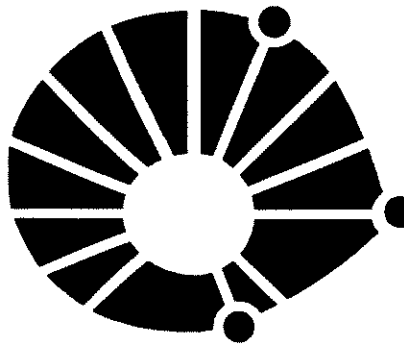


**GLICIO DA CRUZ SOARES
MÉDICO**



UNICAMP

**INVESTIGAÇÃO DO SEXO POR
MENSURAÇÕES DO CALCÂNEO**

Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
para obtenção do grau de Mestre em
Odontologia Legal e Deontologia.

PIRACICABA

- 2000 -

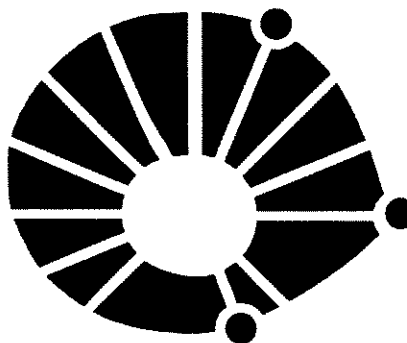


UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL

SEÇÃO CIRCULANTE

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



UNICAMP

**GLICIO DA CRUZ SOARES
MÉDICO**

INVESTIGAÇÃO DO SEXO POR MENSURAÇÕES DO CALCÂNEO

ORIENTADOR:

PROF. DR. EDUARDO DARUGE

BANCA EXAMINADORA:

PROF. DR. EDUARDO DARUGE

PROF. DR. EDUARDO DARUGE JR

PROF. DR. LUIS CARLOS CAVALCANTE GALVÃO

SUPLENTE:

PROF^a. DR^a GLAUCIA MARIA BOVI AMBROSANO

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83
CPG. 08/05/2000

Assinatura do Orientador

Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
para obtenção do grau de Mestre em
Odontologia Legal e Deontologia.

PIRACICABA

- 2000 -

4180

N.º CHAMADA:
 T/UNICAMP
 10 11 2
 V. Ex.
 TOMBO BC/ 41533
 PROC 278/00
 C ☐ D ☒
 PREÇO R\$ 11,00
 DATA 14-07-00
 N.º CPD

CM-00142364-7

Ficha Catalográfica

Solli Soares, Glicio da Cruz.
 Investigação do sexo por mensurações do calcâneo. / Glicio da Cruz Soares. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2000.
 130p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Eduardo Daruge.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Medicina legal. 2. Calcâneo – Identificação. I. Daruge, Eduardo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB / 8 – 6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba / UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 17 de Fevereiro de 2000, considerou o candidato GLÍCIO DA CRUZ SOARES aprovado.

1. Prof. Dr. EDUARDO DARUGE

2. Prof. Dr. LUIS CARLOS CAVALCANTE GALVÃO

3. Prof. Dr. EDUARDO DARUGE JUNIOR

DEDICO ESTE TRABALHO:

*"Tu és toda formosa, amada minha, em
ti não há defeito".*

Cânticos de Salomão 4:7

A **Sandra**, exemplo de mulher, companheira e cúmplice de uma vida, que consegue ser ao mesmo tempo minha adorada esposa, melhor amiga e querida mãe de meus filhos.

Aos nossos filhos **Antônio, Igor e Guilherme José**, o mais rico tesouro de minha vida, que, queixosos da minha ausência do lar por horas e dias, sempre apoiaram e apóiam meu trabalho e meus estudos.

*"Pautando a vida em normas da decência,
Por tribunal eu tenho a consciência,
E por Juiz unicamente DEUS".*

Antônio Soares F.

Aos nossos pais **Glycéria da Cruz Soares** (*in memorian*) e **Antônio Soares Fernandes**, por tudo que somos, pela criação que tivemos e pela educação que nos deram, orientado-nos na formação e preservação da família, lealdade para com os amigos, ética e moralidade na conduta diária.

Aos meus sogros **Nélida Souza Rocha** e **José da Penha Rocha** (*in memorian*) por terem confiados em mim, aceitando-me como genro e dando-me um dos maiores presentes já recebido que é a minha esposa e, também, pelo apoio e incentivo que nunca me faltou.

"A família é o elo mais importante da corrente da vida".

G.C.Souares

Aos **irmãos, cunhados e sobrinhos** que, como uma só família, participam e comungam de todos os nossos momentos de alegria ou de tristeza e de nossa felicidade.

In memoriam, nossos irmãos **Gliton e Glicênia** que, ausentes do nosso convívio, deixaram saudades e permanecem vivos em nossas lembranças, com o que há de melhor em cada um, a alegria e o sorriso que a todos contagiavam e cativavam.

“Não nos preocupam a obscuridade e o anonimato em que se realiza o nosso trabalho. Não nos aborrecem as condições precárias e subhumanas em que alguns de nós realizamos nossas perícias. Não mais nos abala o ambiente constrangedor e angustiante dos anfiteatros e necrotérios – palcos de nossa atividade pericial. O que nos preocupa, aborrece e abala é a incompreensão de alguns que, mesmo estando conosco, voltam-se contra nós”.

Ao mestre Prof. Dr. **Genival Veloso de França**, professor e autor de vários livros, dentre eles o Medicina Legal, de onde extraímos o texto acima, que sempre nos estimulou e, sem dúvida alguma, foi e é o grande incentivador de estudos e pesquisas que possam elevar o padrão de atuação daqueles que optaram em ser médicos legistas.

"Há três coisas que um médico-legista deve possuir: o ofício, a ciência e a arte. O ofício se aprende, Com paciência, perseverança e trabalho fica-se sábio. A arte, entretanto, exige qualidades naturais, instintivas; e os que as possuem não são muitos".

Lacassangne e Martin.

Ao meu orientador e Mestre, Prof. Dr. **Eduardo Daruge**, por aceitar-me como um de seus discípulos e pelo aprendizado que conquistamos com a sua ciência e a arte de bem ensinar, a eterna gratidão.

*"Aquele que é amigo, é-o em todo tempo; e na angustia nasce o irmão".
Provérbios 17:17*

Aos amigos/irmãos

Prof. Dr. **Luis Carlos Cavalcante Galvão**, sempre presente me estimulando e incentivando e que muito colaborou na concessão e medição do material ósseo utilizado neste trabalho, a quem devo grande parte deste trabalho.

Prof. Dr. **José Eduardo Bueno Zappa**, que me abriu as portas da UNICAMP e a quem devo o tema e o título deste trabalho e que me ajudou na aquisição de artigos e separatas.

AGRADECIMENTOS:

*“Amar a Deus sobre todas as coisas”.
I dos 10 Mandamentos*

Agradeço, primeiramente, a **DEUS**, pelo dom da vida e tudo que nela conquistei: **família, amigos, companheiros e colegas**, bem como a oportunidade que me é dada de poder **Lhe** agradecer.

“A mão que nada oferece, nada pode receber”.
Provérbio chinês

Agradeço à Prof^a. Dr^a. **Glaucia Maria Bovi Ambrosano** pela prestimosa e cordial orientação na interpretação estatística deste trabalho, a quem aprendi respeitar e admirar como verdadeira mestra.

*"Tudo na vida tem o seu preço, menos
a dignidade de um ser humano".
Autor desconhecido*

Ao estimado amigo e colega **Luiz Franscesquini Júnior**, que deu-nos as mãos e nos mostrou o caminho que deveríamos seguir para vencermos as etapas do curso, sempre atencioso para com todos.

Ao colega, grande amigo, verdadeiro irmão **Allan Kardec de Castro Filho**, por ter-me incentivado durante todo tempo, não me deixando desistir da caminhada.

*"Têm-se muitos amigos, mas nas
adversidades, conhece-se os verdadeiros".
Autor desconhecido*

Ao amigo **PEDRO JOSÉ NUNES**, que prontificou-se a fazer a revisão e correção gramatical do texto deste trabalho, mesmo em prejuízo de seus afazeres profissionais e de lazer.

Aos colegas e amigos professores **DR. FAUSTO EDMUNDO LIMA PEREIRA** e **DR. CARLOS MUSSO**, que sentindo a dificuldade que tínhamos na interpretação dos resultados estatísticos, prontificaram-se e ajudaram na árdua tarefa.

“Não importa quantos passos você deu para trás. Importa quantos passos você vai dar para frente”.

Décio Melhem

- * À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP**, pela oportunidade de conviver com profissionais dedicados, estudiosos e competentes.
- * Ao diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, **Prof. Dr. Antônio Wilson Sallum** e diretor associado **Prof. Dr. Frab Norberto Boscolo**.
- * À **Prof^a. Dr^a. Altair Antoninha Del Bel Cury**, pelo trabalho que desempenha como coordenadora dos Cursos de Pós-Graduação da FOP/ UNICAMP.
- * A todos os **professores do Departamento de Odontologia Social e do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Legal e Deontologia**, que direta ou indiretamente auxiliaram na nossa pesquisa.
- * Ao engenheiro agrônomo e analista de sistema **Marcelo Corrêa Alves**, pela grande ajuda na análise estatística dos dados coletados para este trabalho.

* Aos professores, amigos e reconhecidos irmãos **Dr. Carlos Roberto Hoppe Fortinguerra** e **Dr. Thales Rocha de Mattos Filho**, pelo apoio constante e fraternal incentivo, que não poderia faltar.

* Aos funcionários **Célia Regina Manesco**, **Dinoly Albuquerque Lima**, pela dedicação e paciência que tiveram conosco.

* A **todos os funcionários** da Faculdade de Odontologia de Piracicaba -UNICAMP, em especial, aos diletos amigos **João Batista Leite** e **Pedro Justino**, cujo apoio e auxílio nunca nos faltou do início ao fim deste trabalho.

* Aos **colegas** do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, pelos momentos de boa convivência, apoio e, também, pela tolerância que tiveram conosco.

* Aos **diretores e colegas** da Faculdade de Direito da Sociedade Educacional do Espírito Santo - UVV - Vila Velha, que nos apoiaram e que nos deram incentivo.

* Aos **colegas** da Sociedade Brasileira de Medicina Legal, que têm, como nós, lutado na esperança de novas e melhores conquistas para a Medicina Legal deste País.

* A todos os colegas e funcionários do Departamento Médico Legal de Vitória - ES.

* Ao senhor secretário de Segurança Pública do Estado do Espírito Santo, **Dr. José Rezende de Andrade**, pelo apoio que facilitou as nossas viagens a Piracicaba.

* À senhora chefe de polícia do Espírito Santo, **Del. Selma Cristina Sampaio Pereira Couto**, pela amizade e confiança em nosso trabalho.

* A Copiset Editora Empresarial, na pessoa de **Stanley Baldan Stein** que incansavelmente foi o responsável pela editoração eletrônica.

* A todos os amigos que vibraram e creram em nosso empenho de estudar, como verdadeiro aprendiz.

* Às pessoas que não acreditavam no nosso sucesso e que torciam para que saíssemos derrotados nesta jornada, fica a mensagem:

II Timóteo - 4:7 - “**Combati o bom combate, acabei minha carreira, guardei a Fé**”.

SUMÁRIO

*"A perícia é uma lente de aumento".
Nério Rojas*

Resumo -----	01
Abstrac -----	02
Introdução -----	03
Objetivos -----	21
Revisão da literatura -----	23
Material -----	51
Considerações anatomicas -----	53
Mensurações -----	57
Métodos Estatísticos Empregados -----	67
Resultados -----	69
Discussão -----	81
Conclusão -----	83
Referências bibliográficas -----	84

RESUMO

*"O perito é um juiz dos feitos".
Nério Rojas*

O autor estudou 110 pares de calcâneos de indivíduos com idade acima de 20 anos, sexo e idade conhecidos com absoluta segurança. Os ossos estudados permaneceram inumados por 3 anos. A amostra constituiu-se de 55 pares masculinos e 55 pares femininos.

Foram estudadas as dimensões: altura, largura e comprimento, como também o diâmetro da articulação subtalar em eixo paralelo à articulação talocalcaneonavicular (diâmetro articular A) e o comprimento de corda referente ao arco formado pela articulação talocalcaneonavicular (corda).

Os resultados encontrados permitiram o estabelecimento de metodologias para o diagnóstico do sexo pelo calcâneo através de regressão logística, análise de função discriminante e pela média e intervalo de confiança. Estas metodologias apresentaram um alto índice de acerto na amostra, o que permite o estabelecimento do sexo em avaliações futuras com bastante confiabilidade e com a vantagem de terem sido desenvolvidas a partir de uma amostra nacional.

ABSTRACT

*“Os médicos resolvem as questões
e os juizes decidem as soluções”.
Tourdes*

The author of this research studies 110 pairs of calcaneum (well bones) of adult individuals over 20 whose age and sex were known with absolute accuracy. The bones studied had been inhumed (buried) for 3 years. The samples consisted of 55 male pairs and 53 female ones.

Height, width and length dimensions were studied, as well as the length of subheel articulation in parallel axis to talocalcaneonavicular (A) articulation and the chord length referred to the arch formed by talocalcaneonavicular articulation (B).

The results obtained allowed the establishment of methodologies for diagnosing sex after study of the calcaneum through logistic regression, analysis of discriminant function, and after the average of trustworthiness range. These methods presented a high rate of accuracy in these samples which allows the identification of the sex in future studies with high trustworthiness, besides the advantage of having been developed from national samples.

INTRODUÇÃO

“O que sabemos é uma gota; o que ignoramos, um oceano”.

Isacc Newton

Na Medicina e na Odontologia Legal o capítulo da identificação é vasto e complexo. À medida que o tempo avança após a morte, os médicos e odonto-legistas se deparam com dificuldades crescentes no processo identificatório. A identificação é tão antiga quanto a existência humana. Os primeiros humanos tiveram de aprender a identificar coisas, elementos da natureza como fogo, água, ar, terra e os alimentos. À medida que os grupos iam crescendo havia a necessidade de identificar companheiros e inimigos.

Nos velhos códigos do Egito e da Babilônia já havia registros desta preocupação, sobretudo para marcar e estigmatizar criminosos e escravos.

No passado a marca feita a ferro quente, conhecida como “ferrete”, servia para identificar criminosos, que eram tatuados por calor local que lhes causava queimadura em forma de flor de liz. Esta cicatriz na região frontal ou escapular indicava a maior ou menor periculosidade.

Usou-se, também, na antigüidade, como método de identificação, a avulsão de dentes, ablação da língua, mutilação das orelhas e nariz e a castração, forma desumana que perdurou até os primórdios da Idade Contemporânea, quando surgiu o “sistema demográfico de Benthán”, idealizado por Benjamin Benthán, filósofo e jurista inglês, que consistia no emprego de tatuagem para identificar malfeitores e, indistintamente, os demais cidadãos.

Não há maiores problemas quanto à identificação de cadáveres íntegros e recentes. Nestes casos, quando possível, a coleta de impressões digitais, sangue, tecidos, e o exame minucioso dos arcos dentais, na maioria dos casos, resolvem o problema.

Nos cadáveres carbonizados, onde o uso do RX deve ser obrigatório, doenças ósseas, centros epifisários de ossificação, tipos de bacia, radiopacidade óssea, exploração da presença de útero e próstata na cavidade pélvica, corpos estranhos metálicos, pesquisa de carboxihemoglobina em massa muscular, levantamento descritivo e detalhado dos arcos dentais, presença de calcinação dentária, são procedimentos pelos quais se pode chegar à identificação do indivíduo, à causa da morte, às vezes diversa da aparente e à temperatura do incêndio por estimativa.

O professor Eduardo Daruge, periciando vítimas de uma colisão seguida de incêndio de um ônibus em que várias pessoas morreram carbonizadas, atentou para o fato de uma família que suspeitava que um dos corpos fosse de um parente que tinha um defeito no pé: “Pé Equino”. O RX revelou um calcâneo cuja parte inferior assemelhava-se a quilha de navio, característica anatômica freqüente nesta patologia.

Nos cadáveres esqueletizados o procedimento identificatório é mais complexo. Nestes casos o perito deve recorrer à antropometria forense. É neste tipo de identificação que devem estar aliados médicos e odontologistas para que juntos possam chegar a um resultado satisfatório.

GALVÃO, (1996), ressalta a importância deste aspecto ao referir que o IML que não dispõe de um serviço de Odontologia Legal é um IML claudicante.

No cadáver esqueletizado, num conjunto de ossos ou mesmo num osso isolado deve-se buscar, em razão do número de variáveis, dados biotipológicos na seguinte ordem: sexo, cor de pele, idade, estatura e peso.

Busca-se, portanto, determinar o sexo e estimar os demais dados através de caracteres morfológicos ou qualitativos e métricos ou quantitativos.

Autores modernos recomendam a associação de metodologia morfológica e quantitativa, e também que se dê preferência a procedimentos cujas pesquisas se desenvolveram em amostra nacional.

Sabe-se que a alimentação, condições climáticas, condições sócio-organizacionais e a qualidade de vida de uma população interferem diretamente nos seus padrões antropológicos e antropométricos.

Os cadáveres esqueletizados, conjunto de ossos ou osso isolado devem ser examinados como chegam à presença do perito. Assim, o tipo de terra aderida, o aspecto dos ossos, as vestes (se estas estão presentes), devem ser examinadas e fotografadas meticulosamente nesta primeira análise. Numa segunda etapa os ossos devem ser limpos e secos pela metodologia escolhida dentre as várias existentes, as vestes lavadas e passadas, retirando-se antes deste procedimento pedaços que interessam ao laboratório forense para exames criminalísticos.

Sabem os peritos que, em muitos casos, roupas sujas de barro ou terra e de material putrefato, sequer permitem estabelecer sua cor verdadeira após a lavagem. Além da cor, pode-se identificar etiquetas que revelam a marca do fabricante, o tamanho do manequim, o tipo de tecido e até monogramas, que certamente auxiliam muito o processo identificatório.

Depois de estabelecido o diagnóstico do sexo e estimado a cor de pele, idade, estatura e peso, pode-se ainda utilizar procedimentos auxiliares como a “Prososcopia”, ou superposição de imagens, em que se coloca

uma foto da suposta vítima, o crânio em estudo e uma radiografia do crânio com os pontos craniométricos, previamente marcados com esferas de chumbo coladas com adesivos rápidos tipo “super bond”, tomando-se o cuidado de aproximar ao máximo o crânio do filme para reduzir a dispersão. Em seguida usam-se as três imagens e, com auxílio de uma pequena mesa de mixagem ou computador, faz-se a superposição das imagens estática e dinamicamente.

Quando o crânio em estudo pertence realmente ao indivíduo suspeito apresentado na foto, o número de pontos coincidentes é grande e as imagens se encaixam perfeitamente.

Este procedimento é um método auxiliar e deve ser visto com bastante reserva quando usado isoladamente.

Havendo material genético do indivíduo suspeito, ou de parente próximo, pode-se comparar o DNA do osso examinado a esse material e chegar-se ou não à identificação.

Tanto a antropologia forense quanto a identificação pelo DNA são metodologias que se baseiam em elementos estatísticos sendo portanto passíveis de erros; por isso nenhum destes procedimentos tem resultado absoluto, 100%.

O sexo na antropologia forense pode ser determinado por caracteres morfológicos e métricos.

A cintura pélvica ou bacia, representada pelos seus 3 (três) tipos básicos: andróide, ginecóide e platipelóide, segundo vários autores, é o segmento do esqueleto que mais oferece dimorfismo sexual.

Assim a chanfradura isquiática forma um ângulo semelhante ao produzido pelos dedos indicador e médio no homem e pelo indicador e polegar na mulher. O sacro é mais largo e curto na mulher e é mais comprido e estreito no homem. O promontório é mais proeminente no homem. O buraco ísquio-púbico ou forâmen obturador pélvico é triangular na mulher e tem forma ovalada no homem. O púbis é mais largo na mulher, o que se explica pela bacia mais ampla para possibilitar a passagem fetal durante o parto.

O crânio representa o segundo segmento do esqueleto humano que mais oferece aspectos anatômicos quanto ao dimorfismo sexual. Morfologicamente, o crânio masculino apresenta, em média, glabella, arcos superciliares e apófises mastoideas proeminentes, fronte inclinada para trás, curva naso-frontal angulosa, côndilos occipitais longos e estreitos semelhantes a sola de sapato: Quando colocado sobre um plano horizontal, apóia-se nas apófises mastoideas e tem estabilidade.

O crânio feminino apresenta, em média, glabella, arcos superciliares e apófises mastoideas discretos, fronte tendendo à verticalização, curva naso-frontal suave, côndilos occipitais curtos e largos de aspecto riniforme: quando colocado sobre um plano horizontal, apóia-se nos côndilos occipitais e carece de estabilidade.

O crânio masculino apresenta cristas de inserções musculares bastante marcadas, enquanto estas se apresentam discretas ou apagadas no crânio feminino.

A mandíbula masculina é robusta e com cristas de inserções musculares bem marcadas, enquanto que a mandíbula feminina é mais delicada, com cristas discretas ou apagadas.

Para o diagnóstico do sexo pelo exame morfológico do crânio, estes acidentes anatômicos devem ser estudados detalhadamente.

Quantitativamente pode-se chegar ao diagnóstico do sexo através do crânio por metodologias desenvolvidas por autores estrangeiros e brasileiros.

O índice condílico de BAUDOIN, citado por TESTUT & LATARGET (1954), consiste na multiplicação da largura máxima do côndilo occipital por 100, e o resultado dividido pelo comprimento máximo do côndilo. Estas medidas referem-se às superfícies articulares. Quando o resultado

é abaixo de 50, o crânio provavelmente pertenceu a indivíduo do sexo masculino. Acima de 55, ao sexo feminino. Entre 50 e 55, numa faixa duvidosa que recomenda procurar outro método.

GILES & ELLIOT, citado por TEIXEIRA (1982), estudaram 5 medidas cranianas, a saber: glabella-occipital GO – básico-násio BN - bizigomático BZ - básico-prostio BP - próstio-násio PN. Por análise de função discriminante chegaram à seguinte fórmula.

$$(1,16 \times GO) + (1,66 \times BN) + (3,98 \times BZ) - (1,0 \times BP) + (1,54 \times PN)$$

Quando o resultado desta equação é acima de 891,12, o crânio em estudo muito provavelmente pertenceu a indivíduo do sexo masculino e abaixo, deste valor, ao sexo feminino.

LAGUNAS, em 1974, citado por RAMIREZ, (1990), desenvolveu metodologia para o diagnóstico do sexo por mensurações mandibulares, chegando à seguinte fórmula:

$$\text{Sexo} = 10,27 \times \text{ARM} + 8,10 \times \text{LMRM} + 2,00 \times \text{LB} + \text{CTM}$$

ARM = Altura do ramo mandibular.

LMRM = Largura máxima do ramo mandibular.

LB = Largura bigoníaca

CTM = Comprimento total da mandíbula.

Quando o resultado é acima de 1.200,88mm, muito provavelmente a mandíbula em estudo pertenceu a indivíduo do sexo masculino e, abaixo deste número, ao sexo feminino. A probabilidade de erro foi de 18,41%.

No Brasil, a Escola Odonto-Legal e Antropométrica da FOP – Unicamp, representada pelo seu expoente maior, o mestre e fundador Prof. Dr. Eduardo Daruge, tem dado importante contribuição a este diagnóstico através do crânio.

Os programas de pós-graduação (mestrado e doutorado), coordenados pelo Prof. Daruge, têm apresentado à comunidade científica importantes trabalhos, com aplicabilidade prática e metodologia simplificada, que são facilmente reproduzidas, contribuindo assim, decisivamente, para o avanço das pesquisas antropométricas e odonto-legais em nosso país.

Hoje seus discípulos representam e difundem esta ESCOLA nos mais distantes rincões deste país e até mesmo no exterior.

GALVÃO, (1994), estudando 11 medidas cranianas e os acidentes anatômicos: glabella, apófise mastoidea, curva naso-frontal e arcos superciliares, estabeleceu que as distâncias entre o meato acústico externo ao lâmbda (MAE/L) e a espinha nasal anterior (MAE/ENA) e os acidentes anatômicos glabella e apófise mastoidea foram os que se apresentaram mais estatisticamente significantes na amostra e com estes dados, através

da regressão logística, estabeleceu a seguinte fórmula com índice de acerto diagnóstico de 93,8%.

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(36,1218 + 5,3846 \times G + 2,7035 \times \text{APOMAST} - \text{MAE} / \text{ENA} - \text{MAE} / L)}}{1 + e^{(36,1218 + 5,3846 \times G + 2,7035 \times \text{APOMAST} - \text{MAE} / \text{ENA} - \text{MAE} / L)}}$$

e = constante neperiana 2,71828

Discreta = 1

Proeminente = 0

Quando o exponencial ou logito é negativo, muito provavelmente o crânio em estudo pertenceu a indivíduo do sexo masculino e, quando positivo, ao sexo feminino, o resultado final da equação indica o grau de probabilidade de o crânio ter pertencido ao sexo feminino.

GALVÃO, (1998), estudou o comprimento do arco da curva frontal e o comprimento da apófise mastoidea do teto do meato acústico externo ao polo inferior da apófise e estabeleceu 3 (três) metodologias para o diagnóstico do sexo.

A - Primeiro por regressão logística através da seguinte fórmula.

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(20,4709 - 0,2652 \times \text{APOMAST} - 0,1051 \times \text{CF})}}{1 + e^{(20,4709 - 0,2652 \times \text{APOMAST} - 0,1051 \times \text{CF})}}$$

APOMAST = APÓFISE MASTOIDEA

LOGITO NEGATIVO = MASCULINO

POSITIVO = FEMININO

CF = CURVA FRONTAL

e = 2,71828

ÍNDICE DE ACERTO = 80,3%

B - Segundo por análise de função discriminante através das formulas:

FEMININO = $-148,4098 + 2,4927 \times \text{CF} + 1,64316 \times \text{APOMAST}$

MASCULINO = $-168,2068 + 2,4787 \times \text{CF} + 1,89742 \times \text{APOMAST}$

Efetuada os cálculos, o maior resultado encontrado indica o sexo do crânio em estudo. O índice de acerto é de 69,15%.

C - Terceiro pela média da curva frontal e apófise mastoide a encontrada na amostra com probabilidade de acerto, considerando-se a

média verdadeira, na ordem de 95%, assim representada:

CURVA FRONTAL – FEMININO 121,24 a 125,25 milímetros

MASCULINO 127,64 a 130,85 milímetros

APÓFISE MASTOIDEA – FEMININO 25,85 a 28,01 milímetros

MASCULINO 30,20 a 31,82 milímetros

SAMPAIO et al. (1998), desenvolveram um método através de análise de radiografias cefalométricas, em norma lateral do crânio para o diagnóstico do sexo através da seguinte fórmula:

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(35,9693 - 0,1973 \times \text{MED } 1 - 0,0994 \times \text{MED } 2 - 0,1240 \times \text{MED } 3)}}{1 + e^{(35,9693 - 0,1973 \times \text{MED } 1 - 0,0994 \times \text{MED } 2 - 0,1240 \times \text{MED } 3)}}$$

MED 1 = distância gnátio – condílio

MED 2 = distância espinha nasal anterior - espinha nasal posterior

MED 3 = distância espinha nasal posterior – básico

e = constante neperiana 2,71828

Logito ou exponencial NEGATIVO = MASCULINO

POSITIVO = FEMININO

Índice de acerto diagnóstico = 81%.

OLIVEIRA, (1996), desenvolveu metodologia através de mensurações mandibulares usando a altura do ramo mandibular e a distância bigoníaca.

Constituiu, por regressão logística e análise de função discriminante, métodos que possibilitaram índices de acerto de 81,11% para o sexo feminino e 76,47% para o masculino.

Este autor chegou as seguintes fórmulas:

A – regressão logística.

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(21,9466 - 0,2444 \times \text{ARM} - 0,0812 \times \text{LB})}}{1 + e^{(21,9466 - 0,2444 \times \text{ARM} - 0,0812 \times \text{LB})}}$$

B – Análise de função discriminante.

$$\text{FEMININO} = 147,6463 + 2,26118 \times \text{LB} + 1,62220 \times \text{ARM}$$

$$\text{MASCULINO} = 170,59003 + 2,34845 \times \text{LB} + 1,87504 \times \text{ARM}$$

O maior resultado indica o sexo

ARM – Altura do ramo mandibular.

LB – Largura bigoníaca

VITÓRIA & GALVÃO, (1994), estudaram as dimensões longitudinais e transversais do forâmem magno e estabeleceram que estas dimensões

são maiores no sexo masculino, embora isoladamente este método deva ser visto com reserva. Estes autores chegaram a estabelecer uma fórmula com índices de acerto muito baixos.

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(11,18 - 0,3215 \times \text{C.F.M.})}}{1 + e^{(11,18 - 0,3215 \times \text{C.F.M.})}}$$

C F M = comprimento do forâmeme magno

$e = 2,71818$

Logito NEGATIVO = sexo masculino

POSITIVO = sexo feminino

O índice de acerto diagnosticado foi de 53,50% para o feminino e 65,52% para o masculino. Concluíram os autores que o buraco occipital, através de suas dimensões, não define o sexo com segurança.

O tórax, através do esterno e da clavícula, também fornece elementos para determinação do sexo.

Segundo ASLEY, citado por TEIXEIRA (1982.), o esterno masculino, considerando-se o corpo mais o manúbrio, mede, em média, 149 milímetros ou mais no homem e, abaixo deste valor, na mulher.

Os ossos longos, a exemplo do úmero e do fêmur, foram exaustivamente estudados por PEARSON & BELL, em 1919, citado por

ARBENZ, (1988), verificando a existência de dimorfismo sexual nestes ossos através de suas dimensões.

STEWART & WASHINGTON, citado por ARBENZ, (1988), verificaram que quando o fêmur é apoiado pelos seus côndilos num plano horizontal, forma um eixo cujo ângulo é em torno de 80 graus no homem e 76 graus na mulher.

GALVÃO & VITÓRIA, (1994), estudando uma amostra nacional, estabeleceram uma metodologia quantitativa para o diagnóstico do sexo, através do diâmetro vertical da cabeça do fêmur.

Estes autores estabeleceram a seguinte fórmula:

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(54,40 - 1,28 \times \text{DVCF})}}{1 + e^{(54,40 - 1,28 \times \text{DVCF})}}$$

DVCF = Diâmetro vertical da cabeça do fêmur

$e = 2,71828$

LOGITO OU EXPONENCIAL – NEGATIVO = MASCULINO

POSITIVO = FEMININO

ÍNDICE DE ACERTO = 95,1%

Como neste caso só há uma variável, foi possível estabelecer o número limite de função discriminante: 42,8 milímetros. Quanto mais acima deste número for o resultado da medida do diâmetro vertical da cabeça do fêmur, maior é a probabilidade de o osso ter pertencido ao indivíduo do sexo masculino e, quanto mais abaixo de 42,8 ao sexo feminino.

Os dentes são peças importantes na investigação do sexo.

AMOEDO, (1898), examinando 50 homens e 50 mulheres, encontrou para o diâmetro transversal dos incisivos centrais as seguintes médias: 8,35mm para o homem e 8,31mm para a mulher.

GHIRALDELO & DARUGE, (1993), estudaram e desenvolveram metodologia para identificação do sexo através de células nucleadas da polpa dentária, chegando a resultados que apresentaram alto grau de confiança.

Diante do que foi lido, verifica-se a existência de vários trabalhos, inclusive em amostra nacional, para a investigação do sexo através da bacia, crânio, ossos longos, esterno e dentes. No entanto, nota-se número reduzido de trabalhos sobre os ossos do pé e da mão em relação ao dimorfismo sexual.

Autores, a exemplo de COMA, (1991), têm verificado ser possível a diferenciação sexual através das dimensões do calcâneo.

Sabe-se que o calcâneo é um osso em que se insere na musculatura de elevada importância em relação à deambulação. Além disso, recebe grande pressão devido ao peso corporal, quando o indivíduo encontra-se ereto.

Entretanto, existem poucos trabalhos em relação à investigação do sexo pelos aspectos morfológicos e métricos do calcâneo e estes foram realizados em amostras estrangeiras, cujos resultados carecem de comprovação na nossa população. Por isso, parece importante verificar os aspectos quantitativos do calcâneo na nossa população para conhecermos o padrão antropométrico deste osso.

Existem situações em que o perito recebe para exame pequeno número de ossos ou mesmo um osso isolado.

Pensando na possibilidade de o perito receber para exame apenas este osso, parece importante o estudo de suas dimensões em relação ao sexo em amostra nacional que represente a realidade antropológica de nossa população.

OBJETIVOS

“O perito tem que ser claro, sem abusar de termos técnicos, explicando-os se são pouco conhecidos”.

Nério Rojas

O presente trabalho tem por objetivos:

a) Avaliar quantitativamente o osso calcâneo direito e esquerdo, em homens e mulheres brasileiros, através das seguintes medidas:

1. altura, largura e comprimento
2. comprimento da articulação subtalar em eixo paralelo à articulação talocalcaneonavicular, ou diâmetro articular A
3. comprimento de corda referente ao arco formado pela articulação talocalcaneonavicular, ou corda articular B

b) Tratar estatisticamente as medidas obtidas com finalidade de verificar se há diferença entre os sexos.

c) Verificar se as medidas observadas apresentam correlação entre si e se prestam para, no futuro, construir um modelo matemático de diferenciação do sexo através da mensuração do calcâneo.

REVISÃO DA LITERATURA

"Não basta um médico ser simplesmente um médico para que se julgue apto a realizar perícias".

Hélio Gomes

Revendo a literatura a respeito do diagnóstico do sexo através do exame do esqueleto humano, verificamos que de há muito os autores já se preocupavam com este problema.

LUTAUD, (1893), relata que o esqueleto da mulher é, na sua essência, menor e mais delgado que o do homem, e as diversas saliências ósseas são menos pronunciadas. A fronte da mulher é menor e esta diferença é bastante evidente, permitindo o reconhecimento do sexo pela simples inspeção do crânio. Os ossos da mulher são mais finos, e a abertura das narinas menos largas, maxilares menos robustos, dentes pequenos e bastante iguais entre si.

HRDLICKA, (1898), estudou as variações de forma e tamanho da tíbia e observou que este osso apresenta uma enorme variação entre esqueletos diferentes e até no mesmo indivíduo. O tamanho médio ou comprimento é maior no sexo masculino.

AMOEDO, (1898), é de opinião que os incisivos são menores e mais claros nas mulheres brancas. Nas inglesas, porém, por exemplo, esses

dentes são grandes e bem desenvolvidos. O exame cuidadoso dos dentes, especialmente dos incisivos superiores, “submetidos ao caráter craniométrico para diferenciação sexual, podem fornecer elementos preciosos para se admitir que um crânio seja de um ou de outro sexo”.

DWIGHT, (1904-1905), estudou o fêmur e o úmero de 200 homens e 200 mulheres adultos brancos. A relação entre o sexo e os diâmetros das cabeças desses ossos resultou numa tabela cujo diâmetro da cabeça do úmero e do fêmur, nos homens, foi de 48,76mm e 49,68mm e, para o sexo feminino, 49,68mm para o fêmur e 43,84mm para o úmero.

INGALLS, (1915), acreditando que existem razões para investigar o peso dos ossos, pois este dado parece fornecer valiosas informações sob vários aspectos, estudou esta mensuração em segmentos do esqueleto e por ossos isolados estabelecendo a relação do peso ósseo com a idade, certas patologias ósseas e suas diferenças entre sexos.

LACASSANE & MARTIN, (1921), apresentam cinco características morfológicas do crânio feminino: 1) aparência óssea mais delicada; 2) cristas de inserções musculares menos acentuadas; 3) as apófises mastóides são pequenas e o crânio, colocado sobre um plano horizontal, se apóia sobre o occipital e os maxilares, de maneira que sua estabilidade é bem maior que o do homem, que repousa sobre os mastóides; 4) as apófises

estilóides são longas e de inserções delicadas; 5) a fronte é mais elevada, mais direta e as arcadas orbitárias cortantes.

ABREU, (1922), diz que nos cadáveres mutilados, carbonizados ou em adiantado estado de putrefação, o sexo haverá de ser determinado unicamente pelo exame do esqueleto: crânio, tórax e, sobretudo, a bacia.

Para FOREL, (1928), o homem é quase sempre mais alto, mais largo nos ombros, mais robusto, tem o esqueleto mais sólido e a bacia menos larga.

O cérebro dos homens pesa, em média, de 1350 a 1353g, enquanto o das mulheres não vai além de 1200g, por conseguinte, a capacidade craniana é maior nos homens.

PIGA, (1928), entende que o dimorfismo sexual do crânio consiste de diferenças do ângulo naso-frontal e no aspecto dos côndilos do occipital e superfícies articulares do atlas. O ângulo formado pela união dos ossos frontal e nasais é muito evidente, e às vezes marcadíssimo no homem. Tais diferenças já aparecem na infância, mas não em grau tão considerável quanto na idade adulta. A largura e comprimento dos côndilos do occipital do homem contrasta com as medidas semelhantes menores na mulher. E, como é natural, tal relação existe, igualmente, nas superfícies articulares do atlas.

PEIXOTO, (1931), refere que o crânio é mais pesado, volumoso, mais rugoso, de bossas e diâmetros mais acentuados no homem. Assim, neste,

o peso médio é de 650g, sua capacidade média é de 1560 cc, seu diâmetro ântero-posterior, transverso e vertical, são, respectivamente, 176, 136 e 135mm, já nas mulheres, esses valores são menores, ou seja, 599g e 1375 cc de peso e capacidade médios, enquanto que os diâmetros supracitados são, respectivamente, 168, 133 e 125 mm.

MENDES-CORREA, (1932), desenvolveu um estudo numa amostra de população portuguesa. Ele usou o comprimento máximo do úmero e outros ossos longos e relacionou seus cálculos no cadáver e na população viva. O primeiro era 20mm menor que o segundo. Sua estimativa concordou com os dados de Manouvier. Segundo a tabela desse autor, o comprimento médio do úmero é de 317,8 nos homens, sendo 164,4 no cadáver e 162,4 no vivo. Para as mulheres, o comprimento médio é 293,4 sendo 155,6 o encontrado no cadáver e 153,6 no vivo.

RAMON LOPEZ, citado por SILVA, (1936), examinando as formas das arcadas em 1980 crânios, conseguiu determinar o sexo em 1440. Destes, 830 eram do sexo masculino e 610 do feminino. Afirma que, se nos dois sexos todos os tipos de arcadas se deram com a mesma freqüência, esta grande desproporção deveria produzir como resultado um predomínio dos crânios masculinos em cada um deles, representado por cerca de 25%. É, pois, notável que em alguns tipos os crânios femininos

superem os masculinos, como sucede no tipo de lira, que CHARON, também citado por SILVA, (1936), considerava como muito anormal. Isto sucede, também, mas em menor grau, com os tipos “ípsilon” ou “hiperbólico”. A forma em ípsilon, o oval e o ogival são mais freqüentes na mulher que no homem, embora em sua estatística tenha encontrado em igual proporção. Por último, estabelecendo também a proporção, resulta que as formas “parabólica” e “pouco elíptica” são mais freqüentes no homem que na mulher. É interessante notar que o tipo que se aproxima mais da parabólica perfeita, na forma interna, não se encontrou uma única vez na mulher.

MORSELLI, citado por SILVA, (1936), expõe: “Examinando 172 mandíbulas, e verificando o peso de cada uma, obtive um mínimo de 43g e um máximo de 130g, sob a média de 73,3g; as mandíbulas do homem pesam 80g, em média, e a da mulher 63g”.

GARICANO, citado por SILVA, (1936), afirma que no homem os arcos alveolares são mais fortes e os dentes, além de mais volumosos, são mais sujeitos à cárie e a mandíbula mais áspera; o comprimento e a largura medem de meio a um milímetro a mais do que na mulher que, por sua vez, possui os ramos mandibulares mais largos, o ângulo mais aberto, o eixo mais inclinado e os ramos mais largos que compridos.

SOUZA LIMA, (1938), diz que a cabeça da mulher é um pouco menor

ou, então, como outros dizem, mais estreitada adiante, um pouco mais alongada no sentido ântero-posterior do que no homem, os seios frontais mais reduzidos, os ossos da face mais finos, abertura nasal menos larga, a borda alveolar, das duas maxilas, mais elíptica, os dentes menores e mais iguais, a cavidade da boca mais curta e estreita.

DUPERTUIS & HADDEN, (1951), mediram a estatura de americanos brancos e negros (100 de cada grupo, sexo-raça) de uma população de cadáveres da coleção de Hamann-Todd. O comprimento máximo do úmero e outros ossos foram tomados. A proposição inicialmente foi testar a validade da fórmula Pearsoniana. Assim, em relação ao úmero, a relação do úmero com a estatura do indivíduo foi, para os homens brancos: 19,0mm; negros 19,3mm e por Pearson 19,3mm. Quanto às mulheres: brancas – 18,8mm; negras – 18,9mm e pela fórmula – 19,3 mm. Esses autores também apresentaram sua fórmula da estatura em função dos ossos longos e compararam-na com a fórmula proposta por Pearson.

TESTUT & LATARGET, (1954), afirmam ser fácil distinguir um crânio masculino de um feminino em suas formas precisas. Nas formas imprecisas, esta tarefa torna-se difícil e incerta. Quando houver concordância de certo número de caracteres inerentes a um outro sexo, pode-se estabelecê-lo com certa facilidade. No entanto, existem crânios em que esses caracteres

são mesclados, dificultando sua identificação com referência ao dimorfismo sexual.

TESTUT & LATARGET, (1954), reportam-se ao índice idealizado por BAUDOIN, conhecido em nosso meio como “índice condílio de BAUDOIN”, obtido pelo produto da largura máxima no côndilo do occipital por 100 (cem), dividido pelo seu comprimento máximo. Índices superiores a 55 indicam ser o crânio do sexo feminino. Abaixo de 50, do sexo masculino e, entre 50 e 55, a determinação é duvidosa.

PONSOLD, (1955), relata que os relevos das inserções musculares são menos marcados nos esqueletos femininos e, nos crânios, as protuberâncias oculares são menos ostensivas e, também são menores, entre si, as distâncias dos ângulos mandibulares.

KROGMAN, (1955), relatou que os ossos longos mostram pouca variação no estudo da raça. Ele desenvolveu uma tabela efetuada partir de brancos e negros americanos de ambos os sexos. Segundo sua tabela, o comprimento máximo do úmero foi, para os brancos, 321mm para os homens e 292mm para as mulheres e, quanto aos negros, aproximou de 329mm para os homens e 303mm para as mulheres.

MODI, (1957), estudou a relação do comprimento do úmero com a raça e ofereceu dados semelhantes quando usou índios de províncias unidas,

europeus e negros. Os valores originaram uma tabela segundo a qual o índice braquial (rádio/úmero x 100) foi de 76,49 para os índios asiáticos; 75,5 para os europeus e 78,5 para os negros. A relação úmero/rádio foi 67,27 para os índios asiáticos; 70,4 para os europeus e 70,3 para os negros. Já o índice úmero-femural foi de 71,11 para os índios; 69,0 para os europeus e 72,4 para os negros.

GODYCKI, (1957), estudou o úmero, ulna e fêmur para a determinação do sexo. Quanto ao úmero, ele percebeu que perfuração da fossa ocorre mais freqüentemente nas mulheres e, preferencialmente, do lado esquerdo. Ele encontrou que a fossa perfurada apresenta um raio entre 1 e 3,7mm nas mulheres.

THIEME, (1957), apresentou dados fornecidos por 99 homens negros e 101 mulheres negras numa tabela que considerou as dimensões do úmero e de outros ossos para determinação do sexo através de uma função discriminante. Segundo o autor, o comprimento do úmero nos homens é aproximadamente 338,9mm (F.D. = 18,55) e, nas mulheres, 305,9mm (F.D. = 18,66). O autor apontou que a máxima discriminação pode ser obtida com as sete mensurações e o erro, desta forma, pode ser reduzido a 1,5%, dando 98.5% de certeza num material ósseo pertencente a sexo desconhecido.

BAKER, & NEWMAN, (1957), estudaram o peso dos ossos longos com finalidade de aplicar esta variável na identificação humana. Os esqueletos por eles examinados vieram de vários cemitérios da Koréia e é possível que as diferentes condições de solo tenham prejudicado o estudo. Verificaram que existe uma correlação entre o fêmur seco e o peso em vida e este é o osso de escolha para análise de peso. Os esqueletos de soldados mortos em combate possuem considerável quantidade de gordura.

HANIHARA, (1958), usando uma coleção de esqueletos de indivíduos japoneses, analisou o úmero, rádio, ulna, fêmur e tibia para determinação do sexo. A presença de todos os ossos acarretou um erro de 3,4% na determinação do sexo nos indivíduos.

Para SILVA JÚNIOR, (1959), o exame do esqueleto pode apresentar informes valiosos, sobretudo o estudo da bacia e do crânio. O crânio feminino é menor, mais leve, mais liso, de paredes mais delgadas. Os seios frontais e os côndilos occipitais são menores, as arcadas superciliares menos marcadas, a face, e, sobretudo, os maxilares são menos volumosos.

Em números médios, o peso do crânio masculino é de 650g e o feminino 600g. A capacidade craniana é de 1560cc no homem e 1375cc na mulher. O diâmetro ântero-posterior é de 175mm no homem e 168mm na mulher. O diâmetro transversal é de 135mm no homem e 125mm na mulher.

LIMA, (1959), classifica as diferenças sexuais do crânio e face em dois grupos: caracteres **qualitativos** e **quantitativos**. Dos qualitativos, de interesse odonto-legal, destaca os principais, encontrados no sexo feminino, deduzindo-se o masculino por serem perfeitamente autônomos. Assim, no crânio feminino, encontramos: peso e volume absolutos menores; capacidade craniana menor; espessura menor das paredes; superfície mais lisa e menor saliência das cristas, protuberâncias e apófises – cristas e protuberâncias occipitais externas, cristas temporais e submastoideas, apófises estilóides, zigomáticas, etc.; côndilos occipitais mais curtos; glabella e bossas superciliais mais apagadas; região inferior, anterior ou facial do frontal menos alta; seios frontais pequenos ou nulos; a fronte se eleva mais verticalmente, apresentando uma curvatura menor (ortometropia); a região do vértice é achatada; e as bossas parietais e frontais são mais acentuadas.

Na face, os contornos e superfícies da região facial são mais arredondados e mais lisos; as fossas caninas, menos profundas; os dois maxilares, menores; a mandíbula, muito menor, de queixo mais arredondado; o ângulo mandibular mais elevado, os dentes menores e o prognatismo alveolar mais acentuado, determinando a menor predominância da região nasal e frontal da face.

Na área crânio-face, esse conjunto é menor em relação ao crânio, a

abóbada craniana mais extensa em relação à base do crânio e a região frontal é mais desenvolvida em relação ao conjunto do crânio.

Os caracteres quantitativos, embora numerosos e importantes, dão origem a muitos erros. Segundo POIRER, este risco não ultrapassa a 1 para 20 em mãos experimentadas; entretanto, a uma proporção de 1 para 5 para se declarar duvidoso o sexo. MÜHLREITER encontrou, servindo-se dos dentes, nítida diferença sexual em 50% de pessoas examinadas; 24% não apresentavam diferenças sensíveis e, em 26%, ao contrário, os dentes femininos eram maiores.

CORRÊA, (1962), estudando as diferenças sexuais de alguns ângulos aurículo-craniais, em um grupo de crânios pertencentes a indivíduos leucodermas, concluiu que o resultado significativo foi para o ângulo Ba-Na-Br, o que admite a existência de um caráter dismórfico sexual, ainda que a confirmação desses resultados esteja na dependência de verificações mais apuradas e maior amostragem.

GLAISER, citado por ALMEIDA JÚNIOR, (1972), relatou que o úmero apresenta comprimento de 326mm para o sexo masculino e 298mm para o sexo feminino.

STEEL, (1972), estabeleceu três fórmulas de funções discriminantes usando dimensões osteométricas do úmero, rádio e ulna. A amostra consistiu de 27 homens e 33 mulheres de idade, raça e sexo conhecidos retirados de um cemitério na Inglaterra. Quanto ao úmero, o autor considerou: comprimento total (x_1), largura da epífise distal (x_2) e diâmetro vertical da cabeça (x_3) a serem aplicado na fórmula:

$$F(\text{úmero}) = x_1 + 0,7317x_2 + 0,2547 x_3 \text{ (S.P. = 839,95)}$$

Valores menores que o S.P. foram classificados como pertencentes ao sexo feminino.

SINGH, & SINGH, (1972), usaram amostras do úmero de 216 homens e 74 mulheres da Índia num estudo para determinação do sexo através da análise do osso. Os resultados de tal estudo junto a valores obtidos por duas outras pesquisas posteriores, considerando a ulna e o rádio, possibilitaram a construção de uma tabela. Os três estudos utilizaram o conceito do “ponto limite”, no qual um limite máximo e um limite mínimo de uma dada dimensão foram determinados tomando três desvios padrões em torno de uma média.

Assim, foi possível a correta identificação do sexo do osso em 99,75%, sendo que foi considerado do sexo masculino quando o resultado foi maior

que o limite máximo, e feminino quando menor que o limite mínimo estipulado pelos autores. No úmero, a medida mais discriminante foi a circunferência no eixo médio do osso.

SINGH & SINGH, (1975), estudaram o peso de 172 calcâneos e 164 tálus da região de Varanasi, para verificar a existência de dimorfismo sexual através desta variável.

As conclusões sugerem que o peso destes ossos representam uma característica útil no diagnóstico do sexo.

Os ossos calcâneos eram 113 masculinos e 59 femininos, e o tálus representava uma amostra de 116 masculinos e 48 femininos.

O peso médio do calcâneo direito masculino foi de 23,3g e 56,8g, com a média de 36,86g, mais ou menos 8,43g.

O calcâneo feminino direito apresentou o resultado de 13,0g e 33g, com a média de 25,01g., mais ou menos 5,80g.

DARUGE et al. (1975), realizaram uma síntese do estudo de vários caracteres sexuais, desde os embriológicos, o sexuais internos e externos, os anatômicos, os antropométricos, os céfalo-radiográficos até dos caracteres genéticos, relacionando-os com a determinação do sexo e sua

importância nas perícias médico-legal e/ou odonto-legal.

Relataram que a diferenciação sexual tem início já na vida intra-uterina, sendo o desenvolvimento embriológico alterado o responsável pelo aparecimento de anomalias sexuais (pseudo-hermafroditismo).

STEELE, (1976), estudou o dimorfismo sexual através do tálus e do calcâneo em americanos brancos e negros da coleção de Tenryr cujos esqueletos estão expostos no museu de Smithsonian em Washington D.C.-EUA.

Foi observado que o tálus oferece maiores chances de acerto por ser mais significativo estatisticamente, com índice de acerto diagnóstico próximo de 81%.

O calcâneo permitiu um índice de acerto entre 79% e 89%. As medidas dos ossos masculinos mostram-se significativamente maiores que as dos ossos femininos.

TEIXEIRA (1982), observou que o relevo e a inclinação dos ossos longos, bem como o diâmetro das cabeças articulares diferenciavam-se no sexo feminino e masculino. Quanto ao úmero, o autor relatou que a cabeça e o relevo desse osso são maiores no homem, devido à maior solicitação do músculo. Embora deixe claro que a vida sedentária e atividade esportiva podem contrariar essa regra e osso com aparência “masculina” pode pertencer a indivíduo do sexo feminino ou o contrário, o autor também citou diversas tabelas que utilizam os ossos longos para estimativa da estatura.

TEIXEIRA (1982), refere que GILES & ELLIOT valorizaram matematicamente certas medidas cranianas e obtiveram contagem numérica de pontos (escoras), segundo as quais o diagnóstico certo do sexo foi possível em 86,9% dos casos, num total de 1.022 crânios examinados. As medidas cranianas adotadas por esses autores são as seguintes:

- | | |
|------------------------------|----|
| 1. Glabela - occipital | GO |
| 2. Básio – násio | BN |
| 3. Bi-zigomática | BZ |
| 4. Básio- próstio | BP |
| 5. Próstio – násio..... | PN |

Usaram a seguinte fórmula para o diagnóstico do sexo com base em medidas cranianas:

$$(1,16 \times GO) + (1,66 \times BN) + (3,98 \times BZ) - (1,00 \times BP) + (1,54 \times PN)$$

O ponto de separação para a função discriminante do sexo nessa fórmula é dado pelo número 891,12. Acima desse número o sexo é masculino e, abaixo, feminino. Como exemplo, citam o crânio de JEREMY BENTHAM, conhecido filósofo que viveu no século XVIII e cujas medidas são:

GO – 192mm; BN – 105mm; BZ – 133mm; BP – 89mm e PN 73mm.

Aplicando-se a fórmula, tem-se:

$$GILES \& ELLIOT = (1,16 \times 192) + (1,66 \times 105) + (3,98 \times 133) - (1,00 \times 89) + (1,54 \times 73)$$

$$G \& E = 222,72 + 174,30 + 529,34 - 89 + 112,42 = 949,78$$

Como esse número 948,78 é bem superior a 891,12, conclui-se que esse crânio era realmente de pessoa do sexo masculino.

RAMIREZ, (1990), considera que a determinação do sexo por meio da morfologia e tamanho dos órgãos dentais admitem certas reservas. Com efeito, esses parâmetros estão submetidos às leis de Mendel, de tal modo que certas mulheres os têm semelhantes aos dos homens e vice-versa. Cita o método de AMOEDO para diferenciação sexual por meio de diâmetro mesiodistal dos incisivos superiores e os seguintes aspectos morfológicos e da erupção dental, defendidos por ASTACHOFF: 1- os incisivos centrais superiores são mais volumosos no sexo masculino; a diferença do diâmetro mesiodistal, entretanto, e, às vezes, de fração de milímetro. 2 – a relação mesiodistal do incisivo central e o incisivo lateral é menor no sexo feminino, o que significa que as mulheres têm os dentes mais uniformes e mais alinhados e 3 – no sexo feminino, a erupção da segunda dentição é mais precoce (em média, 4 meses a menos que no homem).

Quanto ao **palato**, relata que, em geral, o palato do sexo masculino é largo e pouco profundo; enquanto que o do feminino é estreito e profundo, o arco dentário masculino é grosso e o feminino mais fino; as bordas

alveolares são mais verticais no sexo masculino. Os estudos do índice palatino (amplitude e longitude) têm dado resultados similares em alguns homens e mulheres.

Com respeito à **mandíbula**, tem-se que, no homem, é maior e mais grossa e a altura do corpo também é maior. Os côndilos, igualmente, são maiores e as apófises coronóides são largas e altas. Na mulher, a mandíbula é menor e menos robusta em todas suas estruturas; a altura do corpo é menor; os côndilos e as apófises coronóides são delicados.

Referindo-se a LAGUNAS, apresenta a fórmula: $(10,27 \times \text{altura do ramo mandibular}) + (8,10 \times \text{largura mínima do ramo}) + (2,00 \times \text{largura bigoníaca} + \text{longitude total da mandíbula})$ segundo a qual os valores que excedem a 1.200,88 correspondem a mandíbulas do sexo masculino; valores abaixo indicam mandíbulas do sexo feminino. Os erros, prováveis, com a utilização dessa fórmula, são de 18,41%.

JENSEN, (1991), estudou as propriedades mecânicas em 20 calcâneos humanos. Foi determinada a resistência ao teste de compressão uni-axial a partir do tálus posterior e da face articular cubóide e do tuber calcâneo.

Os resultados das medidas indicam que a maior parte da força/peso é carregada durante deambulação (andar) pelo tálus posterior e face articular cubóide.

COMA, (1991), refere que existe um evidente dimorfismo sexual tanto no calcâneo como no astrágulo (tálus). O masculino apresenta todos os diâmetros maiores, o feminino é menor nas dimensões e no peso. O autor cita BUNNING (1964), que estudou as variações sexuais nos ossos do pé, com especial interesse pelas faces articulares do calcâneo, relacionando-as com sexo e raça.

GHIRALDELO & DARUGE, (1993), estudaram o tecido da polpa dentária e verificaram que a cromatina sexual apresentava-se em 80% nos núcleos celulares nas lâminas que continham células femininas. Nas lâminas de tecidos masculinos não foram observados, nos núcleos celulares, corpúsculos de cromatina sexual. Concluíram ser este um método valioso para o diagnóstico do sexo, quando se dispõe apenas dos dentes usando-se células nucleadas de polpa dentária (fibroblastos).

GALVÃO & VITÓRIA, (1994), estudaram 102 esqueletos de sexo conhecido com absoluta certeza, de indivíduos adultos, idade superior a 20 anos, a fim de determinar o sexo a partir do diâmetro da cabeça do fêmur e úmero. A cor da pele e a idade dos indivíduos foram desprezados. Os autores concluíram que existe um dimorfismo sexual significativo em

relação ao diâmetro da cabeça femural, e os valores médios encontrados foram: 40mm para o sexo feminino e 46,8 mm para o sexo masculino. No fêmur direito, o valor de 42,8mm para o diâmetro vertical foi o limite, de forma que, acima, existe a tendência de o osso ter pertencido a indivíduo do sexo masculino e, abaixo dessa medida, ao sexo feminino. O índice de acerto da amostra situou-se em 94% para o sexo feminino e, 96,2% para o sexo masculino. Os autores também construíram um programa computadorizado para aplicação prática da fórmula proposta a partir do diâmetro vertical da cabeça do fêmur direito.

LAZENBY, (1994), testou o efeito bilateral de assimetria na determinação do sexo baseado nas dimensões do 2º metacarpo.

Foram usadas as seguintes medidas:

1. comprimento intra articular
2. largura médio-lateral da base
3. largura da base ântero-posterior
4. largura de cabeça ou ponta médio-lateral
5. largura da cabeça ou ponta ântero-posterior
6. diâmetro máximo do eixo intermediário

Foram estudados 351 ossos, sendo 172 obtidos em cemitério no século XIX. Das dimensões articulares somente a largura de cabeça médio-lateral e ântero posterior tendem a não exibir assimetria lateral, o que evidencia uma população mecânica ou rural, isto é, que usam muito as mãos. A assimetria lateral permite estabelecer o sexo com relativa segurança.

PRESCHER & KLÜMPER (1994), estudaram o dimorfismo sexual através da área da cavidade glenóide em 214 escápulas, sendo 114 masculinas e 100 femininas. Os autores encontraram valores médios de 9,87cm² para o masculino e de 7,18cm² para o feminino. Estes valores mostraram uma distribuição bimodal, indicando dimorfismo sexual. O exame da cavidade glenóide de escápulas, isoladamente, não representa um grau de segurança aceitável, mas deve ser usada como metodologia auxiliar no diagnóstico do sexo.

OLIVEIRA, (1996), estudou 175 mandíbulas de indivíduos adultos acima de 20 anos, com sexo e idade adulta conhecidas com absoluta segurança. O estudo baseou-se em 4 medidas: altura do ramo mandibular, comprimento total da mandíbula, distância bigoníaca e largura mínima do ramo mandibular.

As duas medidas mais estatisticamente significantes em relação ao dimorfismo sexual foram: altura do ramo mandibular e a distância bigoníaca.

Estas medidas foram usadas para se estabelecer fórmula por regressão logística e função discriminante que possibilitou um índice médio de acerto de 77,7% e a construção de um “software” denominado *SEXMANDI*, que possibilita um rápido resultado.

GALVÃO, (1996), refere-se à identificação ou determinação do sexo através de método desenvolvido por este autor, considerando-se a distância em linha reta do meato acústico externo ao lâmbda e espinha nasal anterior e a observação dos acidentes anatômicos glabela e apófise mastoidea arbitrando-se o valor **0** para o acidente proeminente e o valor **1** ao acidente que se apresenta discreto. Com estes dados aplica-se a fórmula:

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(36,1218 + 5,3846 \times G + 2,7035 \times \text{APOMAST-MAE/ENA-MAE/L})}}{1 + e^{(36,1218 + 5,3846 \times G + 2,7035 \times \text{APOMAST-MAE/ENA-MAE/L})}}$$

G = GLABELA APOMAST-APÓFISE MASTOIDEA

DISCRETA = 1 PROEMINENTE = 0

e = constante = 2,71828

MAE/ENA – Distância entre o centro do meato acústico externo até a espinha nasal anterior.

MAE/L – Distância entre o centro do meato acústico externo e o lâmbda.

Isto possibilitou índice de acerto de 92,9% para os crânios femininos e 94,7% para os masculinos. Quando o exponencial (logito) é negativo, indica que o crânio pertence ao sexo masculino e, se positivo, ao sexo feminino. O resultado geral da equação indica o percentual de confiabilidade na resposta.

Refere ainda o trabalho de GALVÃO & VITÓRIA (1994) sobre a investigação do sexo através do buraco occipital em que concluíram existir dimorfismo sexual em relação ao comprimento e a largura do Forâmem Magno, sendo encontrado em valores médios de comprimento e largura, respectivamente: sexo feminino 33,97 e 29,06mm e 35,71 e 30,41mm para o masculino.

Estabelecera ainda a fórmula:

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(11,18 - 0,3215 \times \text{COMP.B.O})}}{1 + e^{(11,18 - 0,3215 \times \text{COMP. B.O})}}$$

e = CONSTANTE 2,7183

COMP-B.O = COMPRIMENTO DO BURACO OCCIPITAL

A fórmula possibilitou índices baixo, de acerto: 53,50% para o sexo feminino e 65,52% para masculino, concluindo que isoladamente o buraco occipital, através de suas dimensões, não define o sexo com segurança.

RIEPERT et al. (1996), investigaram o dimorfismo sexual através de radiografias laterais e ântero-posterior dos tornozelos, em 800 pessoas na Europa Central, com idade compreendida entre 20 e 79 anos.

O calcâneo mostrou-se mais largo nos ossos pertencentes a indivíduos masculinos.

Aproximadamente 80% da amostra estudada poderia ser classificada e sexualmente identificada corretamente. O sexo feminino apresentou, em média, um comprimento menor que 86,0mm e o masculino, superior a este valor.

A altura média encontrada para o calcâneo foi de 51,8mm para os ossos masculinos e 46,7mm para os ossos femininos. A altura mínima foi de 42,3mm para o masculino e 37,8mm para o feminino.

O dimorfismo sexual foi mais significativo no comprimento do calcâneo.

ROBLING & UBELAKER, (1997), estudaram mensurações dos metatarsos em 200 indivíduos da coleção de Tenrry e chegaram a funções discriminantes que permitiram a classificação correta do sexo em 83% da amostra.

OLIVEIRA et al. (1997), referem que no indivíduo vivo e no cadáver íntegro não há dificuldades para a determinação do sexo, salvo nos casos de pseudo-hermafroditismo. No morto putrefeito, carbonizado ou reduzido a esqueleto, o exame deve ser mais detalhado. O esqueleto da mulher é menor e mais delicado. O tórax masculino assemelha-se a um cone invertido, enquanto o da mulher tem a forma ovóide, sendo mais achatado de diante para trás, portanto com a capacidade torácica menor. O crânio do homem tem espessura mais pronunciada. A bacia do sexo masculino apresenta dimensões verticais maiores que as horizontais, é mais resistente e com saliências para inserções musculares mais rugosas. A bacia feminina apresenta dimensões transversais maiores que as correspondentes da bacia masculina. No cadáver mutilado ou em fase de putrefação avançada, com destruição de genitália externa, a técnica mais comum é a abertura da cavidade abdominal para pesquisar a presença de útero e ovários ou próstata.

INTRONA JR et al. (1997), estudaram medidas do calcâneo direito: comprimento máximo, peso, largura, peso do corpo, largura da face articular do cubóide. Foram examinados 40 esqueletos de indivíduos italianos do sexo masculino e 40 do feminino.

O índice de acerto foi de 84% obtidos considerando-se os seguintes parâmetros.

1 – comprimento máximo da face articular posterior do tálus.

2- comprimento máximo, altura e largura do cubóide. Os autores verificaram que a altura foi a medida mais estatisticamente significativa, vindo em segundo lugar a largura dos calcâneos.

GALVÃO, (1998), realizou trabalho para a identificação do sexo pelo comprimento do arco frontal (do násio ao bregma) e pelo comprimento da apófise mastoidea (do teto do meato acústico externo ao polo inferior da apófise).

Chegou a conclusão que é possível fazer o diagnóstico do sexo pelas medidas por ele estudadas através das seguintes metodologias.

1 – Regressão logística

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(20,4709 - 0,2652 \times \text{APOMAST} - 0,1051 \times \text{CF})}}{1 + e^{(20,4709 - 0,2652 \times \text{APOMAST} - 0,1051 \times \text{CF})}}$$

APOMAST = Apófise mastóide

CF = curva frontal

E = constante neperiana 2,71828

LOGITO NEGATIVO = MASCULINO

LOGITO POSITIVO = FEMININO

ÍNDICE DE ACERTO = 80,3%

RESULTADO DA EQUAÇÃO = PROBABILIDADE DE O CRÂNIO
PERTENCER AO SEXO FEMININO

2 - Análise da função discriminante

FEMININO = $- 148,40198 + 2,4927 \times CF + 1,64316 \times APOMAST$

MASCULINO = $- 168,2068 + 2,14787 \times CF + 1,89742 \times APOMAST$

O MAIOR RESULTADO INDICA O SEXO

3 – Média e intervalo de confiança

CURVA FRONTAL – FEMININO – 121,24 a 125,25 milímetros

MASCULINO – 127,64 a 130,85 milímetros

APÓFISE MASTOIDEA – FEMININO – 25,85 a 28,01 milímetros

MASCULINO – 30,20 a 31,82 milímetros

SAMPAIO et al. (1998), desenvolveram uma metodologia para diagnóstico do sexo através de radiografias cefalométricas em norma lateral chegando à seguinte fórmula:

$$\text{SEXO} = \frac{e^{(35,9693 - 0,1973 \times \text{MED1} - 0,0994 \times \text{MED2} - 0,1240 \times \text{MED3})}}{1 + e^{(35,9693 - 0,1973 \times \text{MED1} - 0,0994 \times \text{MED2} - 0,1240 \times \text{MED3})}}$$

MED1 = distância gnátio-condílio

MED2 = distância espinha nasal anterior – espinha nasal posterior

MED3 = distância espinha nasal posterior – básico

e = constante neperiana 2,71828

LOGITO - NEGATIVO = MASCULINO

- POSITIVO = FEMININO

Índice de acerto: 81%

GRAW et al. (1999), estudaram a forma da margem supra orbitária e desenvolveram um método através de moldes para verificar o dimorfismo sexual.

Chegaram à conclusão que diferença sexual desta estrutura é, provavelmente, geneticamente determinada, e pode ser incluído como metodologia identificadora do sexo, pois os resultados mostraram-se bastante satisfatórios. O índice médio de acerto foi de aproximadamente 70%.

MATERIAL

*"O laudo pericial, muitas vezes, é
o prefácio de uma sentença"*

Hélio Gomes

Amostra

Foram examinados 110 pares de calcâneos de indivíduos acima de 20 anos de idade, com sexo e idade conhecidos com absoluta segurança.

Os ossos pertenceram a indigentes ou pessoas cujos familiares não compareceram à instituição (cemitério) no espaço de tempo administrativo estabelecido e que teriam como destino o forno crematório ou inumação em vala comum (ossário). Todos os corpos permaneceram inumados pelo período de 3 (três) anos. Dos 110 pares de ossos examinados, 55 eram de indivíduos do sexo masculino e 55 do sexo feminino.

A amostra foi coletada no cemitério de Quinta dos Lázaros, em Salvador - BA, através de convênio entre a UFBA e a SESAB.

CONSIDERAÇÕES ANATÔMICAS

"Para quem a desempenha, a função pericial é das mais temíveis".

Caselli

O calcâneo é um osso par, localizado na parte inferior e posterior do pé. É o maior osso do tarso, alongado de diante para trás. Na posição ereta ele transmite muito do peso do talos para o chão.

A face superior do calcâneo é divisível em metade posterior, não articular, convexa de um lado para o outro e recoberta por gordura, e outra metade, anterior, que é profundamente sulcada para receber o tálus. Esta metade é prolongada, medialmente, para formar o **sustentáculo do tálus**, que pode ser sentido logo abaixo do maléolo medial. A face superior do sustentáculo forma a faceta média para o tálus. Esta faceta é continuada para a frente como **face anterior** para a cabeça do tálus. Estas duas facetas, juntamente com a calcaneonavicular plantar e a face posterior do navicular formam a cavidade da articulação talocalcaneonavicular. Um sulco atrás e lateral a estas facetas forma o soalho do canal társico. A **face articular talar posterior** para o tálus está atrás e lateral ao sulco. Ela se articula com a faceta posterior do corpo do tálus para formar a articulação talocalcanear.

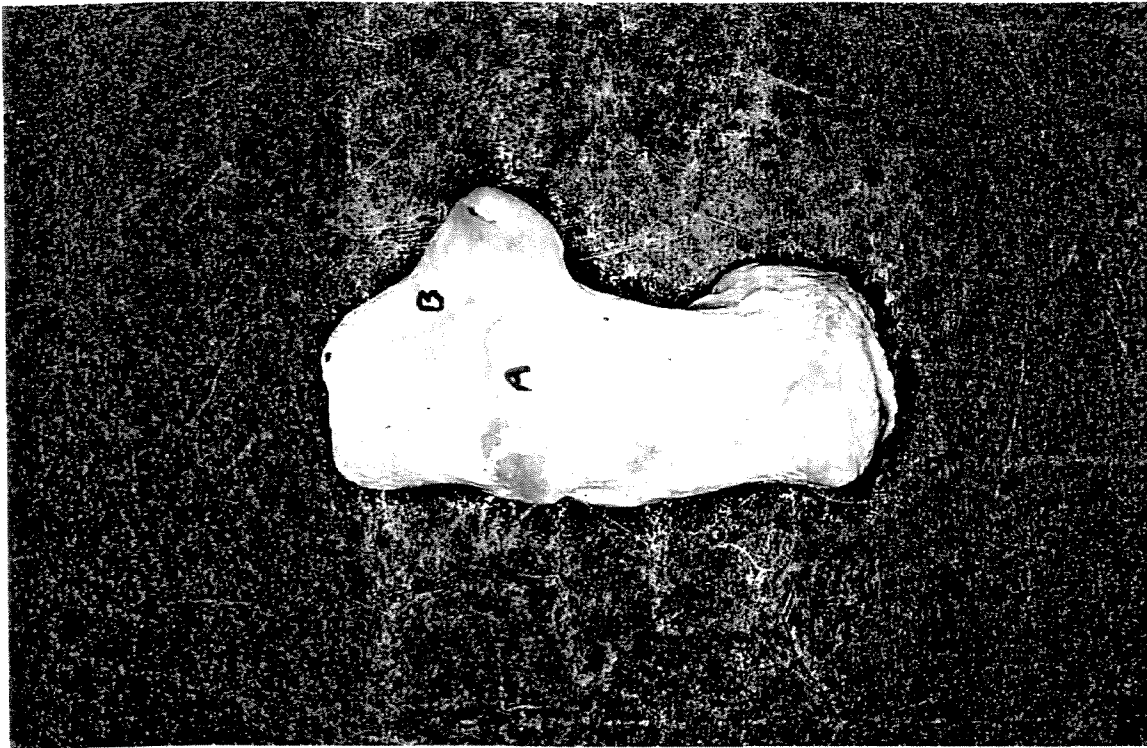
A face posterior, convexa, expandida do calcâneo, forma parte do **túber do calcâneo**.

A face inferior do calcâneo é acidentada. Uma eminência, junto de sua extremidade anterior, o tubérculo anterior, dá inserção ao ligamento plantar longo. Dois processos ou tubérculos, nos quais o osso repousa, estendem-se pela face inferior, desde o túber do calcâneo. Estes são os **processos medial e lateral**. O medial é o mais longo.

A face medial do calcâneo é côncava. Esta concavidade é transformada em ponte pelo retináculo dos flexores. A face inferior do sustentáculo do tálus apresenta **um sulco do tendão do m. longo flexor do hálux**.

A face lateral do calcâneo é marcada, próximo de seu meio, por uma projeção, a **eminência retrotrocLEAR**, à qual está fixado o ligamento calcaneofibular. Em cerca de metade dos casos uma projeção de tamanho variável, a **tróclea fibular** (processo troclear; tubérculo fibular) fica em frente da eminência. A tróclea fibular e a eminência retrotrocLEAR são, em conjunto, denominadas processo fibular.

A face anterior do calcâneo é formada pela **face articular do cubóide** em forma de sela.



Vista da face superior do calcâneo, distinguido-se a articulação subtalar ou diâmetro articular A e a articulação talocalcâneonavicular ou superfície articular B (corda).

MENSURAÇÕES

"Muitas vezes , a liberdade, a honra e a vida de um indivíduo estão subordinados ao esclarecimento de um fato médico-legal".

Genival França

Foram medidas as dimensões altura, largura e comprimento do calcâneo direito e esquerdo, com o auxílio de um aparelho confeccionado em acrílico transparente com uma peça corrediça que acompanha uma régua milimetrada, semelhante a tábua osteométrica de Brocca.

O calcâneo é colocado na posição anatômica para a medida de comprimento, na posição lateral para medida de largura e na posição deitada para medida de altura; fotografias a seguir:

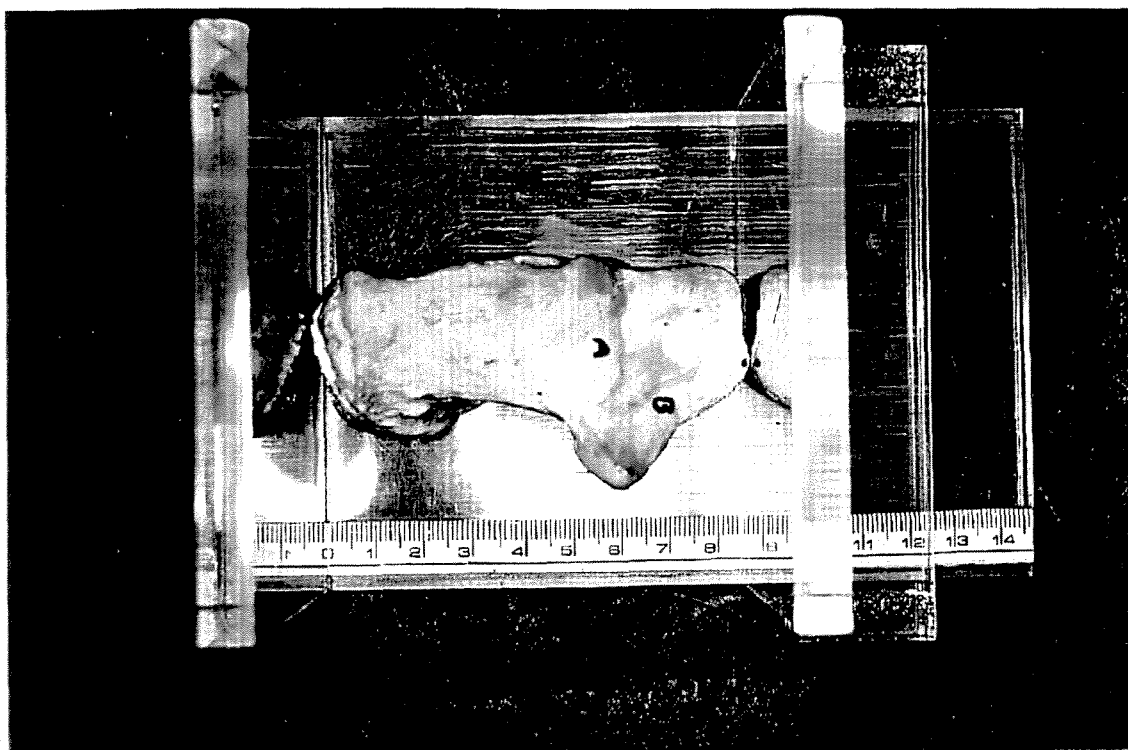


foto 1 - medida do comprimento

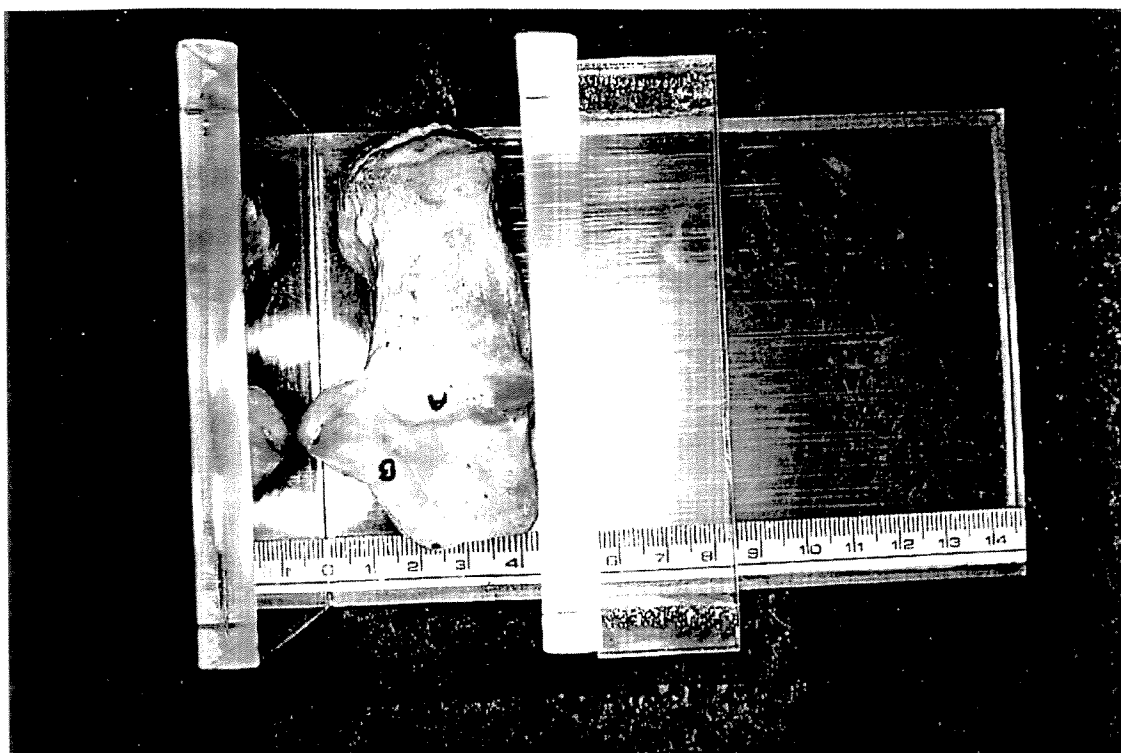


foto 2 - medida da largura

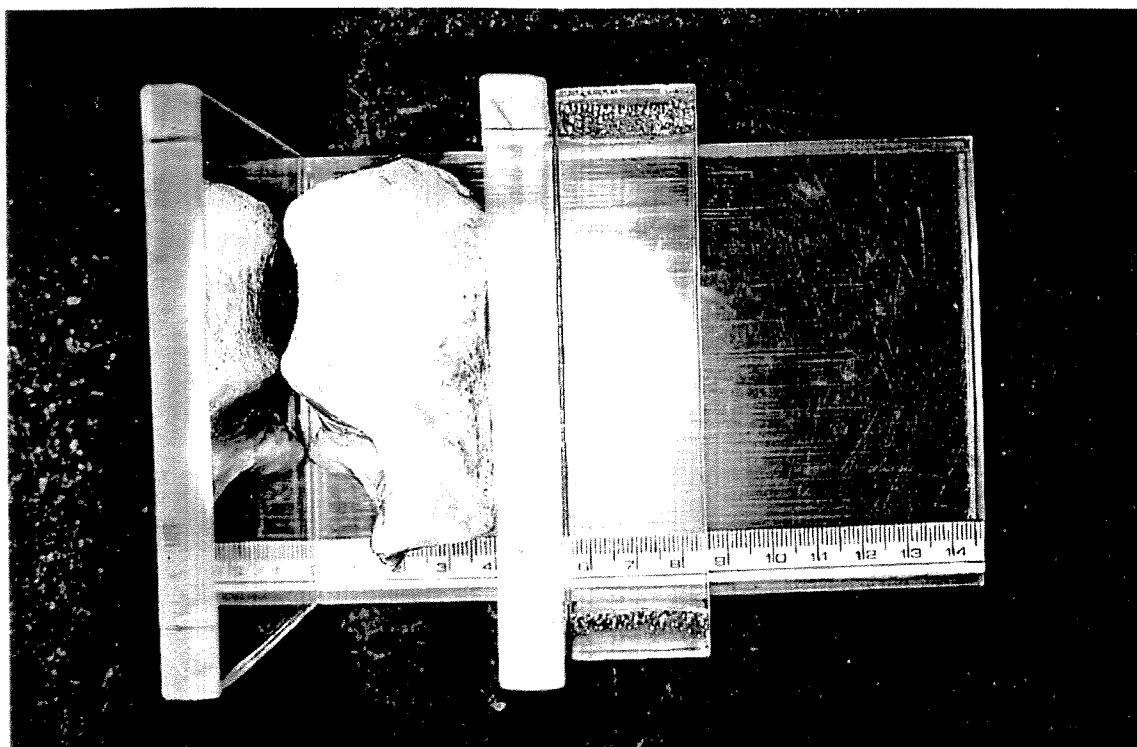


foto 3 - medida da altura

O comprimento da articulação subtalar em eixo paralelo à articulação talocalcaneonavicular, ou diâmetro articular A, bem como a corda referente ao arco formado pela articulação talocalcaneonavicular, ou superfície articular B (corda), foram tomadas com auxílio de um paquímetro digital de alta precisão marca Mitutoyo, conforme fotos a seguir:

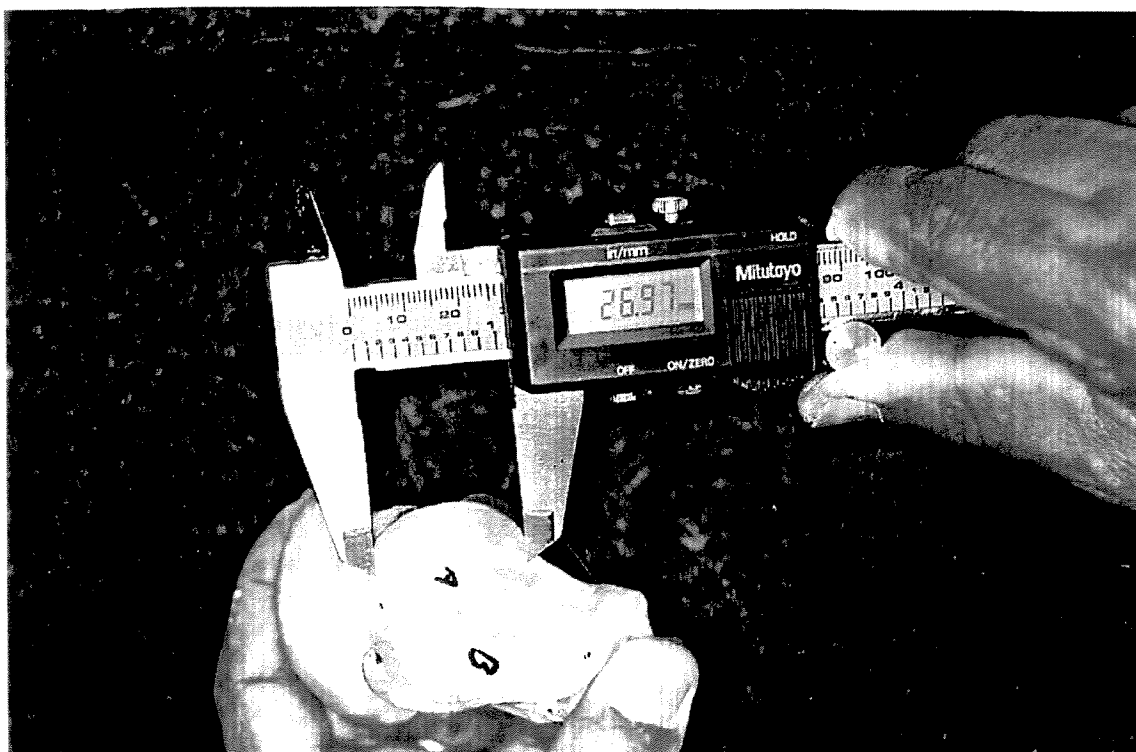


foto 4 - medida do diâmetro da articulação subtalar

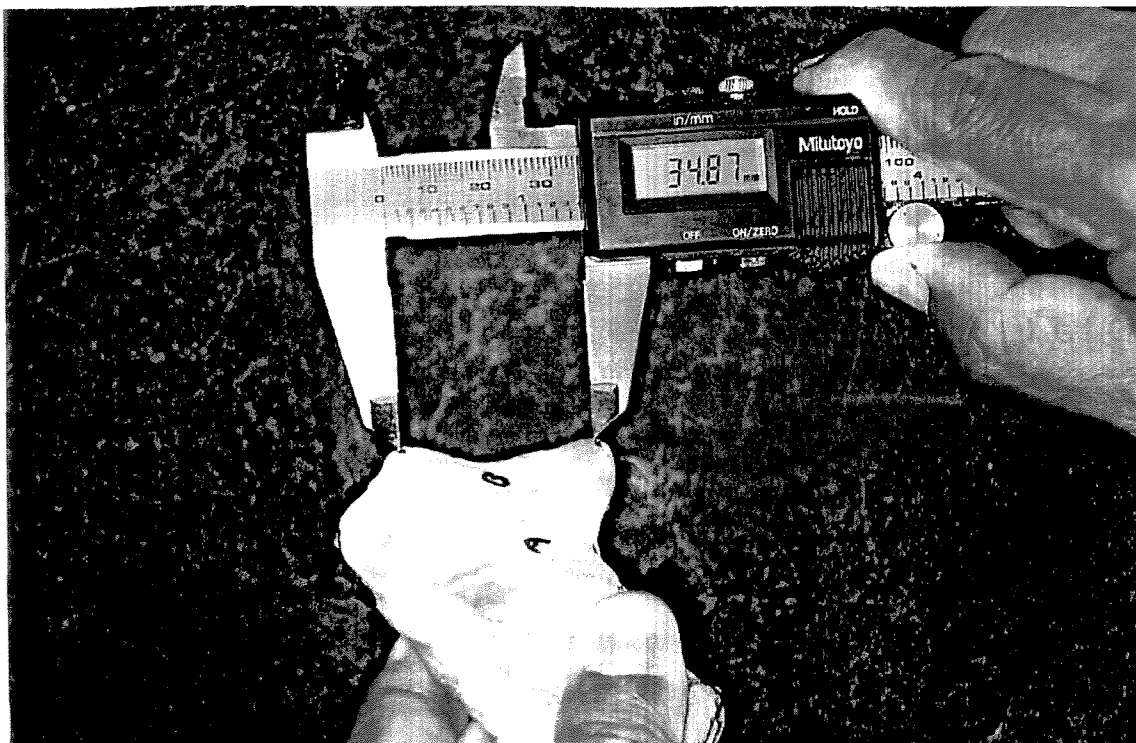


foto 5 - medida da corda da articulação talocalcaneonavicular

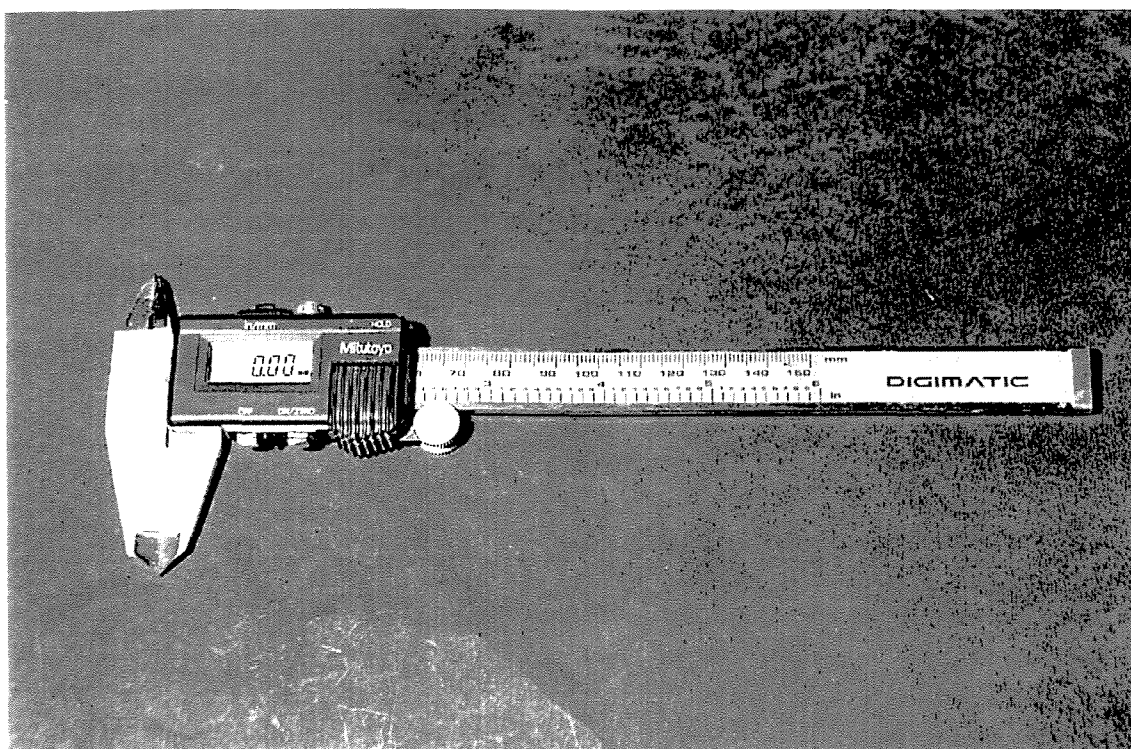


foto 6 - Paquímetro digital marca MITUTOYO



foto 7 - Material ósseo a ser examinado (ensacados e indentificados).



foto 8 - o autor executando as mensurações dos ossos já identificados.

As mensurações obtidas foram anotadas em ficha apropriada para posterior análise.

Investigação do sexo por mensurações do calcâneo em milímetros (mm)

DIREITO

N.º de Ordem	Sexo	Idade	Comprimento	Altura	Largura	Diâmetro articular A	Corda
01	feminino	28	73	40	38	24.47	29.35
02	feminino	79	76	45	41	25.16	30.46
03	feminino	65	77	41	40	23.44	30.81
04	feminino	47	80	41	40	29.20	31.01
05	feminino	35	73	41	46	27.06	30.33
06	feminino	50	75	40	36	26.21	29.40
07	feminino	64	78	42	41	27.43	29.73
08	feminino	25	72	38	39	27.22	29.66
09	feminino	83	72	38	42	26.83	28.51
10	feminino	65	77	42	43	28.53	29.60
11	feminino	53	81	45	42	27.35	32.52
12	feminino	60	72	42	39	28.19	30.40
13	feminino	57	81	43	42	28.51	30.09
14	feminino	57	72	38	35	22.20	24.09
15	feminino	21	81	43	38	27.42	30.46
16	feminino	87	75	40	44	26.49	30.67
17	feminino	82	74	42	39	24.80	28.54
18	feminino	65	70	40	45	23.87	31.81
19	feminino	42	80	42	44	26.47	29.97
20	feminino	86	84	46	43	26.47	32.15
21	feminino	44	68	39	37	24.95	29.41
22	feminino	48	73	40	37	24.62	28.87
23	feminino	59	78	44	40	28.51	32.78
24	feminino	88	77	43	42	28.58	29.02
25	feminino	67	77	42	41	23.75	29.65
26	feminino	67	70	42	40	24.28	31.76
27	feminino	53	70	40	41	26.46	29.61
28	feminino	93	78	43	40	27.03	32.00
29	feminino	39	80	43	39	29.60	32.90
30	feminino	39	75	38	39	24.79	31.00
31	feminino	63	73	41	40	26.22	32.01
32	feminino	38	77	44	43	27.98	32.73
33	feminino	67	75	39	39	25.50	24.42
34	feminino	57	73	42	45	23.93	30.55
35	feminino	35	79	44	41	28.70	29.10
36	feminino	55	78	43	41	28.75	32.01
37	feminino	50	66	37	36	23.05	27.78
38	feminino	30	78	41	39	24.57	28.73
39	feminino	73	74	45	46	26.09	26.95
40	feminino	65	75	40	37	25.55	31.55
41	feminino	89	73	39	41	26.97	30.18
42	feminino	79	73	41	43	23.95	30.30
43	feminino	77	73	44	39	25.56	30.27
44	feminino	50	75	42	41	25.94	31.31
45	feminino	61	79	44	40	26.93	30.48
46	feminino	86	70	39	40	26.72	30.78
47	feminino	65	83	43	45	29.34	37.92
48	feminino	34	74	40	39	24.12	27.01
49	feminino	67	75	39	41	24.00	27.58
50	feminino	52	77	40	42	23.96	28.32
51	feminino	68	68	37	38	23.22	28.04
52	feminino	73	70	39	41	25.13	30.32
53	feminino	81	73	37	40	25.53	29.96
54	feminino	28	76	41	39	24.06	30.80
55	feminino	49	77	41	44	27.11	32.26

Investigação do sexo por mensurações do calcâneo em milímetros (mm)

ESQUERDO

N.º de Ordem	Sexo	Idade	Comprimento	Altura	Largura	Diâmetro articular A	Corda
01	feminino	28	72	40	39	25.46	30.50
02	feminino	79	77	45	43	26.49	30.39
03	feminino	65	76	40	39	24.76	29.87
04	feminino	47	80	43	41	29.81	34.75
05	feminino	35	71	42	46	27.47	30.65
06	feminino	50	75	42	38	26.21	30.39
07	feminino	64	76	43	41	26.96	28.89
08	feminino	25	70	38	36	23.98	29.16
09	feminino	83	74	39	43	28.28	27.90
10	feminino	65	78	43	43	27.11	31.03
11	feminino	53	78	44	46	28.10	32.64
12	feminino	60	72	42	41	29.17	28.45
13	feminino	57	83	42	41	28.21	30.30
14	feminino	57	72	39	34	23.50	23.48
15	feminino	21	82	41	40	25.77	30.48
16	feminino	87	76	40	44	26.14	30.91
17	feminino	82	74	41	40	23.75	27.26
18	feminino	65	70	40	41	23.89	31.33
19	feminino	42	78	40	43	27.76	29.95
20	feminino	86	84	43	42	26.58	30.57
21	feminino	44	66	39	35	25.07	28.40
22	feminino	48	74	37	39	27.09	29.26
23	feminino	59	78	43	42	26.94	30.85
24	feminino	88	78	43	41	30.49	29.82
25	feminino	67	78	41	40	22.97	28.44
26	feminino	44	71	43	41	23.57	30.85
27	feminino	53	72	40	42	22.55	29.42
28	feminino	93	79	43	41	25.72	32.34
29	feminino	39	82	44	41	29.55	32.81
30	feminino	39	75	37	39	23.32	31.94
31	feminino	63	74	41	40	26.61	31.00
32	feminino	38	75	44	43	25.62	30.89
33	feminino	67	73	40	39	24.46	28.60
34	feminino	57	75	41	44	23.95	31.74
35	feminino	35	82	45	45	26.50	29.63
36	feminino	55	77	42	46	28.77	29.50
37	feminino	50	66	35	37	23.72	27.14
38	feminino	30	78	41	37	25.15	31.15
39	feminino	73	77	47	47	26.74	28.34
40	feminino	65	75	41	41	24.50	31.44
41	feminino	89	73	36	38	26.65	30.07
42	feminino	79	74	40	41	23.25	28.46
43	feminino	77	76	45	44	24.65	33.13
44	feminino	50	77	41	38	24.85	29.54
45	feminino	61	79	45	44	25.72	28.18
46	feminino	86	71	38	40	24.33	31.36
47	feminino	65	82	51	42	28.25	33.88
48	feminino	34	75	39	38	24.48	28.67
49	feminino	67	75	40	42	24.25	28.13
50	feminino	52	77	41	44	25.83	30.45
51	feminino	68	70	39	41	23.27	28.00
52	feminino	73	69	37	36	22.43	27.63
53	feminino	81	74	38	40	26.35	31.96
54	feminino	28	78	43	44	24.67	32.45
55	feminino	49	76	41	43	25.09	30.34

Investigação do sexo por mensurações do calcâneo em milímetros (mm)

DIREITO

N.º de Ordem	Sexo	Idade	Comprimento	Altura	Largura	Diâmetro articular A	Corda
01	masculino	56	83	46	41	31.15	33.93
02	masculino	66	78	44	40	25.12	33.02
03	masculino	76	75	43	44	24.43	31.84
04	masculino	68	84	46	44	32.66	32.68
05	masculino	79	81	47	45	32.64	32.96
06	masculino	56	83	45	44	26.87	39.80
07	masculino	69	90	49	45	30.05	36.55
08	masculino	46	81	50	41	33.41	33.51
09	masculino	39	82	49	53	33.55	36.95
10	masculino	51	81	49	46	31.09	33.85
11	masculino	71	81	44	40	26.00	32.43
12	masculino	89	81	44	41	25.38	30.06
13	masculino	57	87	48	49	30.48	33.19
14	masculino	84	77	48	49	28.71	33.31
15	masculino	52	76	44	42	28.88	31.22
16	masculino	60	71	40	39	24.31	29.71
17	masculino	66	70	40	37	25.84	27.79
18	masculino	38	78	43	41	32.36	31.58
19	masculino	27	80	44	43	32.94	32.15
20	masculino	86	87	50	51	31.46	35.12
21	masculino	38	87	44	44	29.37	32.25
22	masculino	65	78	47	43	29.52	34.16
23	masculino	27	88	50	52	30.74	35.37
24	masculino	22	85	49	43	28.86	31.46
25	masculino	45	83	41	40	26.91	28.48
26	masculino	68	81	43	44	30.42	32.40
27	masculino	59	76	48	42	29.43	29.69
28	masculino	70	84	45	46	32.61	34.61
29	masculino	26	82	46	44	32.40	33.95
30	masculino	69	80	43	47	28.94	31.44
31	masculino	22	83	49	50	32.17	38.41
32	masculino	43	83	46	40	29.13	32.54
33	masculino	69	86	46	42	33.86	34.08
34	masculino	78	82	47	49	28.16	34.75
35	masculino	51	85	47	47	31.33	34.23
36	masculino	57	77	46	46	32.15	35.31
37	masculino	64	82	43	44	30.49	32.36
38	masculino	23	81	45	47	28.12	32.21
39	masculino	89	80	44	43	30.42	31.14
40	masculino	24	84	47	46	30.65	33.62
41	masculino	41	89	49	46	30.98	32.76
42	masculino	63	89	50	46	31.55	36.17
43	masculino	68	89	52	49	32.18	35.69
44	masculino	91	84	42	41	27.90	34.90
45	masculino	42	85	46	46	31.90	37.41
46	masculino	69	81	46	46	31.53	34.18
47	masculino	68	82	47	46	28.79	33.11
48	masculino	55	83	47	48	31.82	34.40
49	masculino	53	84	46	44	31.90	35.69
50	masculino	87	81	45	43	29.73	32.38
51	masculino	80	82	44	41	27.23	32.12
52	masculino	43	85	49	48	33.45	34.83
53	masculino	68	81	46	42	30.63	30.40
54	masculino	59	86	50	43	33.13	34.02
55	masculino	32	81	46	45	33.32	33.33

Investigação do sexo por mensurações do calcâneo em milímetros (mm)

ESQUERDO

N.º de Ordem	Sexo	Idade	Comprimento	Altura	Largura	Diâmetro articular A	Corda
01	masculino	56	82	48	41	28.98	31.10
02	masculino	66	74	42	42	24.73	33.13
03	masculino	76	73	43	44	28.88	31.62
04	masculino	68	85	50	45	32.21	31.22
05	masculino	79	82	46	45	31.41	31.31
06	masculino	56	80	46	49	27.00	35.39
07	masculino	69	89	50	46	31.18	37.66
08	masculino	46	80	47	45	29.48	36.76
09	masculino	39	86	48	49	32.35	36.52
10	masculino	51	80	44	45	28.17	34.56
11	masculino	71	81	41	42	37.33	25.51
12	masculino	89	81	45	41	27.12	29.68
13	masculino	57	85	45	48	31.67	33.65
14	masculino	84	77	43	47	27.93	33.44
15	masculino	52	79	42	43	29.41	30.90
16	masculino	60	77	41	40	25.83	31.11
17	masculino	66	70	40	35	26.43	27.78
18	masculino	38	79	44	43	31.95	29.18
19	masculino	27	79	44	47	30.51	32.79
20	masculino	86	85	51	53	33.49	35.18
21	masculino	38	86	43	41	31.01	29.94
22	masculino	65	79	46	47	28.48	34.72
23	masculino	27	90	50	52	29.62	32.91
24	masculino	22	84	48	49	27.67	29.35
25	masculino	45	79	41	40	28.39	30.40
26	masculino	68	77	43	42	27.13	31.53
27	masculino	59	77	47	42	30.12	31.00
28	masculino	70	82	46	44	33.62	40.24
29	masculino	26	82	46	42	30.14	33.42
30	masculino	69	80	45	43	29.26	32.95
31	masculino	22	84	48	49	32.36	34.74
32	masculino	43	83	46	43	27.15	33.83
33	masculino	69	84	46	45	32.39	34.60
34	masculino	78	83	47	51	28.45	31.07
35	masculino	51	84	48	49	31.76	36.33
36	masculino	57	78	45	43	30.33	35.59
37	masculino	64	82	44	46	29.40	32.75
38	masculino	23	77	46	47	28.95	31.17
39	masculino	89	80	45	44	29.16	32.30
40	masculino	24	84	47	48	31.07	32.41
41	masculino	41	88	45	48	30.20	32.74
42	masculino	63	90	52	46	29.31	37.08
43	masculino	68	90	52	50	33.80	36.16
44	masculino	91	83	44	41	27.94	34.84
45	masculino	42	84	47	46	29.17	34.03
46	masculino	69	80	46	48	30.05	34.93
47	masculino	68	82	48	46	28.65	33.49
48	masculino	55	82	46	48	30.50	35.16
49	masculino	53	84	46	49	30.34	38.52
50	masculino	87	81	46	45	31.68	33.29
51	masculino	80	82	47	46	28.45	35.02
52	masculino	43	85	50	50	32.45	35.45
53	masculino	68	80	42	45	28.28	31.98
54	masculino	59	87	51	44	33.13	37.99
55	masculino	32	81	46	46	31.28	36.01

MÉTODOS ESTATÍSTICOS EMPREGADOS

*"A perícia é arte de ver, ouvir, medir e pesar,
para poder-se tirar conclusões"*

G. C. Soares

As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa Epi Info 6.04 (The Division of Surveillance and Epidemiology. Epidemiology Program Office, Centers for Disease Control & Prevention, USA and World Health Organization, Genebra, Suíça). A análise de correlação (coeficiente de correlação de Pearson), a análise de regressão logística e a análise discriminante foram feitas utilizando-se o programa SAS/STAT.

A utilização de um teste não paramétrico, foi justificada pelo fato de que as variáveis comparadas, nem sempre apresentavam distribuição normal ou variancias semelhantes. De fato, o cálculo da assimetria e da curtose das variáveis, mostrou quase sempre, tendência para fuga da normalidade e o teste de Shapiro-Wilk mostrava valores que rejeitavam, com segurança, a normalidade, exceto para os valores do comprimento da corda.

Foram considerados significativos os valores de $p < 0,05$.

Foi realizada uma análise de regressão logística e uma análise discriminante com o objetivo de determinar o sexo do calcâneo através das variáveis estudadas.

RESULTADOS

*“Dê valor ao que chora pela derrota e
abomine o que teve medo de lutar”
Luis C. Galvão*

As tabelas 1A e 1B mostram os valores individuais observados, em cada uma das variáveis, medidas nos ossos calcâneos de mulheres e de homens.

Tabela 1 A - Idade e valores em mm do comprimento, altura, largura, diâmetro da superfície articular A (diâmetro articular A) e comprimento da corda da superfície articular B (corda) em ossos calcâneos direito e esquerdo, de 55 mulheres.

N.º de Ordem	Idade	Comprimento		Altura		Largura		Diâmetro articular A		Corda	
		D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
01	28	73	72	40	40	38	39	24,47	25,46	29,35	30,50
02	79	76	77	45	45	41	43	25,16	26,49	30,46	30,39
03	65	77	76	41	40	40	39	23,44	24,76	30,81	29,87
04	47	80	80	41	43	40	41	29,20	29,81	31,01	34,75
05	35	73	71	41	42	46	46	27,06	27,47	30,33	30,65
06	50	75	75	40	42	36	38	26,21	26,21	29,40	30,39
07	64	78	76	42	43	41	41	27,43	26,96	29,73	28,89
08	25	72	70	38	38	39	36	27,22	23,98	29,66	29,16
09	83	72	74	38	39	42	43	26,83	28,28	28,51	27,90
10	65	77	78	42	43	43	43	28,53	27,11	29,60	31,03
11	53	81	78	45	44	42	46	27,35	28,10	32,52	32,64
12	60	72	72	42	42	39	41	28,19	29,17	30,40	28,45
13	57	81	83	43	42	42	41	28,51	28,21	30,09	30,30
14	57	72	72	38	39	35	34	22,20	23,50	24,09	23,48
15	21	81	82	43	41	38	40	27,42	25,70	30,46	30,48
16	87	75	76	40	40	44	44	26,49	26,14	30,67	30,91
17	82	74	74	42	41	39	40	24,80	23,75	28,54	27,26
18	65	70	70	40	40	45	41	23,87	23,89	31,81	31,33
19	42	80	78	42	40	44	43	26,47	27,76	29,97	29,95
20	86	84	84	46	43	43	42	26,47	26,58	32,15	30,57
21	44	68	66	39	39	37	35	24,95	25,07	29,41	28,40
22	48	73	74	40	37	37	39	24,62	27,09	28,87	29,26
23	59	78	78	44	43	40	42	28,51	26,94	32,78	30,85
24	88	77	78	43	43	42	41	28,58	30,49	29,02	29,82
25	67	77	78	42	41	41	40	23,75	22,97	29,65	28,44
26	67	70	71	42	43	40	41	24,28	23,57	31,76	30,85
27	53	70	72	40	40	41	42	26,46	22,55	29,61	29,42
28	93	78	79	43	43	40	41	27,03	25,72	32,00	32,34
29	39	80	82	43	44	39	41	29,60	29,55	32,90	32,81
30	39	75	75	38	37	39	39	24,79	23,32	31,00	31,94
31	63	73	74	41	41	40	40	26,22	26,61	32,01	31,00
32	38	77	75	44	44	43	43	27,98	25,62	32,73	30,89
33	67	75	73	39	40	39	39	25,50	24,46	24,42	28,60
34	57	73	75	42	41	45	44	23,93	23,95	30,55	31,74
35	35	79	82	44	45	41	45	28,70	26,50	29,10	29,63

36	55	78	77	43	42	41	46	28,75	28,77	32,01	29,50
37	50	66	66	37	35	36	37	23,05	23,72	27,78	27,14
38	30	78	78	41	41	39	37	24,57	25,15	28,73	31,15
39	73	74	77	45	47	46	47	26,09	26,74	26,95	28,34
40	65	75	75	40	41	37	41	25,55	24,50	31,55	31,44
41	89	73	73	39	36	41	38	26,97	26,65	30,18	30,07
42	79	73	74	41	40	43	41	23,95	23,25	30,30	28,46
43	77	73	76	44	45	39	44	25,56	24,65	30,27	33,13
44	50	75	77	42	41	41	38	25,94	24,85	31,31	29,54
45	61	79	79	44	45	40	44	26,93	25,72	30,48	28,18
46	86	70	71	39	38	40	40	26,72	24,33	30,78	31,36
47	65	83	82	43	51	45	42	29,34	28,25	37,92	33,88
48	34	74	75	40	39	39	38	24,12	24,48	27,01	28,67
49	67	75	75	39	40	41	42	24,00	24,25	27,58	28,13
50	52	77	77	40	41	42	44	23,96	25,83	28,32	30,45
51	68	68	70	37	39	38	41	23,22	23,27	28,04	28,00
52	73	70	69	39	37	41	36	25,13	22,43	30,32	27,63
53	81	73	74	37	38	40	40	25,53	26,35	29,96	31,96
54	28	76	78	41	43	39	44	24,06	24,67	30,80	32,45
55	49	77	76	41	41	44	43	27,11	25,09	32,26	30,34

Tabela 1 B - Idade e valores em mm do comprimento, altura, largura, diâmetro da superfície articular A (diâmetro articular A) e comprimento da corda da superfície articular B (corda) em ossos calcâneos direito e esquerdo, de 55 homens.

N.º de Ordem	Idade	Comprimento		Altura		Largura		Diâmetro articular A		Corda	
		D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
01	56	83	82	46	48	41	41	31,15	28,98	33,93	31,10
02	66	78	74	44	42	40	42	25,12	24,73	33,02	33,13
03	76	75	73	43	42	44	44	24,43	28,88	31,84	31,62
04	68	84	85	46	50	44	45	32,66	32,21	32,68	31,22
05	79	81	82	47	46	45	45	32,64	31,41	32,96	31,31
06	56	83	80	45	46	44	49	26,87	27,00	39,80	35,39
07	69	90	89	49	50	45	46	30,05	31,18	36,55	37,66
08	46	81	80	50	47	41	45	33,41	29,48	33,51	36,76
09	39	82	86	49	48	53	49	33,55	32,35	36,95	36,52
10	51	81	80	49	44	46	45	31,09	28,17	33,85	34,56
11	71	81	81	44	41	40	42	26,00	37,33	32,43	25,51
12	89	81	81	44	45	41	41	25,38	27,12	30,06	29,68
13	57	87	85	48	45	49	48	30,48	31,67	33,19	33,65
14	84	77	77	48	43	49	47	28,71	27,93	33,31	33,44
15	52	76	79	44	42	42	43	28,88	29,41	31,22	30,09
16	60	71	77	40	41	39	40	24,31	25,83	29,71	31,11
17	66	70	70	40	40	37	35	25,84	26,43	27,79	27,78
18	38	78	79	43	44	41	43	32,36	31,95	31,58	29,18
19	27	80	79	44	44	43	47	32,94	30,51	32,15	32,79
20	86	87	85	50	51	51	53	31,46	33,49	35,12	35,18
21	38	87	86	44	43	44	41	29,37	31,01	32,25	29,94
22	65	78	79	47	46	43	47	29,52	28,48	34,16	34,72
23	27	88	90	50	50	52	52	30,74	29,62	35,37	32,91
24	22	85	84	49	48	43	49	28,86	27,67	31,46	29,35
25	45	83	79	41	41	40	40	26,91	28,39	28,48	30,40
26	68	81	77	43	43	44	42	30,42	27,13	32,40	31,53

27	59	76	77	48	47	42	42	29,43	30,12	29,69	31,00
28	70	84	82	45	46	46	44	32,61	33,62	34,61	40,24
29	26	82	82	46	46	44	42	32,40	30,14	33,95	33,42
30	69	80	80	43	45	47	43	28,94	29,26	31,44	32,95
31	22	83	84	49	48	50	49	32,17	32,36	38,41	34,74
32	43	83	83	46	46	40	43	29,13	27,15	32,54	33,83
33	69	86	84	46	46	42	45	33,86	32,99	34,08	34,60
34	78	82	83	47	47	49	51	28,16	28,45	34,75	31,07
35	51	85	84	47	48	47	49	31,33	31,76	34,23	36,33
36	57	77	78	46	45	46	43	32,15	30,33	35,31	35,59
37	64	82	82	43	44	44	46	30,49	29,40	32,36	32,75
38	23	81	77	45	46	47	47	28,12	28,95	32,21	31,17
39	89	80	80	44	45	43	44	30,42	29,16	31,14	32,30
40	24	84	84	47	47	46	48	30,65	31,07	33,62	32,41
41	41	89	88	49	45	46	48	30,98	30,20	32,76	32,74
42	63	89	90	50	52	46	46	31,55	29,31	36,17	37,08
43	68	89	90	52	52	49	50	32,18	33,80	35,69	36,16
44	91	84	83	42	44	41	41	27,90	27,94	34,90	34,84
45	42	85	84	46	47	46	46	31,90	29,17	37,41	34,03
46	69	81	80	46	46	46	48	31,53	30,05	34,18	34,93
47	68	82	82	47	48	46	46	28,79	28,65	33,11	33,49
48	55	83	82	47	46	48	48	31,82	30,50	34,40	35,16
49	53	84	84	46	46	44	49	31,90	30,34	35,69	38,52
50	87	81	81	45	46	43	45	29,73	31,68	32,38	33,29
51	80	82	82	44	47	41	46	27,23	28,45	32,12	35,02
52	43	85	85	49	50	48	50	33,45	32,45	34,83	35,45
53	68	81	80	46	42	42	45	30,63	28,28	30,40	31,98
54	59	86	87	50	51	43	44	33,13	33,13	34,02	37,99
55	32	81	81	46	46	45	46	33,32	31,28	33,33	36,01

As tabelas 2, 3 e 4 mostram o resumo das estatísticas descritivas dos resultados, apresentando as médias, desvios padrões, medianas, amplitudes, moda (tabelas 2 e 3) e os intervalos de confiança a 95% (tabela 4) para cada uma das variáveis avaliadas.

Tabela 2 – Valores observados nas diferentes variáveis avaliadas nos calcâneos, direito e esquerdo, de homens com idades entre 21 e 92 anos.

Variáveis ^a	Lado Direito				Lado Esquerdo				P
	média ±DP*	med	amplitude	moda	média ±DP*	med	amplitude	moda	
Comprimento	82,09 ±4,13	82,0	70,0 – 90,0	81	81,78 ± 4,09	82,0	70,0 – 90,0	82,0	0,8772**
Altura	46,07 ± 2,69	46,0	40,0 – 52,0	46,0	45,90 ± 2,84	46,0	40,0 – 52,0	46,0	0,8295**
Largura	44,50 ±3,41	44,0	37,0 – 53,0	46	45,36 ±3,40	45,0	35,0 – 53,0	45,0	0,0039*
Diam Sup A	30,16 ±2,50	33,3	27,8 – 39,8	35,7	30,12 ±2,59	33,4	25,5 – 40,2	25,5	0,035**
Corda	33,37 ±2,29	30,6	24,3 – 33,9	30,4	33,39 ± 2,70	29,6	24,7 – 37,3	28,4	0,9088*

^a medidas em mm

*DP = desvio padrão; med= mediana

** = teste das ordens assinaladas

* = teste t pareado

Tabela 3 — Valores observados nas diferentes variáveis avaliadas nos calcâneos, direito e esquerdo, de mulheres.

Variáveis ^a	Lado Direito				Lado Esquerdo				P**
	média ±DP*	med	amplitude	moda	média ±DP*	med	amplitude	moda	
Comprimento	75,14 ±3,88	75,0	66,0 – 84,0	73,0	75,49 ± 3,98	75,0	66,0 – 84,0	78,0	0,650
Altura	41,18 ± 2,23	41,0	37,0 – 45,0	40,0	41,23 ± 2,82	41,0	35,0 – 51,0	41,0	0,975
Largura	40,60 ±2,53	40,0	35,0 – 46,0	39,0	41,01 ± 2,85	41,0	34,0 – 47,0	41,0	0,305
Diam Sup A	26,05±1,85	26,2	22,2 – 29,6	26,5	25,92 ± 2,56	25,7	22,4 – 30,5	25,7	0,360
Corda	30,36± 2,52	30,3	24,1 – 37,9	30,5	30,24 ± 2,28	30,3	23,5 – 34,7	30,4	0,801

^a medidas em mm

*DP = desvio padrão

** = teste de Kruskal-Wallis

Tabela 4 - Intervalos de confiança a 95%, dos valores obtidos das medidas das diferentes variáveis, nos ossos calcâneos direito e esquerdo, de homens e de mulheres.

Lado	Variáveis	MULHERES		HOMENS		P*
D		média	I.C. 95%	média	I.C. 95%	<0,0001
	Comprimento	75,14	74,09 – 76,19	82,09	80,97 – 83,20	<0,0001
	Altura	41,18	40,57 – 41,78	46,07	45,34 – 46,80	<0,0001
	Largura	40,60	39,91 – 41,28	44,50	43,58 – 45,43	<0,0001
	Compo SupA	26,05	25,55 – 26,55	30,16	29,48 – 30,84	<0,0001
	Corda	30,14	29,57 – 30,71	33,37	32,75 – 33,99	<0,0001
E						
	Comprimento	75,43	74,36 – 76,51	81,78	80,67 – 82,88	<0,0001
	Altura	41,23	40,47 – 41,99	45,90	45,14 – 46,67	<0,0001
	Largura	41,01	40,24 – 41,78	45,36	44,43 – 46,29	<0,0001
	Compo SupA	25,75	25,23 – 26,28	29,95	29,34 – 30,57	<0,0001
	Corda	30,08	29,56 – 30,60	33,38	32,63 – 34,14	<0,0001

I.C.95% = Intervalo de Confiança a 95%

* Teste t

A comparação das médias de idade, entre homens e mulheres, mostra que a diferença observada não é estatisticamente significativa, demonstrando, assim, que as amostras são comparáveis quanto àquela variável.

Tabela 5 – Comparação das médias de idade nos dois grupos pesquisados.

Sexo	N	Média	DP*	Mediana	P**
M	55	57,5	19,02	59	0,878
F	55	58,9	18,40	60	

*DP = desvio padrão

** = teste de Kruskal-Wallis

A comparação da média de cada uma das variáveis do lado direito com as correspondentes do lado esquerdo não mostrou diferença estatisticamente significativa para nenhuma delas (tabelas 2 e 3). De fato se observarmos os intervalos de confiança para as médias de cada uma das medidas tomadas, podemos verificar que os valores das médias para o lado direito caem dentro do intervalo de confiança dos valores das médias para o lado esquerdo, tanto nos homens como nas mulheres (tabela 4).

A comparação das médias das medidas de cada uma das variáveis, entre homens e mulheres mostra diferenças altamente significativas, com valores de $p < 0,0001$ (Tabela 4). A diferença é significativa, independentemente do osso ser esquerdo ou direito, fato previsível, já que os valores para cada média das variáveis não difere em relação ao lado do osso, no mesmo sexo.

Estudo de Correlação

Foram calculados coeficientes de correlação Pearson entre as variáveis e verificaram-se fortes correlações entre elas. A existência de correlação entre as variáveis dependentes é um indicativo de que as medidas estão associadas e que um processo de seleção de variáveis poderá excluir grande parte das variáveis sem que haja perda de informação relevante uma vez que uma variável pode conter a variação de outra(s).

A tabela 6 mostra os valores dos coeficientes de correlação de Pearson, com os respectivos valores de p. Como pode ser observado os coeficientes de correlação são geralmente altos e os valores de p são muito baixos, mostrando uma significativa correlação entre as variáveis consideradas.

Tabela 6 - Valores dos coeficientes de correlação de Pearson e dos respectivos valores de p, calculados tomando cada uma das variáveis em função das demais, no mesmo lado e no contralateral.

Tabela 6

Variáveis	Comprimento D	Altura D	Largura D	Diam SupA D	Corda
Comprimento D	1.00000	0.80454	0.60637	0.72507	0.68085
Valores de p	0.0	0.001	0.001	0.001	0.001
Altura D	0.80457	1.00000	0.71171	0.76233	0.70731
Valores de p	0.0001	0.0	0.001	0.001	0.001
Largura D	0.60637	0.711171	1.00000	0.61659	0.66320
Valores de p	0.0001	0.001	0.0	0.001	0.001
Diam SupA D	0.72507	0.76233	0.61659	1.00000	0.67842
Valores de p	0.0001	0.001	0.001	0.0	0.001
CordaD	0.68085	0.70731	0.66320	0.67842	1.00000
Valores de p	0.0001	0.001	0.001	0.001	0.0
Comprimento E	0.95009	0.81518	0.60880	0.71814	0.65537
Valores de p	0.0001	0.001	0.001	0.001	0.001
Altura E	0.79036	0.88005	0.65641	0.73046	0.70393
Valores de p	0.0001	0.001	0.001	0.001	0.001
Largura E	0.66794	0.78032	0.81488	0.62990	0.65584
Valores de p	0.0001	0.001	0.001	0.001	0.001
Diam Sup A E	0.72138	0.70445	0.57673	0.81009	0.58734
Valores de p	0.0001	0.001	0.001	0.001	0.001
Corda E	0.63584	0.65165	0.56544	0.68792	0.77586
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Variáveis	Comprimento E	Altura E	Largura E	Diam SupA E	Corda E
Comprimento D	0.95009	0.79036	0.66794	0.72138	0.63584
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
AlturaD	0.81518	0.88005	0.78032	0.70445	0.65165
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
LarguraD	0.60880	0.65641	0.81488	0.57673	0.56544
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Diam SupA D	0.71814	0.73046	0.62990	0.81009	0.68792
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
CordaD	0.65537	0.70393	0.65584	0.58734	0.77586
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Comprimento E	1.00000	0.81252	0.67947	0.71629	0.62559
Valores de p	0.0	0.001	0.001	0.001	0.001
Altura E	0.81252	1.00000	0.75003	0.67871	0.66970
Valores de p	0.001	0.0	0.001	0.001	0.001
Largura E	0.67947	0.75003	1.00000	0.60642	0.60583
Valores de p	0.001	0.001	0.0	0.001	0.001
Diam Sup A E	0.71629	0.67871	0.60642	1.00000	0.55097
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.0	0.001
Corda E	0.62559	0.66970	0.60583	0.55097	1.00000
Valores de p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0

Análise de regressão logística

A análise de regressão logística foi feita no programa SAS-STAT utilizando o procedimento LOGISTIC. Essa análise é importante para verificar a validade do modelo empregado para se estimar o sexo através das medidas do osso calcâneo. Através da regressão logística obtém-se uma função linear do tipo:

$$\text{logito} = b_0 + b_1 \times \text{var}_1 + b_2 \times \text{var}_2$$

onde:

b_0 : Parâmetro independente resultante do processo de cálculo da regressão;

b_1 : Parâmetro que pondera a influência da primeira variável preditora sobre a estimativa do sexo;

b_2 : Parâmetro que pondera a influência da segunda variável preditora sobre a estimativa do sexo;

var_1 e var_2 : Variáveis preditoras.

O modelo pode ter uma ou duas variáveis preditoras de acordo com o interesse do estudo e da significância do efeito da variável sobre a estimativa do sexo.

A partir do valor do logito, estima-se a probabilidade de pertinência da peça na qual foi(ram) efetuada(s) a(s) medida(s) das variável(is) preditora(s) a um dos sexos através da seguinte função:

$$P = \frac{e^{\log ito}}{(1 + e^{\log ito})}$$

Em resumo, o procedimento utiliza um método STEPWISE para construir um modelo, buscando verificar a concordância dos resultados quando se comparam os diferentes valores para homens e mulheres. Desse modo são comparados os valores de diferentes variáveis do lado direito e do lado esquerdo, entre homens e mulheres, e calculam-se as razões das vantagens ou a força de associação entre masculino foi de 87,3% (especificidade).

Como as taxas de sensibilidade e especificidade não são muito discrepantes, o mesmo ocorrendo com as taxas de falso positivo e negativo, conclui-se que são taxas de erros bastante satisfatórias e que dão bons indícios da validade do modelo proposto.

O modelo de regressão logística, aplicado ao lado direito ou esquerdo isoladamente, mostrou que, em um ou outro caso a percentagem de concordância foi acima de 80%, ainda que tenham sido ligeiramente menores do que os observados quando se aplicou o modelo STEPWISE para as variáveis do lado direito e esquerdo.

As funções obtidas pelos modelos de regressão logística são as seguintes:

i) Modelo geral (lado D e E)

$\text{logito} = 41,2814 - 0,5346 * \text{Altura Direita} - 0,6466 * \text{Diâmetro Articular A Esquerda}$

ii) Modelo para o lado esquerdo

$\text{logito} = 33,9594 - 0,3192 * \text{Altura Esquerda} - 0,7210 * \text{Diâmetro Articular A Esquerda}$

iii) Modelo para o lado direito

$\text{logito} = 35,5393 - 0,5709 * \text{Altura Direita} - 0,3821 * \text{Diâmetro Articular A Direita}$

Análise Discriminante

Para um conjunto de observações contendo uma ou mais variáveis quantitativas [*Comprimento (Direito), Altura (Direito), Largura (Direito), Diâmetro Articular A (Direito), Corda da Superfície Articular B (Direito), Comprimento (Esquerdo), Altura (Esquerdo), Largura (Esquerdo), Diâmetro Articular A (Esquerdo) e Corda da Superfície Articular B (Esquerdo)*] e uma variável de classificação que estabelece grupos (sexo) de observações pode-

se calcular um conjunto de funções lineares discriminantes que servem como critério para classificação das observações em um dos grupos.

Foi efetuado um cálculo das funções lineares discriminantes objetivando uma comparação da eficiência desse método com o de regressão logística.

As funções encontradas foram:

*Feminino = -219,514 + 1,925*Comprimento Direito + 2,696*Altura Direita + 1,874*Largura Direita - 1,477 Diâmetro A Direita + 0,835*Corda Direita + 1,386*Comprimento Esquerdo - 1,258*Altura Esquerda - 0,778*Largura Esquerda + 1,808*Diâmetro A Esquerda + 1,770* Corda Esquerda*

*Masculino = -266,07285 + 2,260*Comprimento Direito + 3,268*Altura Direita + 1,906*Largura Direita - 1,382* Diâmetro A Direita + 0,895*Corda Direita + 1,032*Comprimento Esquerdo - 1,327*Altura Esquerda - 0,837*Largura Esquerda + 2,419*Diâmetro A Esquerda + 1,951* Corda Esquerda*

Através das funções é possível a estimativa dos sexos e comparação entre sexos estimados e observados.

Dos dados, 87,27% das peças pertencentes ao sexo feminino foram

corretamente classificados e 90,91% dos calcâneos masculinos foram corretamente classificados revelando taxas de acerto muito superiores às que seriam obtidas se fosse feita a classificação ao acaso.

Finalmente observa-se as taxas de erros são bastante baixas o que dá indícios de que as funções lineares discriminantes revelam bons resultados.

DISCUSSÃO

*"Ninguém comete erro maior do que não
fazer nada porque só pode fazer pouco"*
Edmond Burke

Análise crítica do material estudado. O número de ossos avaliados nos parece suficiente, tendo em vista que os desvios padrões observados para todas as medidas foram relativamente baixos, fornecendo coeficientes de variação sempre abaixo de 15%. Quanto a idade entre homens e mulheres a amostra é adequada tendo em vista que não houve diferença significativa nas médias de idade.

Validade da medidas dos calcâneo para diferenciação de sexo em adultos. A comparação das médias das variáveis avaliadas foi sempre diferente em homens e mulheres, independentemente de o calcâneo ser do lado esquerdo ou do lado direito. Essa diferença foi sempre muito significativa (com valores de $p < 0,0001$). Já podemos afirmar com certa precisão que qualquer osso calcâneo avaliado nas variáveis aqui estudadas, que tenha os valores contidos dentro do intervalo de confiança para essa variáveis no sexo masculino, por exemplo, deve pertencer ao sexo masculino com 95% de certeza.

A utilização de medidas de variáveis do calcâneo tem sido descrita por vários autores. Coma (1991) demonstrou que o calcâneo tem diâmetros

maiores no sexo masculino. Steele (1976) também mostrou que as medidas do calcâneo são maiores no sexo masculino. Riepert et al (1996) utilizando radiografias, mostraram que o calcâneo é mais largo e tem comprimento e altura maiores no sexo masculino. Introna et al (1997) estudaram medidas do calcâneo direito, incluindo peso, altura, largura, comprimento máximo e largura da face articular do cubóide.

Todas essas observações foram feitas em populações de raça mais pura, geralmente caucasianos. Como a nossa população é predominantemente mestiça, com grande parte da população apresentando caracteres antropológicos de mistura de duas ou mais raças, os nossos resultados se mostram úteis para confirmar que as medidas do calcâneo são de grande acurácia para se fazer a identificação do sexo em ossadas, mesmo em populações miscigenadas.

Além disso com a utilização da regressão logística e do cálculo das funções lineares discriminantes, foi possível estabelecer fórmulas matemáticas que podem indicar o sexo através das medidas do calcâneo com alta sensibilidade e especificidade.

CONCLUSÃO

“O perito não é advogado de defesa nem funcionário do Ministério Público: não defende nem acusa”.

Hygino C. Hércules

1. As medidas do comprimento, da altura, da largura, do diâmetro da articulação subtalar em eixo paralelo á articulação talocalcaneonavicular (diâmetro da superfície articular A) e o comprimento da corda referente ao arco formado pela articulação talocalcaneonavicular (corda) não diferem em relação ao osso direito ou esquerdo, tanto em homens como em mulheres.
2. Todas as medidas das variáveis citadas na conclusão 1 diferem significativamente em homens e mulheres, tanto para o lado direito como para o lado esquerdo.
3. A utilização dos intervalos de confiança das médias observadas para as variáveis supracitadas podem, com segurança, identificar o sexo através de qualquer uma delas, desde que o valor encontrado esteja dentro do intervalo para homens ou para mulheres.
4. A utilização da análise de regressão logística e a construção das equações de funções discriminantes, permitiram construir fórmulas para identificar o sexo através das medidas do calcâneo, assim discriminadas.
5. A sensibilidade e a especificidade do modelo construído pela análise de regressão logística foram respectivamente 80% e 87,3%.

6. As metodologias encontradas possibilitaram, através de suas fórmulas e intervalos de confiança, o estabelecimento de um programa computadorizado, que alimentado, permite determinar o sexo do indivíduo a que pertenceu o osso calcâneo em estudo de modo rápido, seguro e bastante confiável, o programa recebeu o nome de **CALSEX**.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, H.T. *Medicina legal aplicada a arte dentária*. São Paulo: Francisco Alves, 1922. p.62
2. ALMEIDA JÚNIOR, A., COSTA JÚNIOR, J.B.O. *Lições de medicina legal*. 10. ed. São Paulo: Nacional, 1972. p.58-61.
3. AMOEDO, O. *L'art dentaire en médecine legale*. Paris : Masson, 1898. p.113-115.
4. ARBENZ, G.O. *Medicina legal e antropologia forense*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988.
5. BAKER, P.T., NEWMAN, R.W. The use of bone weight for human identification. *Am. J. Phys. Anthropol.*, New York, n.15, p.601-618, 1957.
6. COMA, J.M.R. *Antropologia Forense*. Madrid : Centro de Publicacion Secretaria General Técnica, Ministério da Justiça, 1991.

* De acordo com a NBR 6023, de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

7. CORRÊA, A.C.F. Contribuição para o estudo das diferenças sexuais de alguns ângulos aurículo-craniais em um grupo de crânios pertencentes a indivíduos leucodermas. *Anais Fac. Farm. Odont. Univ. S. Paulo*, São Paulo, v.19, n.2, p.111-126, jul./dez. 1962.
8. DARUGE, E., MASSINI, N., GALDINO, A .M. Ensaio de sistematização sobre o ensino da odontologia legal. Campinas: Unicamp, 1975. p.295-310 [Apostila].
9. DUPERTOIS, C.W., HADDEN, J.A. On the recontruction of stature from long bones. *Am. J. Phys. Anthropol.*, New York, v.9, p.15-54, 1951.
10. DWIGHT, T. The size of the articular surfaces of the long bones as characteristic of sex: ann anthropological study. *J. Anat.*, Cambridge, v.4, p.19-32, 1904/1905.
11. FOREL, A. *A questão sexual*. 2.ed. São Paulo: Nacional, 1928. p.59.
12. GALVÃO, L.C.C. *Determinação do sexo através da curva frontal e apófise mastoidea*. Piracicaba, 1998. Tese (Doutorado em Ciências, área de Odontologia Legal e Deontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

13. GALVÃO, L.C.C. *Estudos médicos legais*. Porto Alegre : Sagra de Luzzatto, 1996. p.135-136.
14. _____. *Identificação do sexo através de medidas cranianas*. Piracicaba, 1994. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Odontologia Legal e Deontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
15. _____, VITÓRIA, E.M. *Determinação do sexo através da cabeça do úmero e fêmur*. Salvador: IML Nina Rodrigues, 1994. p.52.
16. GHIRALDELO, A .M., DARUGE, E. Determinação do sexo pelo estudo da cromatina sexual da polpa dental e sua importância pericial. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1., 1993, Campinas. *Anais...* Campinas: UNICAMP, 1993
17. GODYCKI, M. Sur la certitude de détermination de sexe d'après le fémur, le cubitus, et l'humérus. *Bull. Mém. Soc. D'Anthropol. de Paris*, Paris, v.8, n.10, `p.405-410, 1957.
18. GRAW, M., CZARHETZKI, A., HAFFNER, H.T. The form of the supraorbital margin as a criterion in identification of sex from the skull: investigation based on modern human skulls. *Am. J.*

19. HANIHARA, K. Sexual diagnosis of Japanese long bones by means b means of discriminant functions. *J. Anthropol. Soc. Nippon*, v.66, p.187-196, 1958.
20. HRDLICKA, A. Study of the normal tibia. *Amer. Anthropol.*, v.11, p.307-12, Oct. 1898.
21. INGALLS, N.W. Observations on bone weights. *Am. J. Anat.*, New York, v.48. n.1, p.45-97, 1915.
22. INTRONA JR., F. et al. Sex determination by discriminant analysis of calcanei measurements. *J. Forensic Sci.*, Philadelphia, v.42, n.4, p.5495-72, 1997.
23. JENSEN, N.C. Topographical distribution of trabecular bone strength in the human os calcanei. *J. Biomechanics*, v.24, n.1, p.49-55, 1991.
24. KROGMAN, W.M. The skeleton in forensic medicine. *Postgrad Med.*, v.17, n.2, p.A48-A62, 1955.
25. LACASSAGNE, A., MARTIN, E. *Medicine légale*. 3.ed. Paris: Masson, 1921. p. 85.

26. LAZEMBY, R.A. Identification of sex from metacarpals: effect of side asymmetry. *J. Forensic Sci.*, Philadelphia, v.39, n.5, p.1189-1193, 1994.
27. LIMA, O.C. *Identificação odonto-legal do sexo*. São Luis, 1959. p.18-19. Tese (Cátedra em Higiene e Odontologia Legal) – Faculdade de Farmácia e Odontologia de São Luis.
28. LUTAUD, A. *Manuel de médecine légale*. 5.ed. Paris: G. Steinel, 1893. p.280.
29. MENDES-CORREA, A. A. La tille des portuais dáprés les os longes. *Anthropol.*, Prague, v.10, p.268-272, 1932.
30. MODI, J.P. *Medical Jurisprudence and Toxicology*. Bombay: Tripathi private, 1957.
31. OLIVEIRA, D.A., CABRAL, S.E.S.X., ALENCAR, V.H.M. *Sinópsse de medicina legal*. Fortaleza: Fundação E. Queiroz, Universidade de Fortaleza, 1997. p.35-36.
32. OLIVEIRA, R.N. *Estimativa do sexo através de mensurações mandibulares*. Piracicaba, 1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

33. PEIXOTO, A. *Medicina legal*. 6. ed. São Paulo: F. Alves, 1931. p.363.
34. PIGA, A. *Medicina legal de urgência : la autopsia judicial*. Madri : Mercúrio, 1928. p.100-102.
35. PONSOLD, A. *Manual de medicina legal*. Barcelona: Cinetifico Médica, 1955. p.520.
36. PRESCHER, A., KLÜPEM, T.H. Does the area of the glenoid cavity of the scapula show sexual dimorphism? *J. Anat.*, Cambridge, n.186, p.223-226, Aug. 1994.
37. RAMIREZ, A.I.C. *Estomatologia forense*. 8.ed. Mexico: Trillas, 1990. p.20-22.
38. RIEPERT, T. et al. Estimation of sex on the basis of radiographs of the calcaneus. *Forensic Sci. Int.*, Limerick, n.77, p.133-140, 1996.
39. ROBLING, A.G., UBELAKER, D.H. Sex estimation from the metatarsals. *J. Forensic Sci.*, Philadelphia, v.42, n.6, p.1062-1069, Nov. 1997.
40. SAMPAIO, C.M.A. et al. Determinação do sexo através da análise de radiografias cefalométricas, em norma lateral do crânio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ODONTOLOGIA LEGAL.

41. SILVA, L. *Odontologia Legal*. São Paulo: Imprensa Methodista, 1936. p.209-213.
42. SILVA JUNIOR, E.L. *Manual de medicina legal*. 2.ed. São Paulo: Escola de Polícia de São Paulo, 1959. v.2, p.14.
43. SINGH, S., SINGH S.P. Identification of sex from the humerus. *Indian J. Med. Res.*, v.60, p.1061-1067, 1972.
44. SINGH, S., SINGH S.P. Identification of sex from the tarsal bones. *Acta Anat*, v.93, p.568-573, 1975.
45. SOUZA LIMA, A.J. *Tratado de medicina legal*. 6.ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1938. p.330-331.
46. STEEL, F.L.D. The sexing of the long bones, with referense to the St. Bride Series of identified skeletons. *J. Royal Anthropol. Inst. Great Britain and Ireland*, v.92, 21-222, 1972.
47. STEELE, D.G. Estimation of sex on the basis of the talus and calcaneus. *Am. J. Phis. Anthoropol.*, New York, n.45, p.581-588, 1976.

48. TEIXEIRA, W.R.G. *Medicina legal*. [s.n.t.] 2v. 1982.
49. TESTUT, L.M., LATARGET, A. El craneo desde el punto de vista antropologico: determinacion del sexo de um craneo. In: _____, _____. *Tratado de anatomia humana*. 9.ed. Barcelona: Salvat, 1954. v.1, p.302-303.
50. THIEME, F.P. Sex in negro skeletons. *J. Forensic Med.*, v.4, p.72-81, 1957.
51. VITORIA, E.M., GALVÃO, L.C.C. *Investigação do sexo através do Forâmem Magno. CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA LEGAL. 1994, Brasília. Anais ...* Brasília, 1994.