

UNIVE

COIMBRA

REVISTA

DA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

VOL. IX — N.º 2

iesn
oém

U estam



COIMBRA

TIPOGRAFIA DA ATLÂNTIDA

1941



A
9
13

REVISTA

FACULTAD DE CIENCIAS

VOL. IX - N. 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

O esterno nos portugueses.

Caracteres métricos e morfológicos do esterno no homem

POR

J. A. SERRA (1)

(Faculdade de Ciências — Universidade de Coimbra)

Nêste trabalho (2) são apresentados os resultados de um estudo de esternos pertencentes a «esqueletos identificados» em que foram determinadas várias medidas e índices e observados certos caracteres morfológicos que interessam ao esterno em geral. Os resultados são depois tratados por processos estatísticos em que se procura atingir uma precisão maior que a verificada a maior parte das vezes em trabalhos simplesmente anátomo-descritivos. A êste respeito são confrontados também os dados de vários autores que do esterno se têm ocupado.

O esterno está longe ainda de ser bem conhecido em muitas populações e é freqüente as conclusões de um autor serem contrárias às de outros. Sob o ponto de vista racial também as comparações se não podem fazer com muita segurança, devido à pequenez de certas séries e à falta de dados estatísticos (cf. R. Martin (16)). O presente trabalho é uma contribuição para o conhecimento do esterno dos Europeus, incluindo apenas representantes da população portuguesa actual da metrópole (3). Sob êste ponto de vista, seguiu-se

(1) Bolseiro do Instituto para a Alta Cultura. Agradecemos ao Instituto para a Alta Cultura o subsídio que nos tem sido concedido.

(2) Foi feita uma comunicação preliminar, abrangendo parte dos dados, no «Congresso Nacional para as Ciências da População», Porto, 1940.

(3) Havia algumas determinações em esternos portugueses: A. A. Mendes Corrêa — Osteometria Portuguesa 11. Anacs Acad. Pol. Porto (1919), mas o número

o princípio de que apenas com séries relativamente numerosas se poderão tirar conclusões estatisticamente seguras.

MATERIAL E MÉTODOS

As séries estudadas constam de 140 esternos masculinos e 132 femininos, ao todo 272 esternos. As peças estavam tôdas em bom estado, tendo sido rejeitadas as que na colecção não permitiam, pela sua deterioração, as mensurações e restantes observações. Apenas foram determinados esternos adultos. É sabido (23) que o esterno está completa ou quasi completamente ossificado em regra pelos 25 anos. Nas séries estudadas conhecia-se a idade, mas o critério adoptado foi o de apenas medir esternos que estavam completamente ossificados (com exclusão eventual das sincondroses superior e inferior, evidentemente); desta maneira, mesmo esternos com menos de 25 anos foram incluídos.

Os ossos encontravam-se macerados e secos. Na maior parte dos casos, o manúbrio e o corpo estavam completamente separados, não existindo a cartilagem da articulação manúbrio-corpo. Em tais esternos as duas peças eram juntas por cera, de maneira que a ligação fôsse tanto quanto possível parecida com a natural, o que se consegue com relativa facilidade desde que se compare com as articulações naturais conservadas.

Medidas — As mensurações foram realizadas com os compassos de corredeira habitual e com um goniómetro simples composto de dois ramos de celuloide e de um transferidor graduado em graus sexagesimais. A precisão é de $0,5^{\text{mm}}$ nas medidas lineares e de meio grau nas angulares. Raramente a precisão das medidas lineares é inferior a $0,5^{\text{mm}}$, sendo então pelo menos de 1^{mm} . Para as medidas curvilíneas foi empregada uma fita métrica vulgar; esta fita foi verificada frequentemente durante a efectuação do trabalho, sabido como é que podem variar com facilidade e induzir em erros grosseiros.

Em seguida descrevem-se as medidas efectuadas, a-fim-de não

de esternos medidos é apenas de 2 ou 3 para certas medidas, de forma que não têm qualquer significação as suas médias.

resultar qualquer ambigüidade na interpretação e comparação futura dos dados. Os números correspondentes estão também assinalados nas *figuras 1 e 2*, em que estão desenhadas as medidas. As medidas tomadas no presente trabalho são as seguintes:

1. *Comprimento curvilíneo total* — Distância curvilínea desde o *suprasternale* (ponto mais profundo da incisura jugular no plano mediano) até o ponto inferior do corpo do esterno, na ligação do corpo do esterno, na ligação do corpo com o apêndice. A medida é tomada com uma fita métrica seguindo tôdas as incurvações e irregularidades da face anterior do esterno, e está situada no plano mediano. Não entra com o apêndice xifoide.

2. *Comprimento rectilíneo total* — Distância rectilínea do *suprasternale* ao ponto inferior do corpo do esterno, no plano mediano. Esta medida corresponde à medida 1 de Martin (16), pág. 100 \pm , e está assinalada na *fig. 1* com o número 2. É de notar que o comprimento rectilíneo total, assim como o comprimento curvilíneo total, tomados no presente trabalho, são medidos directamente e não pela soma das medidas 3 e 4. Pode-se denominar êste diâmetro, com Frassetto (7), diâmetro «jugulum-xiphion» (cf. vol. II, págs. 330 e seg. de Frassetto).

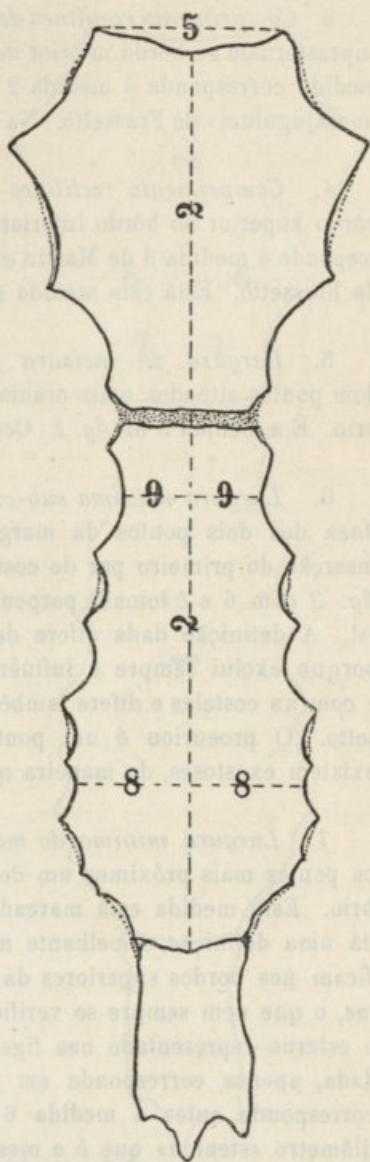


Fig. 1 — Diâmetros determinados. Os números correspondem às medidas do texto. Aprox. $\frac{3}{4}$ do tam. nat.

3. *Comprimento rectilíneo do manúbrio* — Distância rectilínea do suprasternale ao bordo inferior do manúbrio, no plano mediano. Esta medida corresponde à medida 2 de Martin e ao diâmetro «jugulum-metajugulum» de Frassetto. Na *fig. 2* está marcada com o número 3.

4. *Comprimento rectilíneo do corpo* — Distância rectilínea do bordo superior ao bordo inferior do corpo, no plano mediano. Corresponde à medida 3 de Martin e ao diâmetro «metajugulum-xiphion» de Frassetto. Está esta medida marcada com o número 4, na *fig. 2*.

5. *Largura da incisura jugular*. — Distância rectilínea dos dois pontos situados mais cranialmente no bordo superior do manúbrio. É a medida 5 da *fig. 1*. Corresponde à medida 13 de Abicht (1).

6. *Largura máxima sub-costal do manúbrio* — Distância rectilínea dos dois pontos da margem lateral do manúbrio abaixo da inserção do primeiro par de costelas. Esta medida está marcada na *fig. 2* com 6 e é tomada perpendicularmente ao plano mediano sagital. A definição dada difere da de Martin (medida 4 de Martin) porque exclui sempre a influência da articulação com a clavícula e com as costelas e difere também do diâmetro «proeurion» de Frassetto. O proeurion é um ponto em regra muito irregular, onde existem exostoses, de maneira que se modificou esta medida.

7. *Largura mínima do manúbrio* — Distância rectilínea entre os pontos mais próximos um do outro da margem lateral do manúbrio. Esta medida está marcada na *fig. 2* com número 7. Martin dá uma definição semelhante mas diz que os extremos da medida ficam nos bordos superiores da articulação para o 2.º par de costelas, o que nem sempre se verifica, como por exemplo é o caso para o esterno representado nas *figs. 1 e 2*. Portanto a definição aqui dada, apenas corresponde em parte à medida 6 de Martin, mas corresponde antes à medida 6a de Martin. Frassetto define um diâmetro «stenion» que é o mesmo que o diâmetro 6 de Martin.

8. *Largura máxima do corpo* — Distância dos pontos mais afastados um do outro da margem do corpo do esterno, entre as articulações costais, perpendicularmente ao plano mediano (medida 8 da *fig. 1*). Esta medida difere da de Martin em que a definição deste autor não exclui a influência dos processos costais; igual-

mente difere do diâmetro «metaeurion» de Frassetto pelas mesmas razões. Frey (8) toma a largura do corpo também entre as articulações costais, tal como é determinada no presente trabalho.

9. *Largura mínima do corpo*

— Distância entre os dois pontos da margem lateral do corpo mais próximos um do outro, perpendicularmente ao plano mediano sagital. A medida é tomada sempre nos intervalos intercostais e pode existir em diferentes intervalos (medida 9 da *fig. 1*). Martin não menciona esta medida. Frey (8) toma a medida sempre no espaço entre as articulações para o 2.º e 3.º par de costelas, ao passo que Stieve & Hintzsche (21) procuram a menor largura nos espaços intercostais do corpo; a medida 9 do presente trabalho corresponde, pois, à medida 8 de Stieve & Hintzsche.

10. *Espessura máxima do manúbrio*

— Maior distância dorso-ventral entre as duas faces do manúbrio, onde ela se encontrar. Corresponde à medida 14 de Stieve & Hintzsche (21) e não à medida 7 de Martin. A determinação é sempre feita no plano mediano sagital.

11. *Espessura do corpo* — Distância dorso-ventral situada sobre o plano mediano ao nível em que é tomada a largura máxima do corpo. Abicht (1) descreve sob o seu número 14 uma medida da

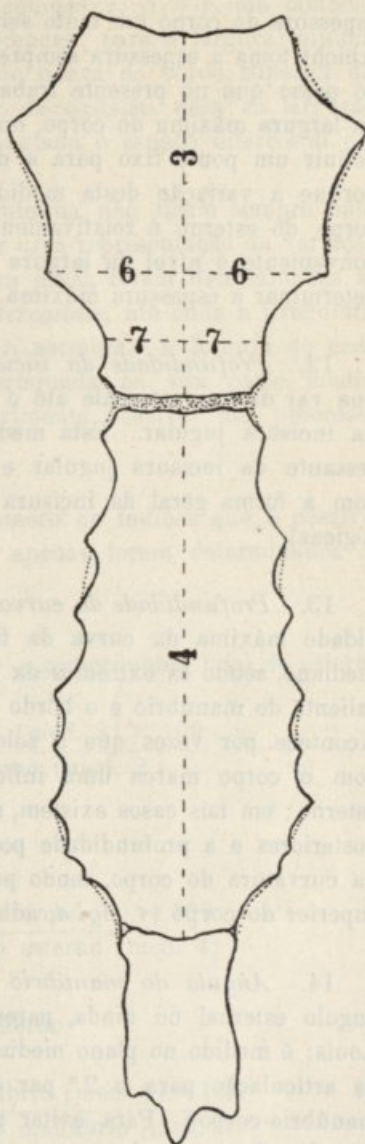


Fig. 2 — Diâmetros determinados. Os números correspondem às medidas. Aprox. $\frac{3}{4}$ do tam. nat.

espessura do corpo um tanto semelhante à acima definida; contudo, Abicht toma a espessura sempre entre as 3.^a e 4.^a incisuras costais, ao passo que no presente trabalho a espessura é tomada ao nível da largura máxima do corpo, onde esta se encontrar. É conveniente definir um ponto fixo para a determinação da espessura do corpo porque a variação desta medida ao longo do plano mediano do corpo do esterno é relativamente pequena; para tal parece muito conveniente o nível da largura máxima. Para o manúbrio é fácil determinar a espessura máxima.

12. *Profundidade da incisura jugular* — Distância rectilínea que vai do suprasternale até o nível em que é tomada a largura da incisura jugular. Esta medida marca uma característica interessante da incisura jugular e tem que ser julgada em relação com a forma geral da incisura (v. adiante: características morfológicas).

13. *Profundidade da curvatura posterior do esterno* — Profundidade máxima da curva da face posterior do esterno, no plano mediano, sendo os extremos da curva: o ponto posteriormente mais saliente do manúbrio e o bôrdo inferior da face posterior do esterno. Acontece por vezes que a soldadura ou articulação do manúbrio com o corpo marca uma inflexão nítida da curva posterior do esterno; em tais casos existem, não uma, mas duas curvas esternais posteriores e a profundidade posterior do esterno é apenas tomada na curvatura do corpo, tendo por limite superior da curva o bôrdo superior do corpo (v. *fig. 4*, adiante).

14. *Angulo do manúbrio com o corpo* — Também chamado ângulo esternal ou ainda, parece que impròpriamente, ângulo de Louis; é medido no plano mediano sagital, tendo por vértice o meio da articulação para o 2.^o par de costelas (usualmente articulação manúbrio-corpo). Para evitar a influência da incurvação da face anterior do corpo do esterno, o goniómetro empregado tinha os ramos curtos, de maneira que um dos ramos era tangente à face anterior do manúbrio, enquanto que o outro ficava tangente apenas à primeira esternebra do corpo. O habitual esternogoniómetro (cf. Zimmer (26), pág. 29) toca na parte inferior da articulação manúbrio-corpo um pouco mais que a primeira vértebra do corpo. O ângulo é expresso directamente, sem ser tomado o suplementar.

Quando da determinação das medidas 7, 8 e 9, era também registado o ponto em que eram tomadas: para a largura mínima do manúbrio via a distância a que ficava do bordo superior da incisura correspondente ao 2.º par de costelas, para as larguras máxima e mínima do corpo era anotado o espaço intercostal em que ficavam.

Como as larguras máxima e mínima não ficam sempre num dado espaço intercostal, para se ter uma representação da variação da largura do corpo do esterno em geral, foram determinadas as *larguras entre todos os espaços intercostais*, até onde a irregularidade da parte inferior do esterno o permitia. A largura de cada espaço intercostal é sempre determinada na sua parte média, evitando a influência do desenvolvimento possível dos processos costais.

Índices — Entre o grande número de índices que é possível calcular a partir destas medidas, apenas foram determinados os seguintes :

1 — Índice da largura do corpo — comprimento total do esterno

$$= \frac{\text{Largura máxima do corpo (med. 8)} \times 100}{\text{Comprimento total do esterno (med. 2)}}$$

2 — Índice do corpo do esterno

$$= \frac{\text{Largura máxima do corpo (med. 8)} \times 100}{\text{Comprimento do corpo do esterno (med. 4)}}$$

3 — Índice do manúbrio do esterno

$$= \frac{\text{Largura máxima do manúbrio (med. 6)} \times 100}{\text{Comprimento rectilíneo do manúbrio (med. 3)}}$$

4 — Índice do comprimento do manúbrio — comprimento total do esterno

$$= \frac{\text{Comprimento rectilíneo do manúbrio (med. 3)} \times 100}{\text{Comprimento total do esterno (med. 2)}}$$

5 — Índice do comprimento do corpo — comprimento total do esterno

$$= \frac{\text{Comprimento rectilíneo do corpo (med. 4)} \times 100}{\text{Comprimento total do esterno (med. 2)}}$$

6 — Índice do comprimento do manúbrio — comprimento do corpo

$$= \frac{\text{Comprimento rectilíneo do manúbrio (med. 3)} \times 100}{\text{Comprimento rectilíneo do corpo (med. 4)}}$$

7 — Índice das larguras do corpo

$$= \frac{\text{Largura mínima do corpo (med. 9)} \times 100}{\text{Largura máxima do corpo (med. 8)}}$$

Alguns dêstes índices têm sido tomados por diversos autores. Martin (16) considera também os dois primeiros índices, mas é de notar que as definições de Martin para as larguras do corpo são diferentes das usadas no presente trabalho; outros autores, p. ex. Frassetto, calculam um número maior ou menor de índices, mas raramente se podem fazer comparações rigorosas em virtude de as técnicas serem diferentes, ou mesmo indefinidas.

Características morfológicas — Conjuntamente com os caracteres métricos, foram também estudados certos caracteres morfológicos e, tanto quanto possível, os dados obtidos foram tratados estatisticamente. Uma das questões mais interessantes é a da *assimetria*. No esterno a assimetria pode manifestar-se mais ou menos independentemente no manúbrio e no corpo, ou então conjuntamente nos dois. No manúbrio avalia-se adequadamente a assimetria pela diferença nas alturas a que estão as articulações costais e claviculares dum lado e do outro, principalmente das incisões costais. No corpo a assimetria foi julgada notando: 1.º — a diferença entre as duas metades em que o comprimento rectilíneo divide o corpo do esterno, isto é, a largura das duas metades do corpo; 2.º — as diferenças das alturas a que estavam colocadas as articulações costais II a IV-V de um lado e do outro em relação ao plano mediano; e 3.º — desigual desenvolvimento dos processos costais ou das incisuras costais,



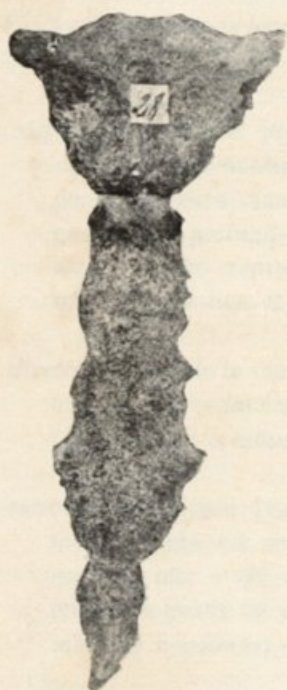
1



2



3

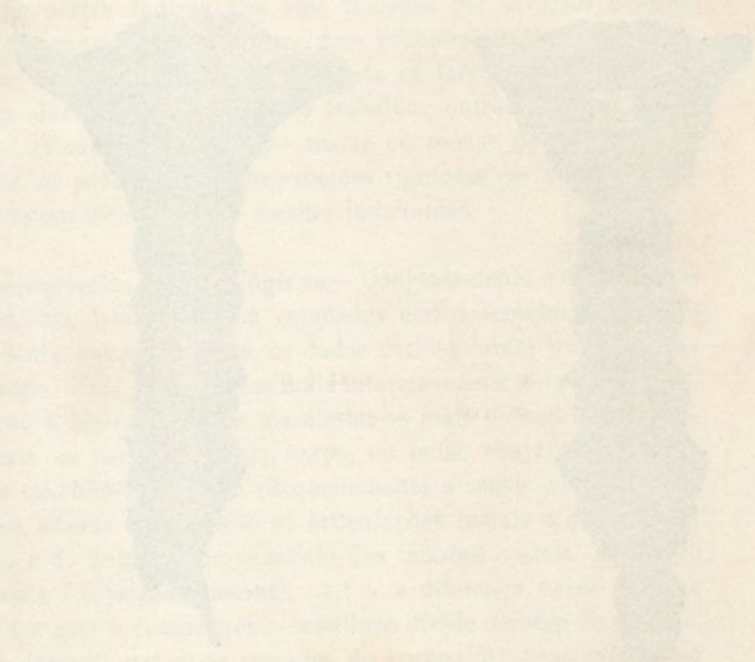


4



5

Desenvolvimento dos processos costais no manúbrio. As 5 figs. correspondem aproximadamente aos 5 tipos de processos costais do manúbrio. Figs. 1 a 5: esternos 255, 30, 43, 28 e 24. (aprox. $\times 0,48$)



Faint, illegible text or markings at the bottom of the page, possibly a signature or date.

dum lado e do outro. As pequenas assimetrias não eram anotadas. Em qualquer dos casos, a assimetria era descrita apenas por termos qualitativos.

No que respeita a outros caracteres morfológicos, foram observados os seguintes:

Forma do bordo superior do esterno — O bordo superior do esterno pode ser regular ou mais ou menos irregular. Duma maneira geral, podem-se distinguir bordos superiores (cf. *fig. 3*)

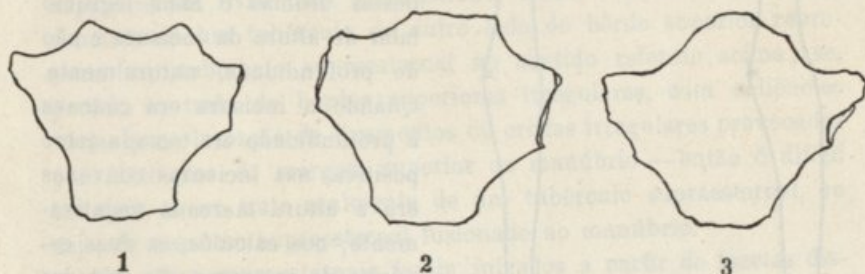


Fig. 3 — Os três tipos de forma do bordo superior do manúbrio: 1 — bordo côncavo; 2 — bordo direito; 3 — bordo convexo. Aprox. $\frac{1}{2}$ do tam. nat.

côncavos — incisura jugular côncava para baixo; é a forma «clássica» de incisura jugular; pode ainda ser muito ou pouco côncava, sendo êste carácter convenientemente julgado pela profundidade da incisura jugular (medida 12, atrás); estão representadas incisuras côncavas na *fig. 3*, n.º 1, e nas *figs. 2 e 4* da *estampa 2*.

direitos — quando a incisura jugular é mais ou menos rectilínea ou com pequenas irregularidades ou incurvações irregulares (*fig. 3*, n.º 2 e *estampa 2*, *figs. 1 e 5*).

convexos — incisura jugular saliente para cima, na sua parte média; pode ser muito ou pouco convexa (em regra êste carácter não é tão marcado como o anterior) o que se vê melhor a partir da altura da incisura jugular (medida 12 — medidas negativas) — *fig. 3*, n.º 3 e *estampa 2*, *figs. 3 e 6*.

Nos casos em que o bordo superior do esterno é muito irregular é difícil saber com precisão os pontos em que termina a inci-

sura jugular e, portanto, é difícil tomar a respectiva largura e profundidade; então os pontos adoptados para extremos são sempre

os mais altos ou craniais próximos da articulação esterno-clavicular. É evidente que a profundidade da incisura jugular tem um significado diferente conforme se trata de uma incisura côncava ou de uma convexa; nestas últimas é mais legítimo falar de altura da incisura e não de profundidade, naturalmente. Quando a incisura era côncava a profundidade era tomada como positiva, nas incisuras convexas era a altura marcada negativamente; nos cálculos, as duas espécies de incisuras são tratadas à parte. Nas incisuras direitas, a profundidade era zero, evidentemente.

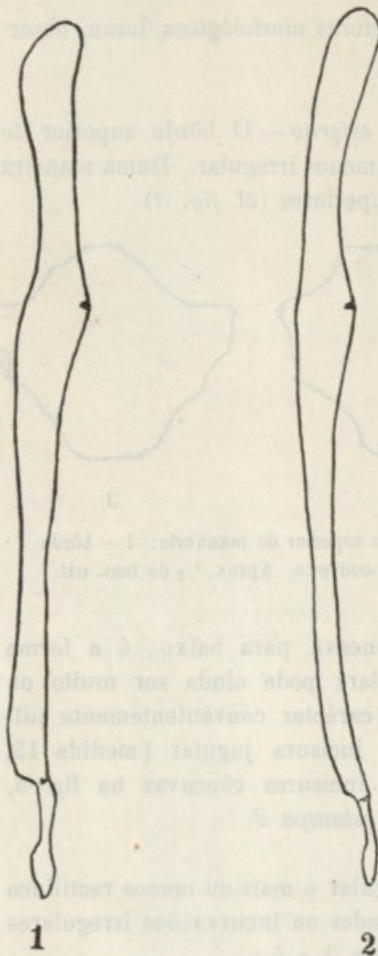


Fig. 4 — Curvatura posterior do esterno: 1 — tipo com inflexão; 2 — sem inflexão. A face anterior do esterno está para a esquerda. Aprox. $\frac{2}{3}$ do tam. nat.

estão representados os dois casos. Mais raramente ainda, o esterno não tem curvatura posterior, ou esta é insignificante, e então é considerado como direito.

Curvatura posterior do esterno — Na maior parte dos esternos a curva posterior do manúbrio continua-se no corpo, apenas com uma interrupção mais ou menos ligeira ao nível da ligação do manúbrio com o corpo, mas sem uma inflexão da curva; em certos casos há uma inflexão da curvatura ao nível da articulação manúbrio-corpo, ao que já se fez referência à cerca da determinação da profundidade posterior do esterno. Na *fig. 4* estão representados os dois casos. Mais raramente ainda, o esterno não tem curvatura posterior, ou esta é insignificante, e então é considerado como direito.

Ossos e tubérculos supraesternais — O material que serviu de base ao presente trabalho não se prestava muito para a observação de ossos supraesternais, pequenos ossos que ocorrem na margem superior do manúbrio do esterno: os esqueletos foram macerados no terreno sem quaisquer precauções a êste respeito, e é difícil julgar em muitos casos se realmente terão existido ou não ossos supraesternais. Os ossos supraesternais podem fundir-se com o bôrdo superior do manúbrio e então constituem os chamados tubérculos supraesternais. Quando de um dos lados existe um ôsso supraesternal livre bem demonstrado, então é relativamente fácil concluir se um tubérculo do outro lado do bôrdo superior representa um tubérculo supraesternal no sentido referido acima; se, porém, se trata de bordos superiores irregulares, com saliências várias para inserção de ligamentos ou cristas irregulares provocadas por alterações da margem superior do manúbrio — então é difícil concluir se se trata realmente de um tubérculo supraesternal, ou seja, de um ôsso supraesternal fundido ao manúbrio.

Os ossos supraesternais foram julgados a partir de facetas distintas existentes no bôrdo superior do manúbrio e o tamanho destas facetas serviu também para dar uma idéia do tamanho do ôsso. Os tubérculos supraesternais apenas eram considerados como certos quando a sua forma e implantação sôbre o bôrdo superior do manúbrio eram semelhantes ao de verdadeiros ossículos supraesternais fundidos. Tanto os ossos como os tubérculos foram classificados em pequenos, médios e grandes (v. adiante *fig. 16* e *fots. da estampa 5*).

Desenvolvimento dos processos costais — O modo de inserção das costelas sôbre as margens do esterno tem interesse para o julgamento da forma do esterno. A êste respeito devem-se observar a existência e desenvolvimento dos processos costais e a profundidade das incisuras costais. Prôpriamente, pode-se falar de processos costais quando existem na margem do esterno elevações para a articulação com as costelas; mas a apreciação da existência ou não-existência de processos costais é altamente subjectiva e, como frisa Frey (8), é conveniente que um único observador faça uma série de observações no menor espaço de tempo possível para que o critério adoptado não varie muito. Para obstar a estes inconvenientes, no presente trabalho foram adoptados padrões que serviram para tôdas as observações.

Em geral é considerado que os processos costais existem prin-

principalmente ao nível da articulação do 4.º e também dos 3.º e 5.º par de costelas. Contudo, no manúbrio existem muitas vezes também processos, sobretudo no bordo superior da articulação do 1.º par de costelas, que se podem considerar homólogos dos processos costais do corpo. Assim, têm de se apreciar separadamente os processos costais do manúbrio e do corpo; embora concordantes a maior parte das vezes, os processos no corpo e no manúbrio têm em certos esternos um desenvolvimento diferente.

No manúbrio podem-se considerar os 5 tipos de desenvolvimento dos processos costais da *fig. 5*. Pode-se dizer que existem

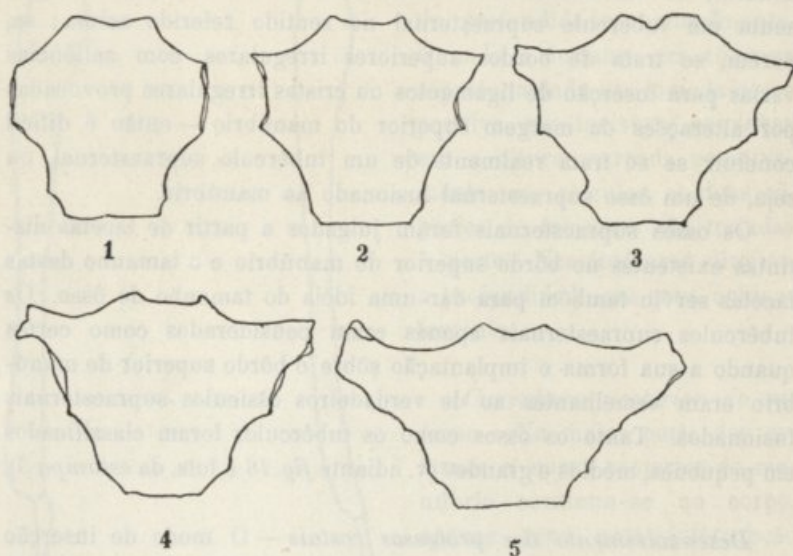


Fig. 5 — Tipos de desenvolvimento dos processos costais do manúbrio: 1 e 2 — sem processos costais pròpriamente ditos; 3, 4 e 5 — vários graus de desenvolvimento dos processos costais e ossificações pericondrais. Aprox. $\frac{1}{2}$ do tam. nat.

processos costais no sentido de outros autores, como Lubosch (14), a partir do tipo 3; os tipos 1 e 2 não têm processos costais. Os vários tipos correspondem aproximadamente às fotos da *estampa 1*.

No corpo o desenvolvimento dos processos costais é observado ao nível das 3.ª, 4.ª e 5.ª articulações costais, servindo como padrões os tipos da *fig. 6*. Igualmente, apenas os tipos 3, 4 e 5 se podem considerar como tendo processos costais.

Dêste modo, não só se aprecia convenientemente a existência

de processos costais, como ainda se pode entrar em linha de conta com o seu desenvolvimento e as relações dêste carácter do

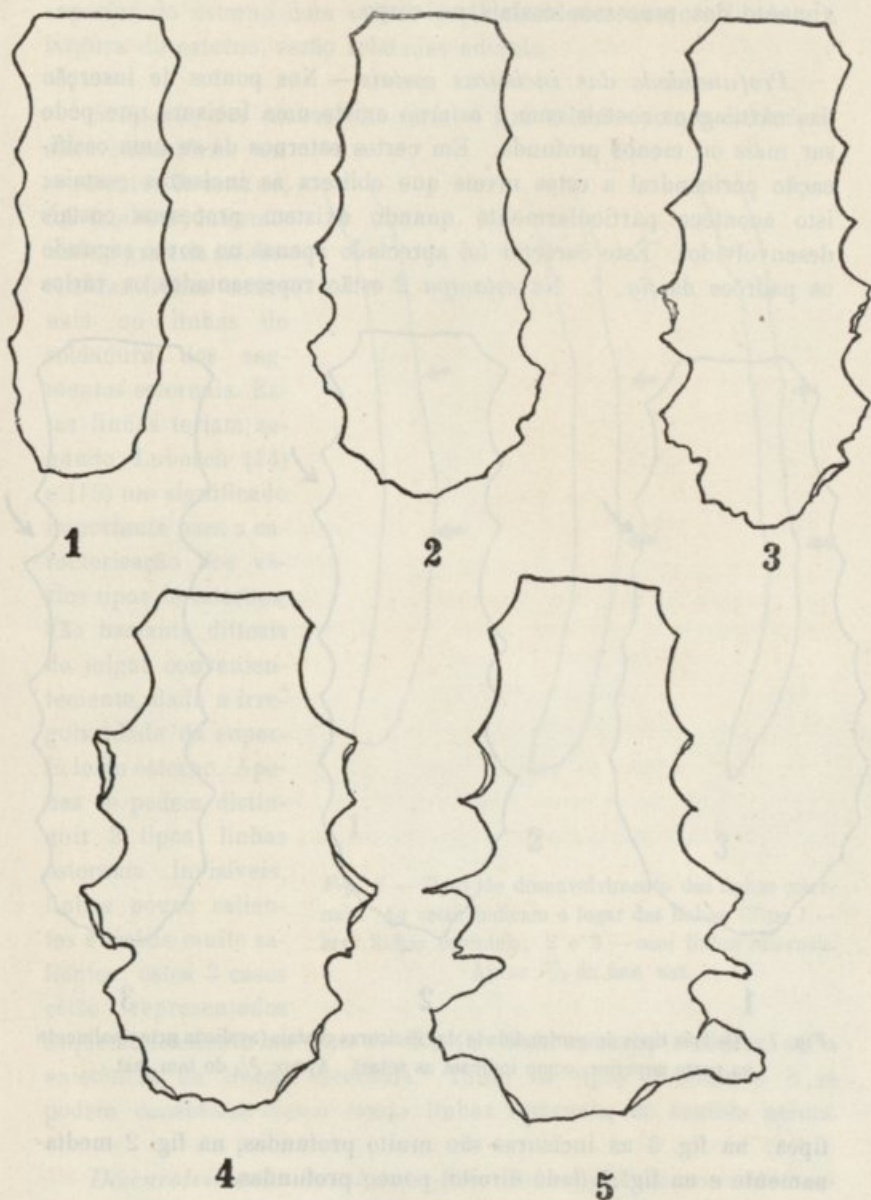


Fig. 6 — Tipos de desenvolvimento dos processos costais do corpo. Tipos 3, 4 e 5 — com processos costais pròpriamente ditos; 5 — com ossificações pericondrais. Aprox. $\frac{3}{4}$ do tam. nat.

esterno com outros também de natureza quantitativa. Nas fotos da *estampa 2* estão esternos com os diferentes tipos de desenvolvimento dos processos costais no corpo.

Profundidade das incisuras costais — Nos pontos de inserção das cartilagens costais com o esterno existe uma incisura que pode ser mais ou menos profunda. Em certos esternos dá-se uma ossificação pericondral a estes níveis que oblitera as incisuras costais; isto acontece particularmente quando existem processos costais desenvolvidos. Este carácter foi apreciado apenas no corpo segundo os padrões da *fig. 7*. Na *estampa 2* estão representados os vários

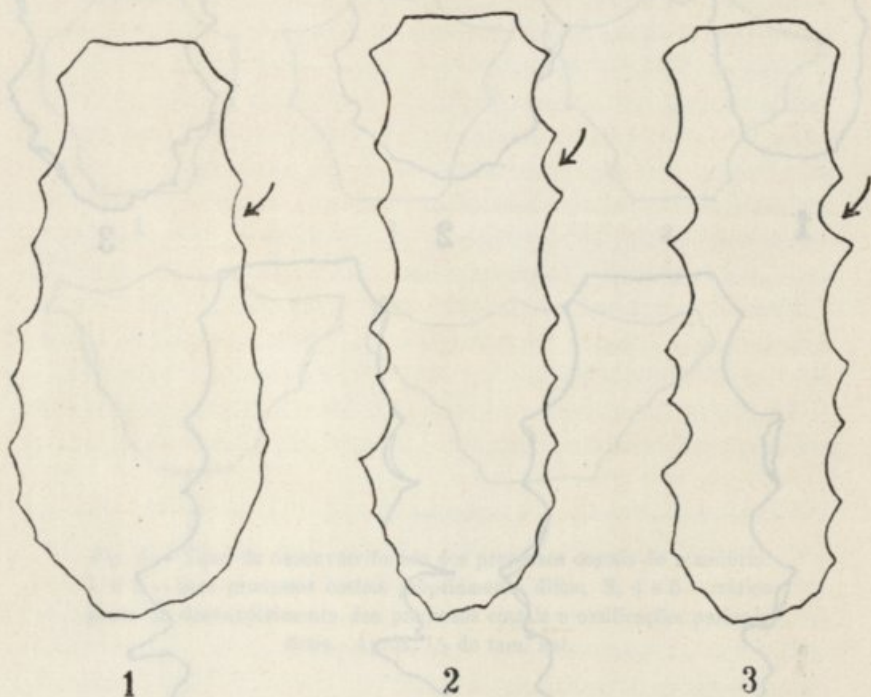


Fig. 7 — Os três tipos de profundidade das incisuras costais (avaliada principalmente na parte superior, como indicam as setas). Aprox. $\frac{3}{4}$ do tam. nat.

tipos: na *fig. 3* as incisuras são muito profundas, na *fig. 2* medianamente e na *fig. 1* (lado direito) pouco profundas.

Articulação manúbrio-corpo do esterno — Foi também observada a existência de uma sincondrose ou de uma sinostose manú-

brío-corpo, assim como se algum dos restantes segmentos do esterno estava livre (sincondrose). As relações da sinostose da articulação superior do esterno com outras particularidades, como a idade e a largura do esterno, serão relatadas adiante.

Saliência das linhas esternais — Em relação com a soldadura das esternebrias ou

segmentos do esterno, foi também determinado o grau de saliência das linhas esternais ou linhas de soldadura dos segmentos esternais. Estas linhas teriam segundo Lubosch (14) e (15) um significado importante para a caracterização dos vários tipos de esternos. São bastante difíceis de julgar convenientemente, dada a irregularidade da superfície do esterno. Apenas se podem distinguir 3 tipos: linhas esternais invisíveis, linhas pouco salientes e linhas muito salientes; estes 3 casos estão representados

esquemáticamente na *fig. 8*. Na *fig. 5* da *estampa 1* observa-se a existência de linhas esternais. Tanto os tipos 2 como o 3 se podem considerar como tendo linhas esternais, no sentido acima.

Desenvolvimento da chanfradura intercostal do manúbrio — Sob esta designação foi apreciada a incurvação do bordo lateral do manúbrio entre o limite inferior da articulação do 1.º par de costelas e o limite superior da articulação para o 2.º par. Podem-se

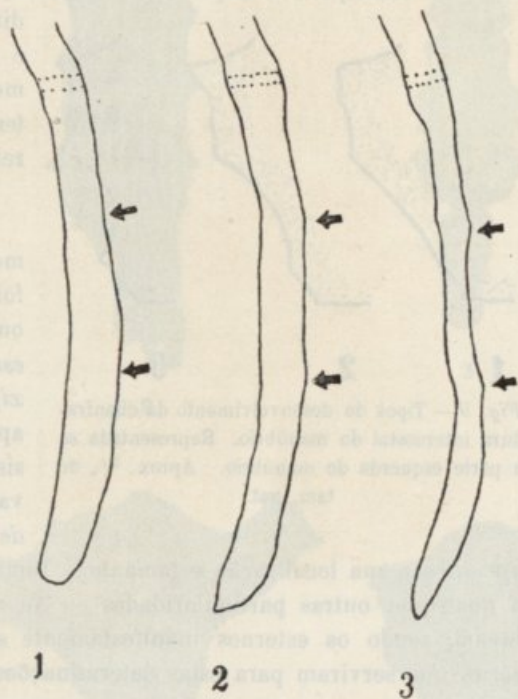
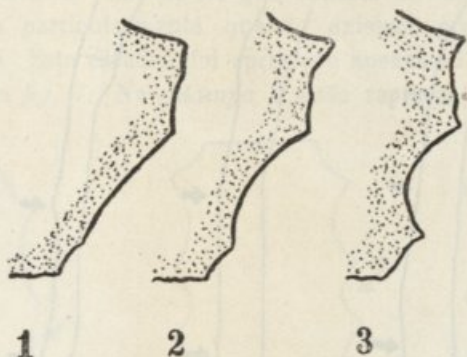


Fig. 8 — Tipos de desenvolvimento das linhas esternais. As setas indicam o lugar das linhas. Tipo 1 — sem linhas esternais; 2 e 3 — com linhas esternais. Aprox. $\frac{2}{3}$ do tam nat.

distinguir 3 tipos que estão representados na *fig. 9*; nestes tipos não se entra em consideração com a largura ou tamanho da chanfradura, mas apenas com a sua incurvação relativa. Esta incurvação é, até certo ponto, independente da conicidade do manúbrio (diferença entre as larguras máxima e mínima do manúbrio) e marca uma particularidade da margem lateral do manúbrio. Na *fig. 3* da *estampa 2* à esquerda (do esterno) a chanfradura é quase



direita (tipo 1) e à direita é mediana (tipo 2). Na mesma *estampa* a *fig. 2* tem a chanfradura à direita de tipo 3.

Ainda nos caracteres morfológicos do esterno, foi observada a soldadura ou *sinostose do corpo do esterno com o apêndice xifóide* e a forma deste apêndice; o material foi sistematicamente observado quanto à *existência de buracos no corpo e no*

Fig. 9 — Tipos de desenvolvimento da chanfradura intercostal do manúbrio. Representada só a parte esquerda do manúbrio. Aprox. $\frac{3}{4}$ do tam. nat.

apêndice e sua localização e tamanho. Também se prestou atenção a quaisquer outras particularidades ou anomalias que se apresentavam, sendo os esternos manifestamente anormais excluídos das séries que serviram para estas determinações.

MEDIDAS

Na obtenção dos estatísticos respeitantes às medidas e índices foram seguidos dum maneira geral os métodos da estatística clássica; na fórmula do desvio-padrão o denominador é o número de observações e não o número de graus de liberdade, pois que, como é sabido, quando as séries são do tamanho das usadas no presente trabalho os valores obtidos num caso e no outro são muito aproximados. Os erros usados são sempre os erros-médios. Na composição das séries para os cálculos foram arrançados intervalos de classes de forma a que resultasse um agrupamento não demasiado



Desenvolvimento dos processos costais no corpo: figs. 1 a 5. Profundidade das incisuras costais: fig. 1 (lado dir.) — pouco profundas, fig. 2 — medianamente e fig. 3 — muito profundas. Profundidade da chanfradura do manúbrio: fig. 3 (lado esq. do est.) — direita, fig. 4 — pouco côncava e fig. 2 (lado dir. do est.) muito côncava. Formas de incisura jugular: figs. 1 — incisura jugular direita; 2 — pouco côncava; 3 — direita a pouco convexa; 4 — muito côncava; 5 — irregular; 6 — convexa. Figs. 1 a 6: esternos 36, 183, 311, 6, 290 e 91. (aprox. $\times 0,48$)



[The text in this section is extremely faint and illegible, appearing to be bleed-through from the reverse side of the page. It consists of several lines of text, possibly a list or a series of entries, but the characters are too light to be transcribed accurately.]

grosseiro, tendo seguido as regras expostas em Goulden (10), págs. 3-4, com o número de classes entre 8 e 16, usualmente. Nas tabelas as medidas são expressas sempre em milímetros, exceptuando a que diz respeito ao ângulo esternal, que é expresso em graus sexagesimais.

Medida 1 — *Comprimento curvilíneo do esterno* — Na tabela 1 estão expostos os valores obtidos e calculados para esta medida.

TABELA 1

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	158,19 ± 0,829	135,89 ± 0,884
Desvio-padrão	9,81 ± 0,587	10,16 ± 0,625
V. máx. — V. mín.	180-126	160-107

Calculando a diferença sexual, encontra-se $22,30 \pm 1,212$ (1), uma diferença relativamente grande a favor do esterno masculino. O comprimento curvilíneo é a medida do esterno que mostra uma maior diferença sexual média; o comprimento rectilíneo fornece valores próximos a estes, contudo.

Medida 2 — *Comprimento rectilíneo total* — Os valores médios e outros estatísticos respeitantes ao comprimento rectilíneo total do esterno estão expostos na tabela 2.

TABELA 2

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	148,94 ± 0,795	126,73 ± 0,792
Desvio-padrão	9,41 ± 0,562	9,10 ± 0,560
V. máx. — V. mín.	173-117	151-102

Procedendo ao cálculo da diferença sexual encontra-se $22,21 \pm 1,122$. O esterno masculino tem, portanto, em média mais

(1) As diferenças são seguidas do erro-médio.

22 milímetros de comprimento que o feminino, mas, como será referido adiante, as duas curvas de frequência, masculina e feminina, sobrepõem-se em grande parte. No entanto, pode-se afirmar que na população portuguesa um esterno adulto com menos de 117 milímetros de comprimento é muito provavelmente um esterno feminino.

Entre o comprimento rectilíneo e o curvilíneo há uma diferença média de $9,25 \pm 1,149$ no sexo masculino e de $9,16 \pm 1,187$ no feminino. O grau de curvatura anterior do esterno tal como é expresso por estas diferenças, é aproximadamente o mesmo.

Medida 3 — *Comprimento do manúbrio* — Esta medida apresentava os valores da *tabela 3*.

TABELA 3

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	$50,82 \pm 0,406$	$46,17 \pm 0,372$
Desvio-padrão	$4,80 \pm 0,287$	$4,28 \pm 0,263$
V. máx. — V. mín.	64-37	58-33

Como era de esperar, a diferença sexual para esta medida é menor que para as anteriores, encontrando-se $4,65 \pm 0,551$; o manúbrio masculino é, pois, em média maior que o feminino. Os polígonos de variação sobrepõem-se em grande parte.

Medida 4 — *Comprimento do corpo* — O comprimento rectilíneo do corpo (*tabela 4*) mostra valores médios diferentes nos dois sexos, com diferença

TABELA 4

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	$100,94 \pm 0,763$	$83,41 \pm 0,752$
Desvio-padrão	$9,02 \pm 0,539$	$8,64 \pm 0,532$
V. máx. — V. mín.	123-74	118-60

de $17,53 \pm 1,071$. A principal diferença na comprimento do esterno encontra-se no corpo; os esternos com menos de 74 milímetros de

comprimento do corpo têm muita probabilidade de ser femininos, assim como os esternos com mais de 118 de comprimento do corpo devem ser masculinos. Verifica-se, portanto, que as várias medidas do comprimento do esterno, tanto do corpo como do manúbrio, podem conjuntamente prestar bons serviços quando se pretenda determinar o sexo de esternos de identidade desconhecida.

Medida 5 — *Largura da incisura jugular* — Os valores desta medida são os da *tabela 5*.

TABELA 5

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	19,77 ± 0,381	17,65 ± 0,381
Desvio-padrão	4,52 ± 0,269	4,36 ± 0,268
V. máx. — V. mín.	29-12	31-10

Entre as médias há uma diferença de $2,12 \pm 0,539$, a favor do sexo masculino. Praticamente os limites de variação desta medida são os mesmos nos dois sexos e a diferença média, que é estatisticamente significativa, é causada por no sexo feminino existir um maior número de esternos com incisura jugular estreita.

Medida 6 — *Largura máxima do manúbrio* — Esta largura é sempre tomada abaixo da inserção do 1.º par de costelas, como foi referido, e não entra com os processos costais que possam existir a este nível. Os valores obtidos são os da *tabela 6*.

TABELA 6

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	54,20 ± 0,516	47,48 ± 0,407
Desvio-padrão	6,11 ± 0,365	4,68 ± 0,287
V. máx. — V. mín.	74-29	59-39

Para este diâmetro a diferença entre as médias dos dois sexos é de $6,72 \pm 0,657$, diferença relativamente grande. Os limites da variação são bastante diferentes, tendo o sexo masculino os esternos com largura máxima do manúbrio de valores extremos.

Medida 7 — *Largura mínima do manúbrio* — Representa a largura mínima intercostal do manúbrio e os valores obtidos são os da *tabela 7*. Em regra fica no bôrdio superior da articulação do 2.º par de costelas, mas pode ficar um pouco mais acima.

TABELA 7

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	33,12 ± 0,465	29,68 ± 0,421
Desvio-padrão	5,51 ± 0,329	4,84 ± 0,297
V. máx. — V. mín.	52-21	45-21

A diferença sexual é $3,44 \pm 0,627$. O esterno masculino é mais largo em média, tanto ao nível da largura máxima como da largura mínima do manúbrio. Entre a largura máxima e a largura mínima há uma diferença de $21,08 \pm 0,695$ no sexo masculino e de $17,80 \pm 0,586$ no feminino. A largura máxima do manúbrio presta-se para a diferenciação dos esternos: esternos com largura máxima do manúbrio maior que 60 milímetros têm muita probabilidade de ser masculinos; igualmente, são muito provavelmente masculinos os esternos com menos de 38 milímetros de largura máxima do manúbrio. Isto, conjugado com a largura mínima, permite em certos casos identificar manúbrios isolados, quanto ao sexo.

Medida 8 — *Largura máxima intercostal do corpo* — A determinação da largura máxima do corpo do esterno, sem fixação de um dado espaço intercostal, mas antes medindo-a onde se encontrar, forneceu os estatísticos da *tabela 8* (é de notar que a largura máxima é medida no meio dos espaços intercostais, excluindo as articulações costais).

TABELA 8

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	34,28 ± 0,446	29,20 ± 0,443
Desvio-padrão	5,28 ± 0,316	5,09 ± 0,314
V. máx. — V. mín.	52-21	52-17

A diferença entre a média dos dois sexos é de $5,08 \pm 0,629$; embora os esternos femininos possam atingir uma largura máxima do corpo tão grande como os mais largos dos esternos masculinos, a diferença entre as médias ainda é apreciável. Por outro lado, os esternos mais estreitos são os femininos, mas na verdade a amplitude de variação é quasi a mesma nos dois sexos. É interessante confrontar com o que se passa com a largura máxima do manúbrio: nesta última os manúbrios mais estreitos assim como os mais largos eram os masculinos. A largura máxima do corpo não permite, a não ser numa pequena percentagem de casos, a diagnose do sexo.

Medida 9 — *Largura mínima do corpo do esterno* — Esta medida existe sempre no centro dos espaços intercostais, geralmente no espaço entre as articulações do 2.º e 3.º par de costelas, mas pode também estar localizada noutros espaços, como se referirá adiante. Os valores obtidos são os da *tabela 9*.

TABELA 9

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	$25,99 \pm 0,249$	$22,67 \pm 0,281$
Desvio-padrão	$2,95 \pm 0,176$	$3,23 \pm 0,199$
V. máx. — V. mín.	32-20	34-14

Para diferença entre as médias encontra-se $3,32 \pm 0,375$, diferença perfeitamente significativa, continuando as médias a ser maiores no sexo masculino. Esta medida pode, no sexo feminino, atingir valores maiores que no masculino. Entre as médias da largura máxima e da largura mínima do corpo do esterno há uma diferença de $8,29 \pm 0,518$ para o esterno masculino e de $6,53 \pm 0,525$ para o feminino.

Medida 10 — *Espessura máxima do manúbrio* — A espessura do manúbrio era máxima, em regra, ao nível superior da articulação do 1.º par de costelas. Os valores encontrados (*tabela 10*) são pequenos e distribuem-se em poucas classes.

TABELA 10

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	13,44 \pm 0,188	11,93 \pm 0,123
Desvio-padrão	2,22 \pm 0,133	1,42 \pm 0,087
V. máx. — V. mín.	26-4	18-9

A diferença sexual é pequena, de $1,51 \pm 0,225$, mas é estatisticamente significativa. Praticamente os limites dos valores da espessura do manúbrio são os mesmos nos dois sexos, apenas se encontrando no sexo masculino 2 esternos que saem muito do limite 9-18^{mm}: 1 esterno com 4^{mm} de espessura e 1 esterno com 26^{mm}.

Medida 11 — *Espessura do corpo do esterno* — É determinada num ponto fixo, ao nível da largura máxima do corpo; nos casos em que a largura máxima coexistia simultaneamente em mais que um espaço intercostal, preferia-se o que tinha menor espessura. Os valores encontrados são os da *tabela 11*.

TABELA 11

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	8,23 \pm 0,107	7,41 \pm 0,095
Desvio-padrão	1,27 \pm 0,076	1,09 \pm 0,067
V. máx. — V. mín.	14-5	10-3

A diferença entre as médias dos dois sexos é pequena, de $0,82 \pm 0,143$, e é estatisticamente significativa. Tanto no manúbrio como no corpo o esterno masculino é mais espesso, o que era de esperar para uma maior robustez.

Medida 12 — *Profundidade da incisura jugular* — Sob esta designação não só é englobada a profundidade das incisuras ou bordos superiores do esterno que são côncavos, mas também a elevação das incisuras convexas. Para a determinação da média têm que ser tratados em separado os esternos com incisura saliente

(bôrdo convexo), os de incisura côncava, e os irregulares ou direitos; na *tabela 12* estão expostos os resultados alcançados.

TABELA 12

<i>Bôrdo superior do esterno convexo</i>	♂	♀
N.º de casos	14 (10,00 ± 2,53 %)0	22 (16,67 ± 3,24 %)0
Média	1,179 ± 0,347	1,341 ± 0,188
Desvio-padrão	1,303 ± 0,257	0,777 ± 0,133
V. máx. — V. mín.	2-0,5	3,5-0,5
<i>Bôrdo superior direito</i>		
N.º de casos	7 (5,00 ± 1,84 %)0	7 (5,30 ± 1,95 %)0
<i>Bôrdo superior côncavo</i>		
N.º de casos	119 (85,00 ± 3,02 %)0	103 (78,03 ± 3,60 %)0
Média	2,651 ± 0,114	2,049 ± 0,098
Desvio-padrão	1,245 ± 0,026	0,990 ± 0,069
V. máx. — V. mín.	6-0,5	5-0,5

No que diz respeito aos esternos direitos, também se poderiam incluir neste grupo os esternos que apresentam uma profundidade ou saliência de 0,5 mm.; então iriam para a classe dos esternos direitos mais 4 esternos de bôrdo superior saliente e 6 de bôrdo superior côncavo no sexo masculino, ao passo que no sexo feminino incluir-se-iam nos direitos mais 5 esternos convexos e 11 côncavos. Desta maneira, *considerando os esternos com profundidade da incisura jugular compreendida entre + 0,5 e - 0,5 mm, como direitos ou intermédios*, haveria no sexo masculino 17 esternos direitos e no feminino 23.

Calculando a diferença sexual para o caso dos esternos com bôrdo côncavo (grupo em que a frequência já permite fazer estas comparações) verifica-se que os esternos masculinos côncavos têm em média a incisura jugular mais profunda em $0,602 \pm 0,150$, diferença que é pequena mas estatisticamente significativa. Adiante será de novo tratado êste assunto.

Medida 13 — *Profundidade da curva posterior do esterno* — São relativamente raros os casos em que há inflexão nítida da curvatura posterior do esterno (v. fig. 4, atrás). Nas séries estudadas,

apenas 9 esternos masculinos apresentavam esta particularidade; nos esternos femininos não foi encontrado nenhum com inflexão. Como se vê pela *tabela 13*, os esternos com inflexão são pouco profundos.

TABELA 13

<i>Série geral</i>	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	8,84 ± 0,335	9,89 ± 0,375
Desvio-padrão	3,96 ± 0,237	4,31 ± 0,265
V. máx. — V. mín.	22-1	22-2
<i>Sem inflexão</i>		
N.º de casos	131	132
Média	9,18 ± 0,337	da série geral
Desvio-padrão	3,86 ± 0,238	" " "
V. máx. — V. mín.	22-1	" " "
<i>Com inflexão</i>		
N.º de casos	9	—
Média	3,89 ± 0,580	
Desvio-padrão	1,74 ± 0,311	
V. máx. — V. mín.	6-1	

A diferença entre as médias das duas séries gerais masculina e feminina é de $1,05 \pm 0,503$, a favor do esterno feminino. Esta diferença é relativamente pequena mas pode-se considerar estatisticamente significativa: calculando o respectivo estatístico *t* (cf. Goulden (10) ou Fisher (6)) encontra-se $t = 2,081$ e nas tábuas de Snedecor (20) vem para $n = 200$, $P = .05$, $t = 1,972$ e para $n = 300$, $P = .05$ $t = 1,968$. O *t* encontrado é, todavia, menor que os pontos correspondentes a probabilidade 1% para 270 graus de liberdade. Pode-se concluir que na verdade a diferença é significativa. Como na série masculina entram esternos com inflexão, ao passo que na série feminina não existem tais casos, será mais correcto fazer as comparações entre a série feminina e a série masculina sem inflexão. Desta maneira, encontra-se para diferença entre as médias $0,71 \pm 0,504$ a favor do sexo feminino, mas esta diferença não é significativa, como se pode reconhecer procedendo aos cálculos adequados.

Medida 14 — *Angulo esternal* — Os valores encontrados para o ângulo formado pelas tangentes às superfícies anteriores do manúbrio e da 1.^a esternebra do corpo são os da *tabela 14*.

TABELA 14

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	165,81 ± 0,705	165,55 ± 0,494
Desvio-padrão	8,34 ± 0,499	5,68 ± 0,350
V. máx. — V. mín.	192-146	183-148

A pequena diferença que existe entre as médias dos dois sexos ($0,26 \pm 0,861$) é insignificante; pode-se dizer, portanto, que o ângulo esternal é o mesmo nos dois sexos, em média. É de notar que o ângulo esternal pode atingir maiores valores no sexo masculino que no feminino: no primeiro foram medidos ângulos de 192 ao passo que no sexo feminino não passavam de 183°. Ângulos tão altos podem resultar de uma depressão ao nível da articulação manúbrio-corpo, ou ainda, podem ser devidos a incurvação da superfície do manúbrio e da 1.^a esternebra do corpo (visto que o ângulo entra com as tangentes à superfície destas vértebras). Alguns dos esternos com valores tão altos têm o vértice esternal ao nível da articulação para o 3.º par de costelas e não no 2.º como é habitual, isto é, o ângulo esternal parece estar ao nível do 3.º par de costelas e não do 2.º, mas mesmo em tais casos foi o ângulo medido na 2.^a articulação costal, como está indicado na técnica das determinações. Os esternos com inflexão da curvatura posterior tem ângulo esternal maior que a média.

ÍNDICES

Em seguida estão expostos os resultados obtidos para os 7 índices determinados no presente trabalho.

Índice 1 — *Índice esternal* — Compara a largura máxima intercostal do corpo com o comprimento rectilíneo total do esterno, e os valores obtidos estão na *tabela 15*.

TABELA 15

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	23,06 ± 0,328	23,02 ± 0,348
Desvio-padrão	3,88 ± 0,232	4,00 ± 0,246
V. máx. — V. mín.	35,90 - 16,46	40,00 - 14,05

As médias dos dois sexos são praticamente idênticas (diferença insignificante de $0,04 \pm 0,478$); êste resultado é tanto mais interessante quanto certos autores afirmam que o esterno feminino é mais largo (relativamente) que o masculino, como será referido novamente adiante. Os esternos com índices extremos são os femininos, mas a variabilidade é praticamente a mesma.

Índice 2 — *Índice da largura-comprimento do corpo* — Compara a largura máxima intercostal do corpo com o comprimento rectilíneo do corpo; os valores dêste índice são os da *tabela 16*.

TABELA 16

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	34,17 ± 0,500	35,30 ± 0,599
Desvio-padrão	5,91 ± 0,353	6,88 ± 0,424
V. máx. — V. mín.	56,76 - 22,43	61,18 - 20,00

A diferença sexual é de $1,13 \pm 0,780$. Esta diferença não é estatisticamente significativa, pois que se obtém um t , calculado como foi indicado, $t=1,805$ e no ponto $P=.05$ para $n=300$ é nas tabelas de Snedecor (20) $t=1,968$. Para o ponto de $P=.10$ vem nas tabelas de Fisher (6) para $n=\infty$ $t=1,645$; a diferença encontrada entre as médias ainda não é estatisticamente significativa, embora sugira que no sexo feminino o corpo do esterno tende a ser mais largo em relação ao respectivo comprimento do que no sexo masculino.

Índice 3 — *Índice da largura-comprimento do manúbrio* — Representa a relação entre a máxima largura subcostal do manú-

brio e o comprimento rectilíneo do manúbrio e os seus valores são os da *tabela 17*.

TABELA 17

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	107,46 \pm 1,198	103,32 \pm 0,982
Desvio-padrão	14,18 \pm 0,848	11,28 \pm 0,694
V. máx. — V. mín.	156,76 - 60,42	125,58 - 73,68

A diferença entre as médias é uma das maiores fornecidas pelos índices calculados, encontrando-se $4,14 \pm 1,549$. Esta diferença é estatisticamente significativa ($t = 3,309$, donde $P < .01$). O índice do manúbrio, da largura-comprimento é, portanto, mais próprio para diferenciar os esternos dos dois sexos do que o índice semelhante do corpo; os esternos masculinos têm em média um manúbrio mais largo que os femininos em relação ao respectivo comprimento. Há muita probabilidade que esternos com índice manubrial maior que 126 e menor que 73 sejam esternos masculinos. Outro ponto que merece atenção: êste índice passa freqüentemente de 100, aproximadamente 60% dos esternos têm índice manubrial maior que 100.

Índice 4 — Índice comprimento do manúbrio-comprimento rectilíneo total — Nêste índice relaciona-se o comprimento do manúbrio com o comprimento total do esterno. Os valores encontrados são os da *tabela 18*.

TABELA 18

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	34,16 \pm 0,338	36,48 \pm 0,298
Desvio-padrão	3,40 \pm 0,239	3,42 \pm 0,211
V. máx. — V. mín.	41,66 - 24,03	46,85 - 27,94

A diferença entre as médias é de $2,32 \pm 0,451$, estatisticamente significativa; os esternos femininos têm em média o manúbrio mais longo em relação ao comprimento total do esterno. Os índices maiores que 42 têm probabilidade de provirem de esternos femininos, mas valores tão altos encontram-se em relativamente poucos casos.

Índice 5 — *Índice comprimento do corpo — comprimento rectilíneo total* — Representa o índice homólogo do anterior para o corpo do esterno. Foram encontrados os estatísticos da *tabela 19*.

TABELA 19

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	67,63 ± 0,263	65,76 ± 0,304
Desvio-padrão	3,12 ± 0,186	3,49 ± 0,215
V. máx. — V. mín.	77,92 - 59,60	74,26 - 55,56

Entre as médias dos dois sexos há uma diferença de $1,87 \pm 0,402$, estatisticamente significativa e a favor do sexo masculino. Os índices maiores que 75 têm muita probabilidade de ser masculinos, mas os limites de variação são muito aproximados nos dois sexos.

Índice 6 — *Índice comprimento do manúbrio — comprimento do corpo* — O índice manúbrio-corpo é de primeira importância para a diferenciação dos esternos quanto ao sexo, pois que acentua as diferenças já notadas nos dois índices anteriores. Foram encontrados os valores da *tabela 20*.

TABELA 20

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	50,80 ± 0,566	55,91 ± 0,734
Desvio-padrão	6,70 ± 0,400	8,44 ± 0,519
V. máx. — V. mín.	70,32 - 30,83	83,87 - 37,62

A diferença entre as médias é de $5,11 \pm 0,927$, a maior das diferenças encontradas nos índices do esterno. Este índice é o mais próprio para, juntamente com o índice manubrial da largura-comprimento, distinguir os esternos masculinos dos femininos; esternos com índice manúbrio-corpo maior que 71 têm muita probabilidade de ser femininos e esternos com índice menor que 37 devem ser masculinos.

Índice 7 — *Índice da conicidade do corpo* — A relação entre a largura máxima e a mínima do corpo do esterno marca uma característica interessante do esterno. Foram encontrados os valores da *tabela 21*.

TABELA 21

	♂	♀
N.º de casos	140	132
Média	76,91 ± 0,858	78,59 ± 0,823
Desvio-padrão	10,15 ± 0,607	9,46 ± 0,582
V. máx. — V. mín.	96,43 - 53,19	96,71 - 51,02

A diferença entre as médias é de $1,68 \pm 1,189$, insignificativa quando comparada com o respectivo êrro-médio. Os limites de variação são também praticamente os mesmos nos dois sexos.

JULGAMENTO DOS DADOS OBTIDOS. COMPARAÇÃO COM OUTRAS POPULAÇÕES

COMPRIMENTO DO ESTERNO E ÍNDICES DO COMPRIMENTO

O verdadeiro comprimento do esterno é o comprimento curvilíneo, mas é menos cómodo de medir e pode em certos casos ser aumentado por saliências ou irregularidades da face anterior do esterno. Sobre esta medida não existem na literatura dados comparativos. O *comprimento rectilíneo* é em regra dado pelos diversos autores como a sôma do comprimento do manúbrio mais o do corpo, sôma que é quasi sempre maior que o comprimento medido directamente. Alguns dados para outras populações encontram-se na *tabela 22*.

Para os Portugueses encontra-se somando as médias do comprimento do manúbrio e do corpo 151,76 para os esternos masculinos e 129,58 para os femininos. É claro que esta sôma do comprimento do manúbrio mais o comprimento do corpo não se pode chamar propriamente «comprimento do esterno», mas como, muito provavelmente, a curvatura do esterno difere pouco de população para população, as comparações raciais podem ser feitas com base nestas sômas. Verifica-se que o esterno é maior nas populações que têm

TABELA 22

População	Autor	N.º e sexo	Comp. total	Comp. do manúbrio	Comp. do corpo	Manúbrio + corpo
Russos (S. Petersburgo)	Strauch (22)	100 ♂	160,6	50,5	110,1	
		100 ♀	141,2	50,6	90,6	
Alemães	Stieve & Hintsche (21)	38 ♂	155,2	53,0	105,4	
		10 ♀	131,5	47,0	87,6	
Suiços (Zurich)	Frey (8)	60 ♂		51	101	155
		40 ♀		46	83	134
Boémios	Borowansky (3)	44 ♂		53	108	160
		44 ♀		45	97	142
Americanos	Dwight (5)	142 ♂		54	110	164
		86 ♀		49	92	141
Javaneses	Boenjamin (2)	100 ♂		46	92	138
		25 ♀		43	80	123
Chineses	Bau-Kien-Tsing (24)	15 ♂		53,7	102,9	156,6
Lapões	Schreiner (18)	51 ♂		45,1	100,8	145,9
		22 ♀		42,4	82,8	125,1

maior estatura, por exemplo nas séries de Strauch (22) ou de Stieve & Hintsche (21) ou de Frey (8); pelo contrário, nos Javaneses e Chineses, e ainda mais nos Lapões, populações de menor estatura, o esterno é mais curto. Os valores para os Portugueses (4) aproximam-se naturalmente mais das populações de estatura mediana. Individualmente não há uma relação constante entre a estatura, ou pelo menos entre o comprimento (altura) do tronco e o comprimento do esterno, mas a média dos indivíduos com maior altura do tronco têm também maiores esternos, tanto no sexo masculino, como no feminino (cf. Frey (8), pág. 523). O número de determinações de Frey é talvez pequeno para se tirarem conclusões seguras

(4) Mendes Corrêa (Anaes Acad. Pol. Porto, 13 (1919)) obteve para comprimento total 144,0 em 3 esternos masculinos e 137,0 em 2 femininos. Mas é evidente que tais números não representam uma «população» e não servem para comparações raciais.

e infelizmente como o autor não dá os valores individuais não se podem tratar convenientemente os dados. Contudo, duma maneira geral reconhece-se que o comprimento do esterno aumenta em média com a estatura dentro de uma população, e o mesmo se pode concluir de umas populações para outras.

Naturalmente tem também influência na determinação do comprimento, assim como das outras medidas no esterno, o estado macerado ou fresco dos ossos; na *tabela 22* apenas foram incluídas séries de esternos macerados. Os esternos medidos em cadáveres têm em média mais 11-12 milímetros que os macerados, o que é devido não só à falta de cartilagens como também à influência das costelas para a determinação do limite inferior do corpo. A cartilagem da sincondrose manúbrio-corpo pode ter uma altura variável até 6^{mm} (26) e em média tem 4^{mm} (17); é de notar que esta altura depende muito do ponto em que se mede, sendo maior à frente. Pässler (17) diz que há sincondroses com altura de 10^{mm}, o que deve ser na verdade já raro e só na face anterior. A influência da estatura faz-se sentir principalmente no comprimento do corpo do esterno e tem menor influência no comprimento do manúbrio, o que era de esperar dadas as menores dimensões d'êste último. Nas várias populações faz-se sentir a diferença de estaturas no comprimento do manúbrio e do corpo. Entre os dois sexos há em tôdas as séries uma diferença sexual do mesmo sentido da encontrada nos Portugueses; pelos dados de Frey (8) reconhece-se que a relação entre o comprimento do esterno e a altura do tronco é quasi a mesma nos dois sexos (1), o que é a favor da hipótese que a diferença sexual é em grande parte uma questão de estatura ou robustez geral. Schreiner (18) refere que o comprimento dos esternos em relação à estatura, é nos Lapões 9,48 no sexo masculino e 8,48 no feminino. O esterno masculino seria um pouco maior, absolutamente e relativamente. Para os Europeus a mesma relação é 9,59 no sexo masculino e 9,08 no feminino. Os esternos femininos estudados por Schreiner são tão poucos que na verdade nada se pode concluir e os números referentes aos Europeus indicam que a diferença é

(1) Frey (pág. 521-28) diz que o esterno feminino é um pouco mais curto que o masculino em relação à altura do tronco. No material total de cadáveres e esternos macerados obteve para percentagem do comprimento do esterno em relação à altura do tronco 31,5 no sexo masculino e 28,5 no feminino. Esta diferença é na verdade pequena.

muito pequena. Tanto no manúbrio como no corpo se pode naturalmente reconhecer esta influência da estatura, mas de maneira diferente nos dois sexos, como se conclui a partir do índice do comprimento do manúbrio — comprimento do corpo. Nas diferentes populações, o comprimento do esterno é um carácter de primeira ordem para se reconhecer o sexo de um esterno, mas não se podem usar os valores encontrados numa população senão para outras populações com a mesma estatura, como é óbvio depois do que fica exposto.

No que se refere às relações entre o comprimento do manúbrio e do corpo e o comprimento total do esterno, existem poucos dados; os índices calculados simplesmente a partir das médias das medidas têm um valor muito duvidoso, motivo porque se não empregam no presente trabalho. Para o *índice comprimento do manúbrio-comprimento do corpo* existem, pelo contrário, bastantes dados comparativos, que estão dispostos na *tabela 23*.

TABELA 23

População	Autor	N.º de esternos e sexo	Média e erro-médio	Limites de variação
S. Petersburgo	Strauch (22)	100 ♂	46,13 ± 0,520	61,4 -35,4
		100 ♀	56,55 ± 0,859	83,8 -40,8
Suiços	Frey (8)	60 ♂	49,3	69-38
		40 ♀	52,8	69-40
Alemães	Stieve & Hintsche (21)	38 ♂	51,16 ± 1,602	83-39
		10 ♀	55,00 ± 3,467	78-39
Holandeses (material fresco)	van Gelderen (9)	52 ♂	52	80-38
		38 ♀	56	73-45
Javaneses	Boenjamin (2)	100 ♂	50,6	75-33
		25 ♀	52,5	78-42
Chineses	Bau-Kien-Tsing (24)	15 ♂	52,79	73,46-42,01
Lapões	Schreiner (18)	51 ♂	44,6	
		22 ♀	51,7	

Ainda se poderiam incluir na tabela mais algumas séries, mas o número de esternos estudados e o desconhecimento do sexo impe-

dem que se possa fazer um julgamento qualquer dos dados com segurança (p. ex. a série de Abicht (1) para os Australianos, ou os 2 esternos femininos chineses de Tsing (24)). Infelizmente a muitos dos autores que estudam morfologia humana parece não ligar importância aos cálculos de erros e outros estatísticos necessários para se poderem fazer comparações com segurança, preferindo antes uma apreciação mais ou menos subjectiva que em certos casos não está certa. Na tabela 23, como nas restantes incluídas neste trabalho não existem a maior parte das vezes os erros, que não são dados pelos respectivos autores. Alguns dos valores acima, são calculados pelo autor do presente trabalho a partir dos dados individuais (para as séries de Stieve & Hintsche e Tsing).

No que diz respeito a *diferenças raciais*, parece que não existem neste índice; a pequenez das séries estudadas para populações não-europeias e a falta de cálculos, impossibilitam uma conclusão segura. Os números apresentados na tabela 23 não são a favor da existência de diferenças raciais. A *diferença sexual* é sempre do mesmo sentido em todas as séries estudadas: sempre o esterno masculino tem um índice menor em média. Para a população estudada por Strauch a diferença é de $10,42 \pm 1,004$ ao passo que para as séries do presente trabalho foi obtida a diferença $5,11 \pm 0,927$; a diferença de Strauch parece exagerada em relação não só às séries portuguesas como também aos outros valores da tabela 23. O valor alto de Strauch é causado principalmente pela média masculina, que é muito diferente das outras médias de Europeus. Deve considerar-se como diferença típica média entre o índice no sexo masculino e no feminino a diferença de 4-6 unidades.

Sobre a possibilidade de o *índice comprimento do manúbrio-comprimento do corpo* permitir distinguir os esternos masculinos e femininos em casos individuais, ao todo só aproximadamente 9% dos esternos das séries portuguesas se poderiam distinguir desde que se usasse apenas este carácter do esterno. As curvas da *fig. 10* indicam melhor a diferença na distribuição do índice. A relação entre as médias dos dois sexos é de 1:1,10 (considerando a média masculina igual a 1). Os números citados por Martin ((16), pág. 1090) segundo Strauch e outros autores, são exagerados e na verdade não se poderá previamente fazer escolha entre esternos «típicamente masculinos» e «típicamente femininos»

que não seja bastante arbitrária. Vê-se que os histogramas respeitantes aos dois sexos (*fig. 10*) se sobrepõem em grande parte. Apenas um número restrito de esternos se diferenciam perfeitamente com êste índice.

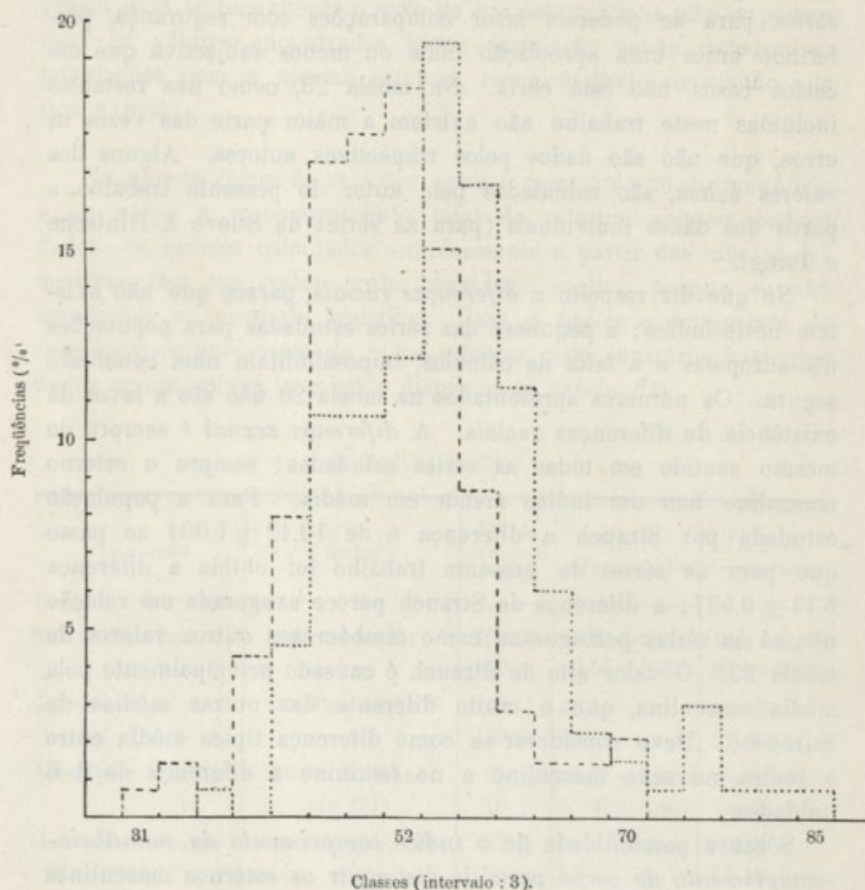


Fig. 10 — Histograma do índice manúbrio-corpo (índice 6)

Tracejado ♂; ponteadas ♀.

LARGURA DO ESTERNO E ÍNDICES DA LARGURA

Em tudo o que se refere á largura do esterno é necessário notar que a largura do manúbrio é tomada no bordo inferior da articulação para o 1.º par de costelas, excluindo completamente

os processos costais do manúbrio, e as larguras máxima e mínima do corpo estão sempre localizadas nos espaços intercostais, excluindo os processos costais ou inserção das costelas. Para os autores que seguem simplesmente a definição de Martin, a largura máxima do manúbrio será tomada a maior parte das vezes logo abaixo da incisura clavicular (90 % dos casos); a maior parte dos esternos apresentam a êste nível saliências ou irregularidades como se pode ver nas formas desenhadas na *fig. 5*. Por estas razões e porque a medida tem sido tomada relativamente pouco, não existe material comparativo, para a largura do manúbrio.

A largura da incisura jugular marca a distância entre as superfícies articulares para as clavículas e é maior no sexo masculino. Não existem dados comparativos quantitativos; Cobb (4) estudou a forma do bordo superior do esterno mas apenas fez uma classificação em bordos estreitos, medianos e largos. A largura da incisura vai de 10 a 31 mm., sendo a distribuição bastante semelhante nos dois sexos. Considerando as incisuras com larguras inferiores a 16 mm. como estreitas, as de largura entre 16 e 22 como médias e as de largura acima de 22 como largas, resulta a seguinte distribuição em percentagens: no sexo masculino $13,57 \pm 2,90$ % de incisuras estreitas, $60,00 \pm 4,14$ % médias e $24,43 \pm 3,73$ % largas; no sexo feminino, pela mesma ordem $29,55 \pm 3,97$ %, $58,33 \pm 4,29$ % e $12,12 \pm 2,84$ %. Há entre os dois sexos diferenças nítidas nesta distribuição, o que corresponde à diferença encontrada entre as médias. Assim, os esternos estreitos são em maior percentagem no sexo feminino, com a diferença para o outro sexo de $15,98 \pm 4,92$ %; inversamente, os esternos largos são mais frequentes no sexo masculino, com diferença de $14,31 \pm 4,69$ %. Os esternos médios são aproximadamente à roda de 59 % para os dois sexos. Cobb (4) encontrou para os Brancos da América, empregando um critério simplesmente qualitativo, no sexo masculino 11,4 % , 51,5 % e 37,1 % de esternos estreitos, médios e largos, respectivamente; no sexo feminino obteve, pela mesma ordem, 18,9 % , 54,9 % e 26,1 %. As percentagens para Negros da América foram muito semelhantes.

A largura máxima do manúbrio é uma das medidas em que a diferença sexual é relativamente maior. Na *fig. 11* estão as curvas de distribuição desta medida; os valores extremos pertencem a

esternos masculinos. Nos histogramas reconhece-se que embora as distribuições sejam um tanto diferentes nos dois sexos, as classes extremas são relativamente pouco numerosas.

Com os valores para a *largura mínima do manúbrio* obtidos nas séries portuguesas e que são de $33,12 \pm 0,465$ para o sexo masculino e $29,68 \pm 0,421$ no feminino, podem comparar-se a

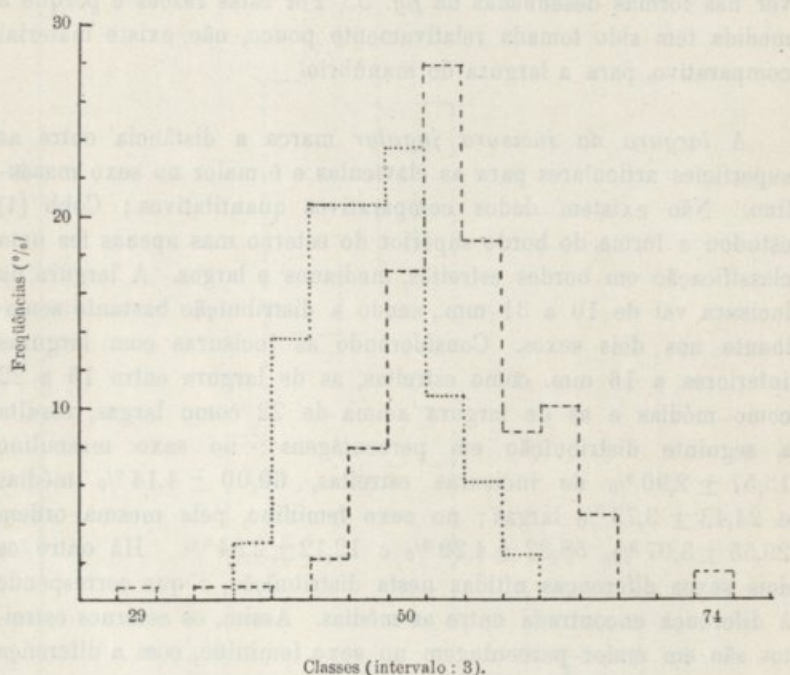


Fig. 11 — Largura máxima do manúbrio. Tracejado ♂; ponteados ♀.

média calculada para 38 esternos masculinos de Alemães das séries de Stieve & Hintsche e 10 esternos femininos também de Alemães, e com a média para 15 esternos masculinos de Chineses segundo Tsing. Para os alemães as médias são de 36,10 no sexo masculino e 30,45 no feminino e para os chineses 25,87 no masculino. Contudo, as medidas para os alemães de Stieve & Hintsche não são rigorosamente comparáveis, pois que a medida foi tomada na base do manúbrio, onde nem sempre se encontra a largura mínima. As diferenças sexuais são do mesmo sentido que as encontradas nas

séries portuguesas e os valores para as diferentes populações são muito aproximados.

Pelo que diz respeito à *largura máxima do corpo*, há a notar que representa a maior das larguras dos espaços intercostais e que portanto se não pode comparar à largura máxima determinada por diversos autores. A medida é tomada desta forma para impedir tanto quanto possível a influência dos processos costais e ao mesmo tempo torna-se de uma definição mais fácil. Podem-se comparar os valores de $34,28 \pm 0,446$ no sexo masculino e $29,20 \pm 0,443$ no feminino obtidos para os Portugueses, com as médias dadas por Frey (8) com a mesma técnica: nos Suíços a largura máxima do corpo do esterno é de 34,3 em 60 esternos masculinos e 30,7 em 40 femininos. Estes valores pode dizer-se que são quasi iguais aos dos Portugueses. A média de Strauch (22) para os Russos, obtida a partir de 100 esternos masculinos e 100 esternos femininos, é respectivamente de 40,1 e 36,8; a técnica de Strauch foi diferente da empregada no presente trabalho, tendo determinado a largura máxima ao nível dos processos costais, como preconiza Martin. Stieve & Hintsche (21) obtiveram para 38 esternos masculinos de Alemães uma média de 45,5, com a técnica de Martin. Nos Lapões a largura do corpo determinada pela técnica de Martin em 44 esternos masculinos e 21 femininos é 40,7 e 34,7 respectivamente (18).

As médias para os Portugueses são muito aproximadas das dos Suíços e certamente sê-lo-iam também das dos Alemães e Russos se a técnica fôsse a mesma. A largura máxima para os Lapões é também aproximada destas. Segundo alguns autores, a largura do esterno não diminui proporcionalmente tanto como o comprimento, com a estatura das várias populações; assim, o esterno dos Lapões seria relativamente mais largo que o de populações com maior estatura, como os Europeus em geral. Haveria uma espécie de «compensação» que se faria notar não só nas diferentes populações como também individualmente de esterno para esterno. Certamente em alguns casos e exemplos típicos pode falar-se de compensação nas dimensões do esterno, no sentido de que a uma diminuição do comprimento corresponde um aumento (ou uma menor diminuição) da largura, como refere por exemplo Frey ((8), pág. 537). Mas em média isto só pode avaliar-se convenientemente achando a correlação entre o comprimento e a largura do corpo

do esterno. Procedendo a êste cálculo pelo método abreviado descrito noutro trabalho ⁽¹⁾ pela fórmula:

$$r_{xy} = \frac{V_x^2 + V_y^2 - V_i^2}{2 \cdot V_x \cdot V_y}$$

em que V_x é o coeficiente de variabilidade de x , V_y o coeficiente de variabilidade de y , e V_i o coeficiente de variabilidade do índice entre x e y . No caso presente x representa a largura do corpo do esterno, y representa o comprimento do corpo e i o índice do corpo (índice 2). Êste processo expedito de proceder ao cálculo serve perfeitamente para se conseguir um valor suficientemente aproximado. Nos Portugueses obtém-se no sexo masculino um coeficiente de correlação de $0,065 \pm 0,084$ e no sexo feminino $0,087 \pm 0,084$. Pode-se dizer, portanto, que não existe correlação entre a largura máxima intercostal do corpo e o respectivo comprimento, o que significa que há todas as relações entre a largura e o comprimento do esterno. Se houvesse na maior parte dos casos um processo de compensação obter-se-ia um coeficiente de correlação negativo. Evidentemente, isto não exclui que nalguns «casos típicos» haja realmente uma compensação entre a diminuição do comprimento e um aumento correlativo da largura do corpo, apenas se podendo afirmar que em média não há uma correlação sensível, positiva ou negativa, entre estas duas medidas. A falta de uma correlação positiva indica, também, que a largura do corpo não aumenta correspondentemente ao comprimento.

Localização da largura máxima — Outro ponto que merece atenção é o da situação da largura máxima do corpo do esterno. Encontra-se sempre aproximadamente a meio dos espaços intercostais, mas pode ficar nos vários espaços desde o II-III a V-VI. Pode encontrar-se num só ou em vários espaços intercostais ao mesmo tempo. Na *tabela 24* estão expostos os resultados obtidos

(1) Cf. J. A. Serra — 1938 — A pelve nos Portugueses. Morfologia da pelve no Homem. Rev. Fac. Ciências, Coimbra, Vol. 7, n.º 1, in Contrib. para o Est. da Antrop. Port., onde êste processo é descrito a págs. 127 e segs.

Segundo M. J. Herskovits - Anthropometry of the American Negro, New York, 1930, êste processo dá um coeficiente aproximado do calculado pela fórmula de Pearson, nas centesimas, o que é plenamente suficiente neste caso.

para os dois sexos nos Portugueses. O lugar vai indicado conforme a inserção dos respectivos pares de costelas; o primeiro segmento do corpo corresponde ao espaço II-III e assim sucessivamente.

TABELA 24

	II-III	III-IV	IV-V	V-VI
♂	3 ($2,14 \pm 1,22\%$)	12 ($8,57 \pm 2,37\%$)	71 ($50,71 \pm 4,23\%$)	44 ($31,43 \pm 3,92\%$)
♀	4 ($3,03 \pm 1,49\%$)	15 ($11,36 \pm 2,76\%$)	89 ($67,42 \pm 4,08\%$)	10 ($7,58 \pm 2,30\%$)

	II-III e III-IV	II-III e IV-V	II-III e IV-V e V-VI	III-IV e IV-V	IV-V e V-IV
♂	—	1	1	6	2
♀	4	1	—	4	5

Para os casos mais importantes, vão indicadas as freqüências em percentagem do total e os respectivos erros-médios. A largura máxima do corpo do esterno distribui-se diferentemente nos dois sexos pelos vários espaços intercostais; assim, verifica-se pelos dados da tabela que ela se encontra mais freqüentemente no espaço IV-V no sexo feminino do que no masculino, com uma diferença entre as percentagens de $16,71 \pm 5,68$. Esta diferença, apesar de ter um êrro relativamente grande, é ainda significativa, como se pode ver pela relação *diferença/êrro da diferença*, que é 2,84, a que corresponde uma probabilidade menor que 1% (tabela I de Fisher (6)). As percentagens relativas ao espaço V-VI acusam ainda maior diferença: no sexo masculino a largura máxima é situada a êste nível em 31,43% dos casos, ao passo que no feminino apenas se encontra tão baixo em 7,58%, sendo a diferença de $23,85 \pm 4,55$ (estatisticamente significativa, evidentemente, como se vê pela relação *diferença/êrro da diferença* que é de 5,24). As outras percentagens encontradas dizem respeito a pequeno número de casos e não se prestam por isso para tirar conclusões estatisticamente seguras.

Desta análise resulta poder-se afirmar que existe uma diferença segura na situação da largura máxima intercostal do esterno, con-

forme o sexo de que se trata; no sexo feminino só raramente (cêrca de 7-8 0/0 dos casos) a largura máxima se encontra abaixo do espaço IV-V, ao passo que no masculino a freqüência de esternos com a largura máxima no V-VI espaço é ainda relativamente grande (cêrca de 31-32 0/0). Duma maneira geral, verifica-se que o esterno feminino tende em média a ter a largura máxima situada a um nível superior do que o do esterno masculino.

A respeito da relação que existe entre a situação da largura máxima e a sua grandeza, encontra-se para médias no sexo masculino 32,33, 32,25, 34,17 e 36,34 respectivamente nos espaços II-III, III-IV, IV-V e V-VI, no sexo masculino; no sexo feminino encontra-se pela mesma ordem 27,00, 27,93, 30,20 e 30,30. As diferenças entre as médias são pequenas para se poder tirar conclusões e para êste fim foi calculado o estatístico χ^2 , conforme os processos descritos habitualmente (10). Para que o número de casos em cada lugar da tabela de contingência não seja pequeno, os dados foram agrupados como vai indicado na *tabela 25*.

TABELA 25

Largura em mm.	♂			♀		
	21-35	36-52	Totais	17-30	31-52	Totais
Espaço 2.º-3.º e 3.º-4.º	13	2	15	15	4	19
4.º-5.º	49	22	71	60	29	89
5.º-6.º	24	20	44	3	7	10
Totais	86	44	130	78	40	118

Calculando os valores de χ^2 , vem para o sexo masculino 5,724 e para o feminino 7,275. Nas tabelas de distribuição de Fisher (6) vem para 2 graus de liberdade.

$$\begin{array}{lll}
 n = 2 & P = .10 & \chi^2 = 4,605 \\
 & P = .05 & \chi^2 = 5,991 \\
 & P = .02 & \chi^2 = 7,824.
 \end{array}$$



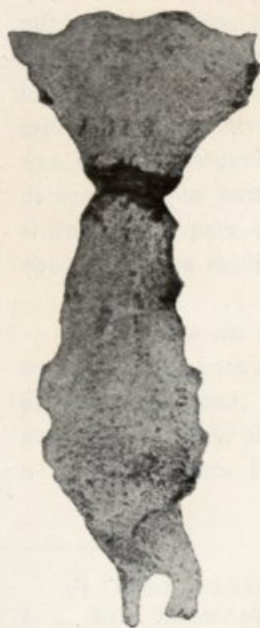
1



2



3



4



5



6

Formas do esterno. Notar particularmente os esternos 4, 5 e 6, do tipo largo.
Figs. 1 a 6: esternos 316, 167, 8, 318, 391 e 55. (aprox. $\times 0,48$)



Faint, illegible text at the bottom of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

O valor encontrado para o sexo masculino está abaixo do ponto 5^{0/0}, não se pode tomar como significativo, ao passo que o valor feminino já é significativo. Conclui-se que no caso do sexo feminino há ligação entre o valor da largura máxima e a sua colocação no esterno, ao passo que no sexo masculino nada se pode dizer a êste respeito⁽¹⁾. Sabido como é que o agrupamento dos dados tem grande influência sôbre o valor do χ^2 , procedeu-se no presente caso ao cálculo usando outros agrupamentos para o sexo masculino; o resultado foi sempre o mesmo. Não se encontram na literatura dados comparativos a êste respeito.

A largura máxima do corpo do esterno não é suficiente por si para dar uma ideia da forma do corpo. A êste respeito é importante também a *largura mínima do corpo*. Êste diâmetro é tomado intercostalmente, como as restantes medidas da largura do esterno. As determinações não são, portanto, comparáveis com aquelas realizadas segundo a técnica de Martin (quando muito a medida correspondente de Martin será a menor largura do manúbrio).

A medida foi tomada também por Frey (8) mas êste autor considera-a sempre como existindo entre as articulações II-III, ao passo que nas séries para os Portugueses se verificou que a largura mínima podia ficar em qualquer dos espaços intercostais e em mais de um espaço simultâneamente. Nos Sufços foi obtida em 60 esternos masculinos e 40 femininos a largura mínima de 26,5 e 23,6 milímetros, respectivamente. Estas médias são só levemente maiores que as dos Portugueses. A diferença sexual é também aproximadamente a que existe nas séries estudadas no presente trabalho. Outros dados para comparação são fornecidos por Tsing (24), que encontrou uma média de 27,5 em 17 esternos chineses.

Localização da largura mínima — Será interessante proceder, como foi feito para a largura máxima, à discriminação da situação da largura mínima. Os resultados obtidos para os dois sexos estão expostos na *tabela 26*. Verifica-se que a grande maioria das vezes a largura mínima fica situada no espaço II-III, ou seja, no sexo

(1) Alguns detalhes sôbre o modo de proceder estão expostos no trabalho: J. A. Serra, *Estudos sôbre a pigmentação melânica*, «Revista da Faculdade de Ciências de Coimbra», vol. VII, n.º 2 (1939).

TABELA 26

	II-III	III-IV	IV-V	V-VI		
♂	111 (79,29±3,42%)	11 (7,86±2,27%)	1 (0,71±0,70%)	9 (6,43±2,07%)		
♀	97 (73,48±3,84%)	4 (3,03±1,49%)	8 (6,06±2,08%)	6 (4,55±1,81%)		

	II-III e III-IV	III-IV e IV-V	IV-V e V-VI	II-III e IV-V	II-III e V-VI	II-III e III-IV e V-VI
♂	3	1	—	—	4	—
♀	7	3	—	3	3	1

masculino em 79,3% dos casos e no feminino em 73,5%. No sexo feminino há um maior número de casos em que a largura mínima se encontra ou tende a ser abaixo do espaço II-III, mas a diferença não é estatisticamente significativa (5,81 ± 5,06%).

Larguras dos espaços intercostais do corpo do esterno — Para melhor julgamento da forma do corpo foi ainda determinada a largura de cada espaço intercostal até onde o permitia a regularidade da margem; em muitos casos o espaço V-VI é já difícil de medir em virtude da inserção das costelas. As médias calculadas e outros estatísticos encontram-se na *tabela 27*.

TABELA 27

Espaço	II-III	III-IV	IV-V	V-VI
♂				
N.º de casos	140	140	140	135
Média	26,42 ± 0,262	29,59 ± 0,319	33,22 ± 0,434	31,80 ± 0,492
Desvio-padrão	3,10 ± 0,185	3,77 ± 0,225	5,13 ± 0,307	5,71 ± 0,348
V. máx.—V. mín.	36-20	45-21	52-21	50-17
♀				
N.º de casos	132	132	132	113
Média	23,00 ± 0,277	25,77 ± 0,349	28,59 ± 0,466	26,25 ± 0,469
Desvio-padrão	3,18 ± 0,196	4,01 ± 0,247	5,36 ± 0,330	4,99 ± 0,332
V. máx.—V. mín.	34-16	43-16	52-14	50-16

Os espaços intercostais com a maior largura são o IV-V e o V-VI, o espaço II-III é o que tem uma menor largura média. Em todos os espaços se encontra, naturalmente, a diferença sexual já anteriormente assinalada para as larguras máxima e mínima. Dados comparativos não existem para se poderem julgar quaisquer diferenças para outras populações; Abicht (1) indica também mensurações semelhantes mas num pequeno número de esternos e não expõe os números absolutos obtidos para os diâmetros.

Passando agora aos índices em que entra qualquer das larguras determinadas: O *índice do manúbrio* (largura máxima do manúbrio / comprimento do manúbrio) apresenta médias maiores que 100, em ambos os sexos. O índice é significativamente maior no sexo masculino e a diferença sexual é, como ficou dito, uma das maiores encontradas para os índices; dos índices em que entram as larguras é este o que melhor diferencia os sexos. É também interessante a maior variabilidade do índice no sexo masculino. Os dados respeitantes às séries Portuguesas não são comparáveis por exemplo com os de Abicht (1) ou outros autores que relacionam antes o comprimento com a largura (índice inverso do determinado no presente trabalho). Contudo, convém que o índice seja «simétrico» do correspondente para o corpo e daí o dever-se tomar com a largura como numerador. Acresce ainda a estas circunstâncias que a largura determinada no presente trabalho é diferente da tomada por outros autores; a largura que foi tirada no esterno dos Portugueses exclui tanto quanto possível o desenvolvimento relativo dos processos costais, o que é conveniente pelas razões que ficaram apontadas a propósito da técnica das mensurações.

O *índice esternal* ou índice da largura do corpo / comprimento rectilíneo total do esterno, tem sido estudado em diversas séries e existe algum material comparativo, mas a maior parte dos dados para outras populações não são comparáveis com os das séries Portuguesas em virtude de a técnica adoptada ser diferente, como ficou dito a propósito da medição da largura máxima do corpo. Os valores de Frey para os Suíços foram obtidos com a mesma técnica, usando a largura máxima intercostal, mas este autor não calculou o índice esternal nem dá os valores individuais das medidas tomadas. Com esta reserva, ficam expostos na *tabela 28* os valores obtidos por vários autores.

As séries são em regra pouco numerosas, ou então os autores não se preocuparam em indicar a técnica seguida (e na determinação da largura do corpo pode haver modos de proceder muito diferentes) nem calcularam os erros e outros estatísticos necessários para um conveniente julgamento. Em futuros trabalhos bom será que se atenda a êstes pontos. A partir dos números expostos colhe-se a impressão de que não há diferenças raciais ou que estas são muito pequenas. Entre as séries masculina e feminina de Strauch para os

TABELA 28

População	Autor	N.º de esternos e sexo	Média e erro-médio	Limites de variação
Russos (S. Petersburgo)	Strauch (22)	100 ♂	24,87 ± 0,337	38,7-15,1 37,0-11,0
		100 ♀	26,16 ± 0,322	
Alemães	Stieve & Hintsche (21)	38 ♂	29,53	
		10 ♀	28,60	
Europeus	Abicht (1)	38 ♂ + ♀	27,42 ± 0,908	46-19
Australianos	Abicht (1)	7 ♂ + ♀	27,57 ± 1,614	37-23
Lapões	Schreiner (18)	44 ♂	28,0	
		20 ♀	27,9	
Chineses	Tsing (24)	15 ♂	25,11 ± 0,842	33-21
Negros	Abicht (1)	10 ♂ + ♀	24,30 ± 0,775	29-21

Russos há uma diferença sexual de $1,29 \pm 0,466$ perfeitamente significativa (P menor que 1%). Nas séries Portuguesas não existe diferença sexual, mas esta discrepância deve ser motivada pela largura máxima do corpo. É de notar que as outras séries em que é dado o sexo, como as dos Alemães de Stieve & Hintsche e as dos Lapões de Schreiner não têm também praticamente diferença sexual. Na *fig. 12* estão representados os histogramas relativos à frequência percentual das várias classes de índice esternal nos dois sexos. Em virtude de ter sido escolhida a unidade para intervalo de classes resultaram irregularidades na distribuição, mas facilmente se nota que a forma dos dois histogramas é essencialmente a mesma, o que está

de acôrdo com a pequena diferença encontrada para as médias. A curva tende a ser assimétrica, estendendo-se mais para o lado dos índices maiores.

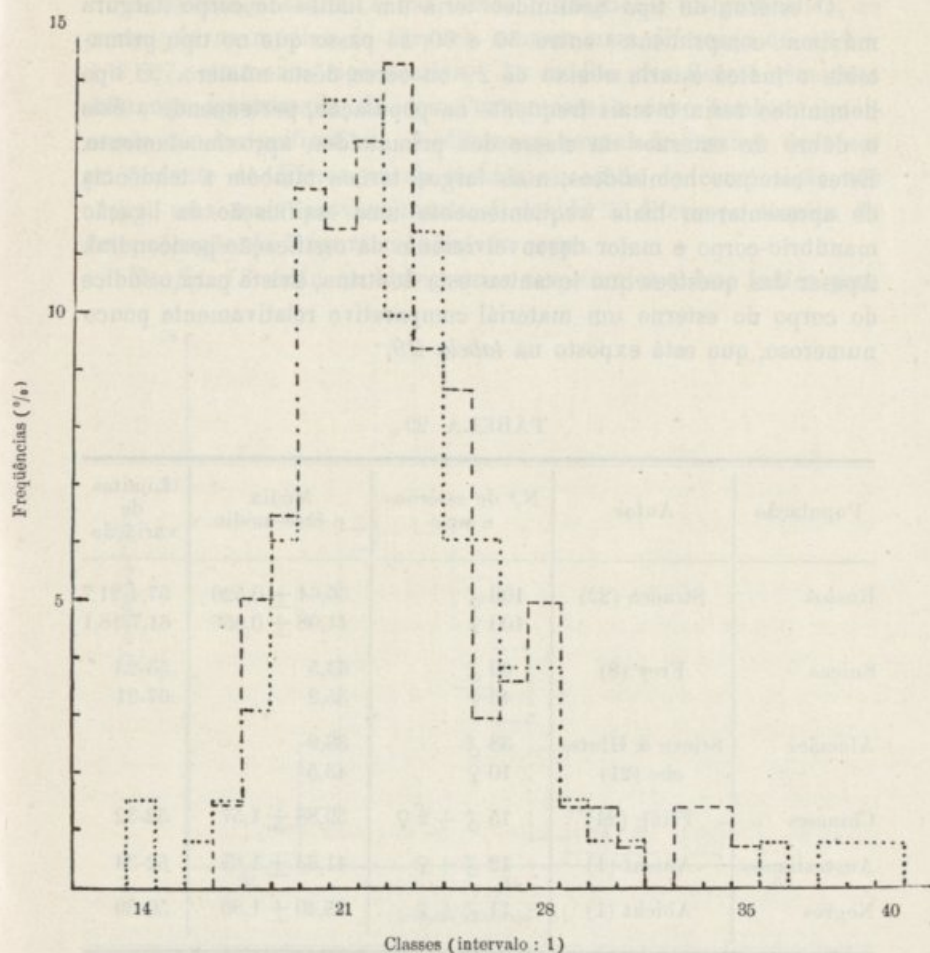


Fig. 12 — Índice esternal (índice 1). Tracejado ♂; pontilhado ♀.

O índice do corpo do esterno (largura máxima do corpo \times 100 / comprimento do corpo) deu lugar a certas controvérsias, a propósito da forma do esterno, entre Lubosch e outros autores. Sugestionado pelo desenvolvimento dos resultados adquiridos no estudo da hereditariedade humana (segundo parece) Lubosch ((14) e (15)) pensou que os esternos se podiam distinguir em 2 tipos fundamentais:

primatoide e *hominídeo* e tipo intermediário ou misturado, proveniente destes dois fundamentais. Na *estampa 3* estão fotografias de esternos que facilmente se classificariam nestes três tipos.

O esterno de tipo hominídeo teria um índice do corpo (largura máxima/comprimento) entre 50 e 60, ao passo que no tipo primatoide o índice estaria abaixo de 29 ou cêrca dêste número. O tipo hominídeo seria o mais freqüente na população, pertencendo a êste o dôbro de esternos da classe dos primatoides, aproximadamente. Estes esternos hominídeos, mais largos, teriam também a tendência de apresentarem mais freqüentemente uma ossificação da ligação manúbrio-corpo e maior desenvolvimento da ossificação pericondral. Apesar das questões que levantou esta doutrina, existe para o índice do corpo do esterno um material comparativo relativamente pouco numeroso, que está exposto na *tabela 29*.

TABELA 29

População	Autor	N.º de esternos e sexo	Média e êrro-médio	Limites de variação
Russos	Strauch (22)	100 ♂	36,64 ± 0,520	57,4-21,7
		100 ♀	41,08 ± 0,656	61,7-18,1
Suiços	Frey (8)	60 ♂	33,5	53-23
		40 ♀	35,2	67-21
Aleães	Stieve & Hintsche (21)	38 ♂	33,9	
		10 ♀	43,5	
Chineses	Tsing (24)	15 ♂ + 2 ♀	39,88 ± 1,57	52-32
Australianos	Abicht (1)	12 ♂ + ♀	41,33 ± 1,67	52-34
Negros	Abicht (1)	11 ♂ + ♀	35,40 ± 1,80	50-30

Como para outros caracteres do esterno, também para êste há uma grande pobreza das séries estudadas para populações extra-europeias. Ainda, muito provavelmente, há diferenças importantes na técnica de determinação da largura do corpo. A largura máxima do corpo definida por Martin entra com os processos costais e em certos esternos a sua determinação é difícil ou ambígua. A largura determinada no presente trabalho é como a de Frey, situada no espaço intercostal e, daí os números obtidos para os Portugueses se

podem apenas comparar rigorosamente com os dos Suíços. Confrontando os dados de Frey com os da tabela 16 verifica-se que não existe praticamente diferença entre os Suíços e os Portugueses.

A diferença sexual é nas séries Portuguesas insignificativa, ao passo que as médias de Strauch acusam uma diferença de $4,44 \pm \pm 0,837$, altamente significativa. As médias dos Suíços têm uma diferença aproximada da dos Portugueses e deve também igualmente ser insignificativa. A diferença sexual de Strauch deve ser proveniente de diferenças de técnica ou ainda da composição das séries, mas mais provávelmente é devida à diferença técnica de determinação da largura máxima do corpo.

Na *fig. 13* estão os histogramas respeitantes a êste índice para

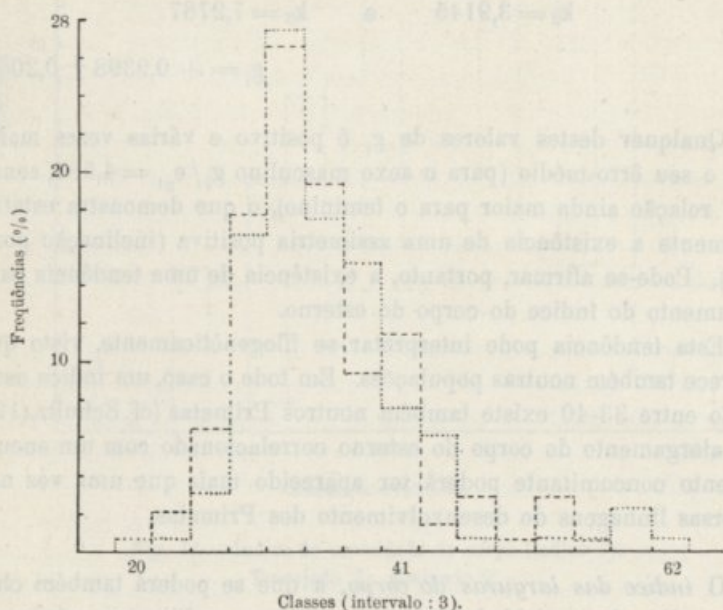


Fig. 13 — Índice do corpo (índice 2). Tracejado ♂; pontilhado ♀.

os Portugueses, dos dois sexos. Pelo aspecto geral parece que as curvas são assimétricas, estendendo-se mais para o lado dos índices maiores; as curvas dos dois sexos são muito aproximadas. Essencialmente, não há qualquer particularidade que diferencie estes histogramas dos que habitualmente se encontram para outros caracteres antropométricos; no entanto, foi com base em curvas semelhantes a estas que Lubosch lançou a sua teoria dos dois tipos esternais,

que ficou referida acima. Na verdade não se nota tendência para uma curva com dois vértices, apenas uma assimetria a favor dos índices mais altos. Para se poder julgar a assimetria convenientemente, é necessário calcular alguns dos estatísticos apropriados para êste fim. Um dos processos de se verificar se uma distribuição é assimétrica mesmo sem calcular a curva normal, consiste em determinar os estatísticos k por exemplo como vem indicado em Fisher (6) ou Goulden (10). Obtem-se para o sexo feminino

$$k'_2 = 5,3062 \quad \text{e} \quad k'_3 = 19,2201$$

e no masculino $g_1 = + 1,572 \pm 0,2108$

$$k'_2 = 3,9145 \quad \text{e} \quad k'_3 = 7,2787$$

$$g_1 = + 0,9398 \pm 0,2050.$$

Qualquer destes valores de g_1 é positivo e várias vezes maior que o seu êrro-médio (para o sexo masculino $g_1/e_{g_1} = 4,584$, sendo esta relação ainda maior para o feminino), o que demonstra estatisticamente a existência de uma assimetria positiva (inclinação positiva). Pode-se afirmar, portanto, a existência de uma tendência para o aumento do índice do corpo do esterno.

Esta tendência pode interpretar-se filogeneticamente, visto que aparece também noutras populações. Em todo o caso, um índice oscilando entre 33-40 existe também noutros Primatas (cf. Schultz (19)) e o alargamento do corpo do esterno correlacionado com um encurtamento concomitante poderá ter aparecido mais que uma vez nas diversas linhagens do desenvolvimento dos Primatas.

O índice das larguras do corpo, a que se poderá também chamar índice da conicidade do corpo, compara as larguras máxima e mínima do corpo e marca uma relação importante para se ajuizar da forma do corpo do esterno. Para comparação não existe quasi nenhum material racial. Nos Suíços (8) o índice obtido em 60 esternos masculinos e 40 femininos foi respectivamente de 78,1 e 78,0; estes valores, principalmente o do sexo masculino, são muito próximos dos respeitantes aos Portugueses. Nas séries portuguesas encontrou-se uma diferença insignificante entre os dois sexos, o mesmo acontecendo para os Suíços (embora nestes o número seja pequeno).

Parece, portanto, que este índice representa uma característica humana do esterno, sem grandes diferenças sexuais. Na *fig. 14* estão os histogramas referentes aos dois sexos. É interessante notar que no histograma do sexo masculino há uma grande frequência na classe 90, em contraste com as classes vizinhas; no outro histo-

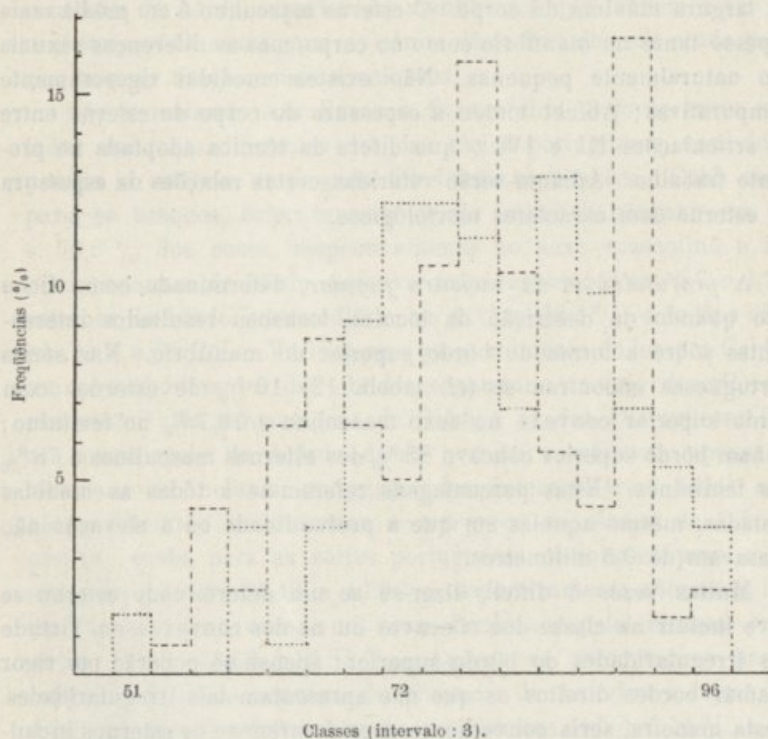


Fig. 14 — Índice de conicidade do corpo (índice 7).
Tracejado ♂; pontilhado ♀.

grama já não existe uma irregularidade tão notória. Este índice seria também importante segundo Lubosch (15) para a definição de tipos de esternos, mas a partir destas curvas não se pode concluir com certeza a favor da sua hipótese dos dois tipos distintos, pois seria necessária a análise de um grupo muito maior de esternos. É possível, no entanto, que se possam conseguir curvas com dois vértices, o que seria na verdade de muito interesse para a questão dos tipos de esternos.

MEDIDAS DA ESPESSURA E PROFUNDIDADE
DO ESTERNO. ÂNGULO ESTERNAL

As duas medidas da espessura tomadas diferem um tanto das definições habituais. A *espessura do manúbrio* é tomada onde se encontrar e a *espessura do corpo* é tomada invariavelmente ao nível da largura máxima do corpo. O esterno masculino é em média mais espesso tanto no manúbrio como no corpo, mas as diferenças sexuais são naturalmente pequenas. Não existem medidas rigorosamente comparativas; Abicht tomou a espessura do corpo do esterno entre as articulações III e IV, o que difere da técnica adoptada no presente trabalho. Adiante serão referidas certas relações da espessura do esterno com caracteres morfológicos.

A *profundidade da incisura jugular*, determinada como ficou dito quando da descrição da técnica, forneceu resultados interessantes sobre a forma do bôrdo superior do manúbrio. Nas séries portuguesas encontram-se (cf. tabela 12) 10 % de esternos com bôrdo superior convexo no sexo masculino e 16,7 % no feminino; tinham bôrdo superior côncavo 85 % dos esternos masculinos e 78 % dos femininos. Estas percentagens referem-se a tôdas as medidas tomadas, mesmo aquelas em que a profundidade ou a elevação não passavam de 0,5 milímetros.

Muitas vezes é difícil dizer-se se um determinado esterno se deve incluir na classe dos côncavos ou na dos convexos, em virtude das irregularidades do bôrdo superior; apenas se poderão em rigor chamar bordos direitos os que não apresentam tais irregularidades. Desta maneira, seria conveniente considerarem-se os esternos incluídos nos convexos ou côncavos com menos de 0,5 milímetros de profundidade ou de elevação, como pertencendo à classe dos «intermediários», e nesta classe se podem também juntar os esternos direitos. Ficam assim na classe dos esternos com bôrdo superior *intermediário* 17 esternos masculinos e 23 femininos, ou seja em percentagens, respectivamente $12,14 \pm 2,76$ % e $17,42 \pm 3,30$ %.

A diferença sexual no que respeita à medida dos esternos com bôrdo superior côncavo é pequena mas significativamente a favor do sexo masculino (diferença de pouco mais de meio milímetro). Entre as percentagens referentes às várias classes de esternos, existem diferenças no grupo de esternos convexos e côncavos, mas a pequenez das séries origina êrros relativamente grandes que tornam

estas diferenças insignificativas. Assim, a diferença entre os esternos convexos dos dois sexos é de $6,67 \pm 4,11 \%$ e a diferença entre os esternos côncavos é $6,97 \pm 4,70 \%$, qualquer delas insignificativa, embora relativamente grandes. Também a diferença entre os dois grupos intermédios é de $5,28 \pm 4,30 \%$, igualmente insignificativa. O que se pode dizer sobre as freqüências dos diferentes tipos do contôrno do bôrdo superior do manúbrio é que tendem a ser diferentes nos dois sexos, mas as séries dêste trabalho são ainda pequenas para se tirarem mais conclusões.

Séries maiores para Brancos da América (4) forneceram resultados um tanto diferentes dos das séries portuguesas, sem dúvida porque o critério empregado foi diferente também. Cobb obteve, para os brancos, esternos com bôrdo superior côncavo em 55,4 e 50,6 % dos casos, respectivamente no sexo masculino e feminino; esternos de bôrdo convexo respectivamente em 5,7 e 1,2%; esternos de bôrdo intermediário em 22,1 e 20,4%; e de tipo direito em 11,8 e 22,2%. Verifica-se que os números dados por Cobb são um pouco diferentes dos obtidos segundo o critério descrito anteriormente. As percentagens de Cobb e as dos Portugueses ficam um tanto mais de acôrdo desde que se considerem apenas três classes e se incluam no grupo dos intermediários todos os de bôrdo direito e os côncavos e convexos de menos de 0,5 milímetros; então, para as séries portuguesas obtinha-se para o sexo masculino 64,29, 31,42 e 4,29%, respectivamente côncavos, intermediários e convexos; no sexo feminino, pela mesma ordem, vinha 57,58, 35,60 e 6,82%. Apenas as percentagens para os esternos de bôrdo convexo dos Brancos da América mostram uma diferença sexual estatisticamente significativa ($4,5 \pm 1,14 \%$, a favor do sexo masculino). Cobb apresenta também os números relativos a Negros da América, mas as percentagens são bastante aproximadas das dos Brancos e nos Negros não há diferenças sexuais significativas em qualquer dos tipos de bôrdo superior.

As várias combinações entre a largura e a profundidade e elevação da incisura jugular, dão ao bôrdo superior do manúbrio um conjunto variadíssimo de formas difíceis de sistematizar. Algumas destas formas estão representadas na *fig 15* e nas diferentes fotografias das estampas. Duma maneira geral, podem distinguir-se bordos superiores estreitos, médios e largos e em cada um destes tipos três subdivisões: bôrdo côncavo, direito e irregular (ou intermediário) e convexo. O tipo mais vulgar é o de bôrdo superior

medianamente largo e côncavo. Na tabela 4 de Cobb estão expostos os resultados de outros observadores quanto aos diferentes tipos

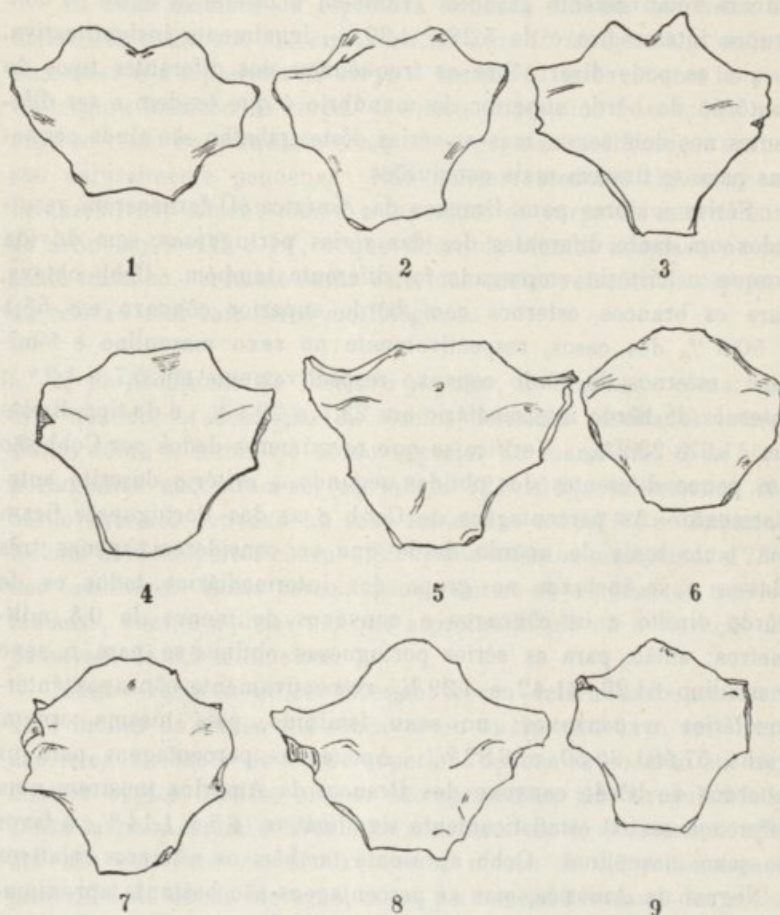


Fig. 15 — Tipos de incisura jugular: 1, 2 e 3 — incisura côncava; 4, 5 e 6 — incisura direita ou intermédia; 7, 8 e 9 — incisura convexa ou saliente. À esquerda estão representadas incisuras largas (1, 4 e 7), ao centro incisuras medianas (2, 5 e 8) e à direita incisuras estreitas (3, 6 e 9). Aprox. $\frac{1}{2}$ do tam. nat.

de bôrdio superior considerados apenas como direitos, convexos e côncavos. Verifica-se que as percentagens para os côncavos oscilam entre largos limites, desde 65 a 83⁰/₀, o que naturalmente deve denotar uma diferença de técnica. Só a determinação quantitativa

(e mesmo esta com certas precauções) poderá levar a resultados comparáveis entre os diversos autores.

No que diz respeito a diferenças raciais na frequência dos diferentes tipos de bordos superiores, as comparações apenas poderão fazer-se dentro das séries de um mesmo observador. Analisando as percentagens dadas para os Brancos e os Negros da América (4), verifica-se que as seguintes diferenças são significativas: convexos no sexo masculino (dif. $3,4 \pm 0,92$ a favor dos Brancos); intermediários no sexo masculino (dif. $10,2 \pm 2,26$ a favor dos Negros); intermediários no sexo feminino (dif. $11,6 \pm 4,56$ a favor dos Negros); direitos do sexo feminino (dif. $10,4 \pm 3,95$ a favor dos Brancos). Se se juntarem os esternos intermediários aos côncavos, como diz Cobb, verifica-se que no sexo masculino passa a existir uma diferença de $6,6 \pm 1,95$ a favor dos Negros e no sexo feminino a diferença, igualmente a favor dos Negros, é de $13,2 \pm 4,39$; qualquer destas duas diferenças é estatisticamente significativa. Pode dizer-se, pois, que os Negros Americanos têm menos esternos com bordo superior convexo e têm mais esternos de bordo côncavo que os Brancos da América, o que denotaria, se se considerasse o tipo convexo como primitivo, que o esterno dos Negros era mais evoluído que o dos Brancos, no que respeita a este caracter. Em todo o caso, é necessária precaução na admissão destas hipóteses pois a homologia das diversas formas do bordo superior do esterno é ainda duvidosa e não se poderão julgar convenientemente estes dados senão em conjunção com outros sobre a morfologia das extremidades claviculares, tanto mais que é principalmente devido aos esternos «intermediários» que resulta a diferença e estes esternos são mais ou menos irregulares e prestam-se a interpretações diferentes conforme os observadores.

A *profundidade da curvatura posterior do corpo do esterno* não tem sido tomada por outros autores e não existem, portanto, dados comparativos. É um caracter que está em estreita ligação com o ângulo esternal. Alguns esternos masculinos apresentavam uma inflexão ao nível da ligação do manúbrio com o corpo; estes esternos são em regra de pequena curvatura. No sexo feminino não foram encontrados esternos com este caracter. É interessante verificar que o esterno feminino é levemente mais encurvado do que o masculino (a partir do confronto das séries gerais). Nalguns casos, tanto num sexo como no outro, encontram-se esternos com profun-

didade da curvatura posterior até 22 milímetros, outros esternos são, pelo contrário, quasi direitos. Aos esternos com inflexão posterior nem sempre corresponde um ângulo esternal vizinho de 180° na face anterior do esterno, pois a inflexão é a maior parte das vezes devida a exostoses existentes posteriormente na articulação manúbrio-corpo.

O *ângulo esternal* ou *ângulo de Louis* tem sido estudado com fins práticos para ajudar na observação de particularidades morfológicas em relação com determinadas doenças. As opiniões a esse respeito diferem: por exemplo Rotschild⁽¹⁾ declara que o ângulo é maior nos tuberculosos e menor nos casos de enfisema. A maioria dos autores concorda (cf. Zimmer (25) pág. 30) com esta opinião, ao passo que outros concluem exactamente o contrário, que o ângulo é menor nos tuberculosos⁽²⁾. Hart⁽³⁾ diz, porém, que não há qualquer relação entre a tuberculose e o ângulo esternal. Estas questões tiveram o mérito de atraírem a atenção para as determinações do ângulo esternal. Para este fim era empregado o esternogoniómetro, goniómetro com duas placas de 1 centímetro de lado separadas por uma distância de 6 centímetros, que se assentava sobre a pele da região da sínfise manúbrio-corpo.

Zimmer mediu o ângulo a partir de roentgenogramas do esterno e obteve resultados bastante diferentes dos conseguidos com o esternogoniómetro. É necessário notar que os autores de que estamos tratando exprimem o ângulo não directamente mas sim por intermédio do seu suplementar, e portanto quando elles dizem que o ângulo aumenta em certos estados patológicos, seguindo a definição dada neste trabalho, tem que se dizer exactamente o inverso: tudo o que fica dito a respeito do ângulo esternal tem por base a definição dada no presente trabalho e será sempre referido o ângulo e não o seu suplemento.

Verifica-se pelas determinações nas séries portuguezas, que não há diferença sexual apreciável entre os dois sexos, quanto a este

(1) Citado segundo Pässler (17).

(2) Sato-Zur Lehre von der Torax phthisicus Z. Chir., 126, 1 (1913). Cit. segundo Pässler (17).

(3) C. Hart-Anatomische Grundlagen der Disposition der Lungen zu tuberculösen Erkrankungen Ostertag's Ergebn. allg. Path., 14, 1 (1910) e Berlin. med. Wochensch., 1907, pág. 842. Cits seg. Pässler (17) e Zimmer (25).

caracter do esterno, tanto o esterno masculino como o feminino têm em média um ângulo esternal de 166° aproximadamente. Isto está em contradição com o que afirma Spalteholz⁽¹⁾, pois segundo este autor as mulheres teriam o ângulo menos saliente, quer dizer, teriam um ângulo maior. É possível que se se fizerem as observações no vivo a influência das partes moles conduza a outros resultados, mas quanto ao esterno depois de macerado pode-se afirmar, pelo menos no que se refere às séries portuguesas, que não há diferença em média quanto ao ângulo esternal. Achando o suplementar das médias da tabela 14, atrás, encontra-se nos Portugueses $14,19^\circ$ no sexo masculino e $14,45^\circ$ no feminino, valores que se podem comparar com os de $15,85^\circ$ para os homens e $12,85^\circ$ para as mulheres, dados por Rotschild (seg. Zimmer (25), pág. 29) ou com o valor geral de $14,78^\circ$ dado por Bierotte (igualmente segundo Zimmer, pág. 29), embora a técnica fôsse um tanto diferente. Os valores de Zimmer conseguidos a partir de radiografias oscilam entre $1-10^\circ$ e seriam, segundo o autor, os verdadeiros, pois não entravam com as partes moles, mas nota-se que não estão de acôrdo com os dados do esterno depois de macerado, tal como foram determinados nas séries portuguesas. O vértice do ângulo esternal foi nas séries do presente trabalho considerado sempre ao nível da articulação do 2.º par de costelas, embora nalguns casos a habitual saliência da face anterior do esterno, existente a este nível, se encontrasse mais abaixo, ao nível da inserção do 3.º par de costelas. Isto acontecia particularmente nos esternos com ângulo igual ou superior a 180° , em número de 2 nas mulheres e 8 nos homens.

CARACTERES E PARTICULARIDADES MORFOLÓGICAS

Sob esta designação, serão estudados agora alguns caracteres do esterno que se não podem exprimir por uma medida e que no entanto são interessantes segundo vários aspectos. As relações destas particularidades morfológicas entre si e com a idade e outros caracteres, são julgadas convenientemente com o auxílio do estatís-

(1) Handatlas der Anatomie des Menschen, vol. 1 (1921). Cit. segundo Pässler (17).

tico χ^2 de Pearson, calculado como é habitual (6). Desta maneira, as conclusões a que se chega são mais seguras que as derivadas de simples comparações morfológicas ou de estatísticas em que não é possível um julgamento conveniente.

OSSOS E TUBÉRCULOS SUPRAESTERNAIS

Uma das particularidades do bôrdio superior do manúbrio é a existência de ossos supraesternais livres ou fusionados; neste último caso os ossos tomam o nome de tubérculos supraesternais. Os ossos supraesternais são em regra pequenos, de menos de 1 centímetro de medida em qualquer dos sentidos; a sua forma é em regra mais ou menos tetraédrica. A maior parte dos ossos supraesternais têm menos que 0,5 centímetros. No material utilizado no presente trabalho não se podiam observar directamente os ossos supraesternais, pois que os esternos tinham sido macerados e não houve intenção de preservar ossos tão pequenos. Assim, a existência de ossos supraesternais foi inferida a partir da existência de facetas articulares para tais ossos e os tubérculos supraesternais reconheciam-se pela sua posição particular sôbre a incisura jugular. As facetas supraesternais aparecem no bôrdio superior do manúbrio, entre as inserções das clavículas, mas quando elas são pequenas é difícil reconhecê-las com certeza. É ainda mais difícil reconhecer os tubérculos supraesternais pequenos, devido às irregularidades do bôrdio do manúbrio de muitos esternos. Na *fig. 16* e nas fotografias da *estampa 5*, adiante, estão representados alguns casos de tubérculos e de ossos supraesternais.

Os resultados para as séries portuguesas estão expostos na *tabela 30*. Entrando com os casos em que se observaram facetas supraesternais ou tubérculos supraesternais com certeza, e ainda com os casos em que a probabilidade da sua existência era muito grande, há ossos supraesternais livres ou fusionados em $9,56 \pm 1,79\%$, considerando os dois sexos em conjunto. Êste resultado pode-se comparar com os de outras populações, embora necessariamente tenha a maior influência o processo de observação e a preservação do material. Cobb (4) encontrou em Brancos da América emigrados da Europa ou imediatamente descendentes dêstes, ossos livres ou fusionados em $4,9 \pm 0,64\%$ no sexo masculino e $5,5 \pm 1,30\%$ de casos no sexo feminino. Em Negros americanos o mesmo autor

observou esternos com ossos e tubérculos supraesternais em $2,5 \pm 0,64\%$ dos casos no sexo masculino⁽¹⁾ e $0,5 \pm 0,50\%$ no feminino. No que respeita a outras séries observadas, alguns números são

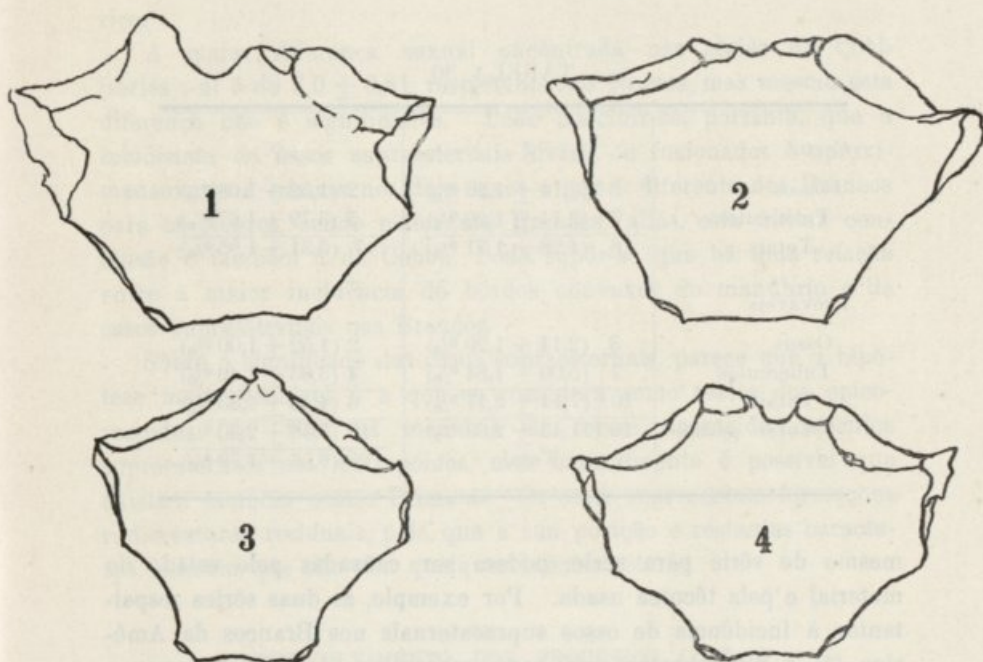


Fig. 16 — Ossos e tubérculos supraesternais: 1 — à esquerda tubérculo, à direita osso supraesternal (articulação correspondente); 2 — ossos supraesternais (facetas articulares); 3 — tubérculos supraesternais; 4 — ossos supraesternais (facetas). Vistas posteriores. Aprox. $\frac{3}{4}$ do tam. nat.

citados por Martin (16) ou por Cobb. Eggeling encontrou em Estrasburgo 13,2% dos esternos estudados com ossos supraesternais livres ou fusionados; Paterson na Inglaterra observou apenas 7,9% de casos em que existiam formações semelhantes a tubérculos e a ossos supraesternais; Strauch notou 5,5% de casos de

(1) Tanto nas percentagens relativas aos ossos supraesternais como nas que respeitam à forma do bordo superior do esterno extraídas do trabalho de Cobb, os erros médios de que vão seguidas foram calculados por mim a partir dos números de Cobb. O mesmo se aplica ao cálculo das diferenças.

ossos e tubérculos supraesternais; Bogusat e Barchielli ainda obtiveram menores percentagens, que foram respectivamente de 2,5% e 1,8%.

É evidente que as maiores diferenças de autor para autor e até

TABELA 30

Certos	♂	♀
Ossos	3 (2,14 ± 1,20 %)	2 (1,52 ± 1,06 %)
Tubérculos	3 (2,14 ± 1,20 %)	5 (3,79 ± 1,67 %)
Totais	6 (4,28 ± 1,71 %)	7 (5,31 ± 1,95 %)
Prováveis		
Ossos	3 (2,14 ± 1,20 %)	2 (1,52 ± 1,00 %)
Tubérculos	7 (5,00 ± 1,84 %)	4 (3,03 ± 1,49 %)
Totais	10 (7,14 ± 2,17 %)	6 (4,55 ± 1,83 %)
Totais gerais	16 (11,43 ± 2,69 %)	10 (7,58 ± 2,30 %)
	Total	26 (9,56 ± 1,79 %)

mesmo de série para série, podem ser causadas pelo estado do material e pela técnica usada. Por exemplo, as duas séries respeitantes à incidência de ossos supraesternais nos Brancos da América (4) e que constam, no sexo masculino, de 465 esternos a I série e 693 a II, mostram diferença estatisticamente significativa (dif. = 3,0 ± 1,36 %). A I série, engloba ossos de disseções de cadáveres que em parte tinham sido roentgenografados previamente, ao passo que a II série apenas se compõe de ossos sem roentgenografias e em que muitas vezes somente existiam já as facetas e não os ossos supraesternais. À parte qualquer outra causa proveniente de desigual composição das séries, esta diferença nos processos de observação, é suficiente para levar a resultados diferentes. Se as observações forem efectuadas não só utilizando técnicas diferentes como ainda por autores diferentes, então podem provir as maiores discrepâncias. Isto tem que ser tido na devida consideração quando se julgam as diferenças raciais ou sexuais da incidência de ossos supraesternais.

Entre as séries gerais de Cobb referentes aos Brancos e aos Negros há uma diferença nítida de 2,4 ± 0,20 % no sexo masculino e de 5,0 ± 1,87 % no feminino; tanto num sexo como noutro,

são os Brancos que apresentam maior incidência de ossos supraesternais. As diferenças sexuais entre as séries masculina e feminina dos Portugueses não são significativas, o mesmo sucedendo nas séries dos Brancos da América e dos Negros também da América.

A maior diferença sexual encontrada nas séries de Cobb (séries I-II) é de $2,0 \pm 0,81$, respeitante aos Negros, mas mesmo esta diferença não é significativa. Pode concluir-se, portanto, que a incidência de ossos supraesternais livres ou fusionados é aproximadamente a mesma nos dois sexos e que é diferente dos Brancos para os Negros, sendo maior nos Brancos (aliás, esta última conclusão é também a de Cobb). Pode supôr-se que há uma relação entre a maior incidência de bordos convexos do manúbrio e de ossos supraesternais nos Brancos.

Sobre o significado dos ossos supraesternais, parece que a hipótese mais plausível é a que os considera como restos dos epicoracoides (4). Não há memória de terem aparecido ossículos supraesternais em Antropóides, mas naturalmente é possível que existam também nestes Primatas. Os ossos representam formações rudimentares residuais, pois que a sua posição e restantes caracteres indicam que não têm qualquer função notória.

DESENVOLVIMENTO DOS PROCESSOS COSTAIS E PROFUNDIDADE DAS INCISURAS COSTAIS

O desenvolvimento dos processos costais no manúbrio e no corpo do esterno constitui uma característica interessante, principalmente quando estudado em ligação com outros caracteres. Na *estampa 2* estão fotografias de esternos de diversos tipos, em que há vários graus de desenvolvimento dos processos costais (v. também *estampa 1*). Os processos costais serão estudados separadamente no manúbrio e no corpo. O desenvolvimento dos *processos costais no manúbrio* foi observado conforme os padrões indicados na parte técnica e os resultados obtidos estão expostos na *tabela 31*. Nesta mesma tabela se encontra a largura do manúbrio, agrupada em classes relativamente largas, correspondente aos diversos tipos de processos costais.

Como se vê pela tabela, o desenvolvimento dos processos costais foi observado à direita e esquerda em cada manúbrio. Exis-

TABELA 31

Largura do manúb.	Sexo masculino								
	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	54-58	59-63	64-68	69-74
Proces. costais									
1 D	—	—	—	6	16	4	1	—	—
1 E	—	—	—	7	13	6	1	—	—
2 D	1	1	—	4	17	17	7	1	2
2 E	1	1	—	2	14	15	6	1	1
3 D	—	1	1	3	9	19	7	2	—
3 E	—	1	1	4	14	18	8	2	—
4 D	—	—	—	—	4	4	2	1	—
4 E	—	—	—	—	4	4	1	1	1
5 D	—	—	—	—	—	4	4	2	—
5 E	—	—	—	—	1	5	5	2	—

Largura do manúb.	Sexo feminino			
	39-43	44-48	49-53	54-59
Proces. costais				
1 D	17	12	11	3
1 E	18	13	10	3
2 D	9	15	17	4
2 E	8	16	17	4
3 D	3	16	9	4
3 E	3	13	10	4
4 D	1	3	4	2
4 E	1	4	3	2
5 D	—	—	—	2
5 E	—	—	1	2

tem assimetrias no que respeita a êste carácter, mas em regra as diferenças de um para outro lado não são grandes. No que vai seguir-se apenas será considerado o desenvolvimento de um dos

lados, o direito. No sexo masculino 77 esternos apresentavam processos costais dos tipos 1 ± 2 , ou seja, $55,00 \pm 4,20\%$ e dos tipos $3 + 4 + 5$ eram 63, ou seja, $45,00 \pm 4,20\%$. No sexo feminino 88 esternos são dos tipos $1 + 2$, isto é, $66,67 \pm 4,10\%$ e dos tipos $3 + 4 + 5$ os restantes 44, ou seja, $33,33 \pm 4,10\%$. A distribuição é um pouco diferente nos dois sexos, indicando um maior desenvolvimento dos processos costais no masculino; contudo, seria necessário um maior número de esternos para se poder resolver com maior certeza, visto que a diferença entre as percentagens dos tipos $1 + 2$ nos dois sexos é de $11,67 \pm 5,87\%$, diferença a que corresponde uma probabilidade de ocorrência fortuita entre 4 e 5%, ou seja, no nível admitido geralmente com o mínimo de significação estatística. Evidentemente, o mesmo resultado se obtém se em vez da diferença entre os tipos $1 + 2$ se utilizarem os tipos $3 + 4 + 5$.

Será interessante ver quais as possíveis relações entre o desenvolvimento dos processos costais do manúbrio e a largura dêste. Para largura do manúbrio importa a largura sub-costal ou largura máxima. Pode-se proceder arranjando os dados da tabela 31 em tábuas de contigência e calculando depois o estatístico χ^2 . No que respeita ao sexo masculino podem dispôr-se os dados conforme está na tabela 32, em que as classes respeitantes à largura máxima

TABELA 32

Largura máx.	29-38	39-48	49-58	59-74	Totais
Proces. costais					
1+2	2	10	54	11	77
3+4+5	1	4	40	18	63
Totais	3	14	94	29	140

foram agrupadas 2 a 2 (excepto a última, que tem 3). Os tipos de processos costais foram agrupados como atrás, visto que se podem considerar como tendo processos costais, no sentido de Lubosch ou de Frey, apenas os tipos $3 + 4 + 5$. Calculando χ^2 obtém-se $\chi^2 = 5,611$ para $n = 3$ (três graus de liberdade).

Nas tabelas correspondentes de Fisher (6) encontra-se para $n = 3$,

$$P = .20 \quad \chi^2 = 4,642$$

$$P = .10 \quad \chi^2 = 6,251.$$

Conclui-se, portanto, que não há ligação estatisticamente demonstrada entre o desenvolvimento dos processos costais no manúbrio e a largura do mesmo.

O estatístico χ^2 apresenta certas limitações que é conveniente ter sempre presentes, pois muitas vezes se corre o risco de tirar conclusões menos verdadeiras. Por exemplo, nas séries pequenas, ou naquelas em que a distribuição é muito assimétrica, é necessário fazer uma correcção para continuidade, especialmente quando o número de graus de liberdade é pequeno. Ainda, os resultados dependem muito da maneira como são agrupados os dados quando se trata de variáveis contínuas, e da classificação adoptada, no caso de caracteres qualitativos. É naturalmente uma condição essencial de qualquer problema estatístico que os dados estejam bem observados e bem sistematizados. No caso presente, convinha proceder ao agrupamento dos dados doutra maneira ainda, por exemplo transformando a tabela 32 de forma a ficar uma tábua de 2×2 , agrupando as larguras apenas em 2 classes: 29-48 e 49-74. Então veio $\chi^2 = 1,900$ e para $n = 1$ este valor corresponde nas tabelas de χ^2 a uma probabilidade de 10 - 20 $\frac{1}{10}$. Não é, portanto, significativo. A conclusão é, pois, a mesma que foi tirada para a tabela de 2×4 .

Passando ao sexo feminino, procedeu-se duma maneira semelhante, agrupando os dados conforme está na *tabela 33*. Sem

TABELA 33

Largura máx.	39-43	44-48	49-53	54-59	Totais
Proces. costais					
1 + 2	26	27	28	7	88
3 + 4 + 5	4	19	13	8	44
Totais	30	46	41	15	132

correccão para continuidade obtem-se $\chi^2 = 9,464$, a que corresponde uma probabilidade $P = .05 - .02$ (nas tabelas vem para $n = 3$

$$P = .05 \quad \chi^2 = 7,815 \quad \text{e} \quad P = .02 \quad \chi^2 = 9,837).$$

Convém, contudo, fazer a correccão para continuidade (cf. Goulden (10)) e então já o valor de χ^2 resulta menor: $\chi^2 = 7,417$ e está abaixo do nível 5 % de significação. Tal como se pode determinar a partir destes resultados, a ligação entre a largura do manúbrio e o desenvolvimento dos processos costais do manúbrio, é bastante duvidosa. Para melhor ilucidação do assunto, foram os dados reunidos numa tábua 2×2 , ficando as larguras agrupadas em duas classes de 39-48 e 49-59. Obteve-se $\chi^2 = 0,760$, que corresponde, para 1 grau de liberdade, a uma probabilidade .50-.30. Pode concluir-se, pois, que também no sexo feminino não há ligação entre a largura do manúbrio e o desenvolvimento dos processos costais.

Desenvolvimento dos processos costais no corpo. — O desenvolvimento dos processos costais no corpo foi estudado também em ligação com a largura máxima do corpo, e os resultados estão indicados na *tabela 34*.

No sexo feminino não foi observado nenhum caso em que o desenvolvimento dos processos costais se pudesse considerar do tipo 5. Também *apenas será considerado o desenvolvimento dos processos costais à direita*. Os esternos sem processos costais (tipos 1 + 2) são no sexo masculino $46,43 \pm 4,22$ % e no sexo feminino $50,76 \pm 4,23$ %; correspondentemente, os esternos com processos costais (tipos 3 + 4 + 5) são no sexo masculino $53,57 \pm 4,22$ % e no feminino $50,76 \pm 4,23$ %. Há uma pequena diferença sexual na frequência dos processos costais no corpo do esterno, mas esta diferença não é estatisticamente significativa. Também na distribuição dos diferentes tipos de processos costais isoladamente as diferenças são pequenas, de maneira que se pode dizer que as diferenças sexuais neste carácter do esterno não se fazem sentir muito.

A relação entre a largura máxima do corpo e o desenvolvimento dos processos costais foi estudada da mesma maneira que para o manúbrio. No sexo masculino o quadro de contingência

TABELA 34

Largura máx.	Sexo masculino						
	22-26	27-31	32-36	37-41	42-46	47-52	
Proces. costais							
1 D	—	4	3	—	—	—	
1 E	—	4	2	—	—	—	
2 D	2	22	24	6	2	2	
2 E	2	22	25	5	2	3	
3 D	2	11	33	11	5	3	
3 E	2	11	33	11	4	2	
4 D	—	1	4	1	1	1	
4 E	—	1	4	2	1	1	
5 D	—	—	2	—	—	—	
5 E	—	—	2	—	1	—	
	Sexo feminino						
Largura máx.	17-21	22-26	27-31	32-36	37-41	42-46	47-52
Proces. costais							
1 D	—	3	4	—	—	1	—
1 E	—	3	4	—	—	1	—
2 D	1	22	25	11	—	—	—
2 E	1	22	25	10	—	—	—
3 D	1	15	23	15	3	—	3
3 E	1	15	22	16	3	—	3
4 D	—	—	3	2	—	—	—
4 E	—	—	4	2	—	—	—

resumido é o da *tabela 35*, em que o agrupamento foi o mesmo que para o manúbrio. Obtem-se $\chi^2 = 10,434$ o que para $n = 2$ é altamente significativo, visto que nas tabelas vem $\chi^2 = 9,210$ para $P = 01$. Efectuando a correcção para continuidade, a que já se

fez referência, resulta $\chi^2 = 9,369$, continuando a ser altamente significativo. Distribuindo os dados num quadro 2×2 (tabela 36) o valor de χ^2 vem $\chi^2 = 3,847$ (para 1 grau de liberdade e para

TABELA 35

Largura do corpo	22-31	32-41	42-52	Totais
Proc. costais				
1 + 2	28	33	4	65
3 + 4 + 5	14	51	10	75
Totais	42	84	14	140

$P = .05$ é $\chi^2 = 3,841$). O valor de χ^2 obtido está ainda no limiar da significação. Pode-se considerar, portanto, que existe uma ligação entre o desenvolvimento dos processos costais no corpo do esterno e a largura do corpo.

TABELA 36

Largura do corpo	22-36	37-52	Totais
Proc. costais			
1 + 2	55	10	65
3 + 4 + 5	53	22	75
Totais	108	32	140

No sexo feminino: O quadro de contingência encontra-se na tabela 37. Obtem-se $\chi^2 = 6,034$ e para $n = 2$ vem nas tabelas $\chi^2 = 5,991$ no ponto $P = .05$. Parece, portanto, que o resultado é o mesmo que no sexo masculino. Para ver o possível efeito do agrupamento, foram os dados distribuídos doutra maneira, segundo a

tabela 38, numa tábua de 2×2 . Vem neste último caso $\chi^2 = 5,169$ sem correcção para continuidade; com correcção vem $\chi^2 = 4,312$, sendo nas tabelas de χ^2 , para $n = 1$ e $P = .05$ $\chi^2 = 3,841$ e para $P = .01$ $\chi^2 = 5,412$.

TABELA 37

Largura do corpo	17-26	27-36	37-52	Totais
Proc. costais				
1 + 2	26	40	1	67
3 + 4	16	43	6	65
Totais	42	83	7	132

O valor de χ^2 é, portanto, significativo. Dêstes resultados pode-se concluir que existe ligação entre a largura máxima intercostal do corpo do esterno e o desenvolvimento dos processos costais na parte inferior do corpo (pelo menos para as séries portu-

TABELA 38

Largura do corpo	17-31	32-52	Totais
Proc. costais			
1 + 2	55	12	67
3 + 4	42	23	65
Totais	97	35	132

guesas e para o agrupamento dos dados tal como vem sendo efectuado). Verifica-se pelas tabelas que na verdade se encontra para os esternos com processos costais dos tipos 3 + 4 + 5 (ou seja, com processos costais pròpriamente ditos) um número, maior do que se a distribuição fôsse ao acaso, de esternos com larguras grandes. Pelo contrário, os esternos sem processos costais

(tipos 1 + 2) têm uma maior freqüência de casos de largura relativamente pequena. Isto mostra que apesar de a largura máxima do esterno ter sido determinada intercostalmente, como foi dito na descrição da técnica seguida, não é possível excluir tôda a influência dos processos costais da largura do esterno, em virtude de haver uma relação natural entre os dois caracteres.

Outro ponto em relação com êste é o da existência de uma possível ligação entre o desenvolvimento dos processos costais no corpo e o índice da largura/comprimento do corpo do esterno, isto é, entre o desenvolvimento dos processos costais e a largura relativa. No sexo masculino, a partir da tábua de contingência da *tabela 39* vem $\chi^2 = 2,334$, a que corresponde uma probabilidade

TABELA 39

Ind. do corpo	20,50-29,49	29,50-38,49	38,50-59,49	Totais
Proc. costais				
1 + 2	13	42	9	64
3 + 4 + 5	15	43	18	76
Totais	28	85	27	140

entre 30 e 50 0/0. Parece, portanto, não haver ligação. Distribuindo os dados doutra maneira, como está na *tabela 40*, o resul-

TABELA 40

Ind. do corpo	20,50-38,49	38,50-59,49	Totais
Proc. costais			
1 + 2	55	9	64
3 + 4 + 5	58	18	76
Totais	113	27	140

tado é o mesmo, pois que neste caso se obtém $\chi^2 = 2,063$, a que corresponde uma probabilidade entre 10 e 20 %.

No sexo feminino a distribuição foi feita inicialmente logo numa tábua 2×2 , em virtude de o índice do corpo ser menos variável. Esta distribuição está na *tabela 41*. O valor encontrado é $\chi^2 = 4,601$

TABELA 41

Ind. do corpo	18,50-36,49	36,50-63,49	Totais
Proc. costais			
1 + 2	50	17	67
3 + 4	37	28	65
Totais	87	45	132

sem correcção, que corresponde a uma probabilidade entre 5 e 2 % nas tabelas. Mas executando a correcção para continuidade já o valor fica $\chi^2 = 3,723$, que está abaixo do nível 5 % (para $n = 1$ $P = .05$ $\chi^2 = 3,841$). Isto indica que é duvidosa a existência de uma ligação entre o índice do corpo do esterno e o desenvolvimento de processos costais no corpo, o que concorda com o resultado obtido para o sexo masculino.

Verifica-se, pois, que a ligação que existia entre o desenvolvimento dos processos costais do corpo e a respectiva largura máxima, desaparece ou já se não faz sentir de maneira notória quando se considera a largura relativa em vez da largura máxima. Com o resultado das séries portuguesas poder-se-ia comparar o obtido por Frey (8) nos Suíços, mas por falta de dados não se lhes pode aplicar um teste conveniente. O autor suíço diz que possivelmente há uma ligação entre os processos costais do corpo e o índice de largura/comprimento do corpo, mas não apresenta tratamento dos dados e os números que traz parece indicarem que não há associação notória. Sobre o significado dos processos costais, eles estariam segundo Lubosch em relação com a existência de tipos diferentes de esternos (tipo estreito e tipo largo) e teriam o fim de alargar a superfície do corpo do esterno. É de facto mais

freqüente o tipo de esterno largo e com processos costais desenvolvidos, mas não há uma ligação muito estreita entre os dois caracteres, como o demonstram as tabelas de contingência. Deve notar-se que sob a designação de processos costais são englobadas formações ósseas provenientes do desenvolvimento das margens de inserção das cartilagens costais, assim como ossificações pericondrais destas cartilagens. Nos tipos 4 e 5 de desenvolvimento dos processos costais entram também, evidentemente, ossificações pericondrais. Estas ossificações encontram-se principalmente na face anterior, mas em certos casos há-as em tôda a volta dos processos costais. As ossificações pericondrais são mais freqüentes nos esternos de pessoas de idade avançada ou com certas doenças ósseas. A análise feita às séries portuguesas demonstra que a ligação entre o desenvolvimento dos processos costais e a largura do corpo do esterno não é muito estreita e já se não pode demonstrar estatisticamente desde que se procure correlacioná-la com o índice do corpo.

Profundidade das incisuras costais. — Este carácter foi apenas observado no corpo do esterno e diz principalmente respeito à parte superior do corpo. Quando existem processos costais desenvolvidos, a profundidade das incisuras costais é pequena e naturalmente o grau de desenvolvimento dos processos costais afecta muito sensivelmente o tipo de incisura costal. Como na parte inferior do corpo do esterno há em regra um desenvolvimento notável dos processos costais, a observação das incisuras deve fazer-se principalmente na sua parte superior, conseguindo-se uma estimativa com aproximação suficiente para a prática. Os resultados das séries do presente trabalho estão na *tabela 42*, em que também é indicada a largura máxima do corpo, correspondente.

Para o cálculo de χ^2 convém agrupar as classes 2 a 2 (no sexo feminino também se juntam numa as 3 últimas classes da largura). Resultam assim, para os dois sexos tabelas 3×3 . A partir destas tabelas resumidas obtiveram-se os seguintes valores de χ^2 , empregando a correcção para continuidade, visto que os números nalgumas classes são pequenos: no sexo masculino $\chi^2 = 3,586$ e no feminino $\chi^2 = 9,380$. Para 4 graus de liberdade, ao primeiro corresponde uma probabilidade de .50-.30 e ao segundo de .10-.05. Desta maneira, a conclusão a tirar é de que as actuais séries não mostram evidência de ligação entre a profundidade das incisuras

costais no corpo e a largura máxima do corpo. Êste resultado deve ter-se em conta quando se julguem as teorias que atribuem determinados caracteres aos esternos estreitos (por exemplo Lubosch).

TABELA 42

Largura do corpo	♂						
	17-21	22-26	27-31	32-36	37-41	42-46	47-51
Prof. das incisuras							
pequena		—	9	14	8	3	2
mediana		1	14	27	5	4	3
grande		3	15	26	5	1	—
	♀						
pequena	—	7	23	12	—	—	3
mediana	—	15	13	9	3	1	—
grande	2	18	19	7	—	—	—

As percentagens respeitantes aos vários tipos de incisuras são, no sexo masculino $25,71 \pm 3,70\%$ incisuras pouco profundas, $38,57 \pm 4,11\%$ medianamente profundas e $35,71 \pm 4,05\%$ muito profundas; no sexo feminino pela mesma ordem obteve-se $34,09 \pm 4,12\%$, $31,06 \pm 4,03\%$ e $34,85 \pm 4,15\%$. As percentagens relativas a incisuras profundas são praticamente iguais nos dois sexos: as outras classes diferem um tanto, mas embora haja tendência para no sexo masculino haver mais incisuras pouco profundas, a diferença não é estatisticamente significativa (dif. $8,38 \pm 5,54\%$). É de notar a propósito do desenvolvimento dos processos costais que o sexo masculino mostrava tendência a ter processos mais desenvolvidos, o que concorda com o que ficou dito sobre a relação entre os processos costais e a profundidade das incisuras no corpo.

OSSIFICAÇÃO DO ESTERNO E UNIÃO DOS SEGMENTOS ENTRE SI

Sob esta designação serão estudadas as ligações existentes no esterno adulto entre o corpo e os outros dois segmentos do esterno, manúbrio e apêndice, e ainda a falta de soldadura de algumas das

esternebras que compõem o corpo, entre si. A ossificação do esterno com a idade não é assunto do presente trabalho, nem o estado do material infantil das colecções permite estudos minuciosos a êste respeito.

Ligação do manúbrio ao corpo do esterno. — É habitual dizer-se que o esterno se compõe de três peças unidas por articulações do tipo sincondrose, entre anfi- e diartrose. No entanto, o número de casos em que esta articulação se encontra ossificada, em que não existe, portanto, uma sincondrose superior do esterno, é relativamente elevado. Quando existe a sincondrose superior, pode permitir movimentos do corpo do esterno, apresentando muitas vezes uma fenda no seu interior. Tem em média uma altura de 4 mm. (17) em estado fresco, podendo ir até 10 mm. adiante. Nas séries estudadas no presente trabalho a soldadura entre o manúbrio e o corpo (sinostose) era relativamente bastante freqüente, como se pode ver na tabela 43, em que está também indicada a idade dos esternos.

TABELA 43

Idade	♂						
	→ 25	26-35	36-45	46-55	56-65	66-75	76 →
Sinostose	—	8	6	3	4	5	2
Sincondrose	14	25	22	20	13	13	5
	♀						
	→ 25	26-35	36-45	46-55	56-65	66-75	76 →
Sinostose	—	4	1	7	5	5	4
Sincondrose	15	18	20	16	10	10	17

É natural pensar-se que a sinostose da articulação esternal superior está em relação com a idade dos esternos; no entanto, procedendo-se ao cálculo do estatístico χ^2 como é habitual, e directamente a partir da tabela 43, obtém-se $\chi^2 = 5,736$ no sexo masculino e $\chi^2 = 11,901$ no sexo feminino. Qualquer destes valores de χ^2 corresponde a uma probabilidade maior que 5%. Com efeito, para $n = 6$ e para $P = .05$ $\chi^2 = 12,592$. Em virtude de algumas das frequên-

cias da tabela serem pequenas, seria conveniente fazer a correcção de continuidade, o que ainda diminuía o valor de χ^2 . Agrupando os dados relativos à idade duma maneira mais compacta, realizando apenas 3 classes quanto à idade (até os 35, dos 36 aos 55 e mais de 55) os resultados concordam ainda com os anteriores. Para o sexo masculino obtém-se $\chi^2=1,443$, a que corresponde P entre .50 e .30. No sexo feminino o valor calculado, sem correcção para continuidade é $\chi^2=3,854$, com valor de P entre .20 e .10. Pode-se dizer, portanto, que a partir dos dados actuais parece não existir relação entre a sinostose da articulação superior do esterno e a idade — notando-se que isto se refere apenas ao esterno adulto e não ao esterno j6vem.

O mesmo resultado tem sido conseguido por outros autores, embora em regra falte a demonstração estatística. Assim, Trotter (23) estudou a sinostose da articulação superior em Brancos e Negros da América e também não verificou relação com a idade. Em 485 esternos de Brancos do sexo masculino encontrou 50 sinostosados. No entanto, apenas os esternos adultos poderão entrar em conta e assim restam de mais de 19 anos e excluindo os de idade desconhecida 472 esternos, dos quais 49 são sinostosados. Calculando χ^2 para as classes da idade de 10 em 10 anos como vem na tabela do autor (excepto as duas últimas classes que são reunidas numa só) obtém-se $\chi^2=7,299$, a que corresponde uma probabilidade para 6 graus de liberdade entre .30 e .20, o que quer dizer que não há relação entre a idade e a sinostose da articulação superior. Para o sexo feminino nos Brancos o número de esternos observados é pequeno.

Outros autores têm opiniões diferentes a respeito das relações entre a idade e a sinostose superior do esterno (cf. por exemplo Frey (8) ou Trotter (23)), mas o estudo de séries maiores tem revelado que no esterno adulto se não manifesta relação entre a idade e esta sinostose. Pässler (17) numa estatística de 1000 cadáveres também não encontrou relação entre a idade e a ossificação da articulação manúbrio-corpo, desde que se considerassem apenas os esternos adultos. A análise efectuada às séries portuguesas demonstra fora de dúvida que, se se considerarem grupos de esternos distribuídos quanto à idade com cêrca de 10 anos, não há relação estatisticamente demonstrável entre os dois caracteres em questão.

Outro assunto que interessa neste ponto é a freqüência da sinostose superior nas várias populações e conforme o sexo. Nas

séries portuguesas encontra-se uma percentagem relativamente elevada de casos de sinostose: no sexo masculino têm sinostose superior $20,00 \pm 3,38\%$ dos esternos e no sexo feminino $19,70 \pm 3,46\%$. As duas percentagens são praticamente iguais, não há diferença sexual quanto à sinostose da articulação superior do esterno. Para os Brancos da América (23) a percentagem de ossificação da articulação superior é $11,5 \pm 1,47$ no sexo masculino, e $26,7 \pm 5,81$ no feminino (1). A diferença entre os dois sexos é bastante grande, e embora o erro relativo ao sexo feminino seja elevado devido ao pequeno número de casos observados, ela é ainda significativa ($15,2 \pm 5,99$). Nos Negros da América as percentagens de sinostose são $9,8 \pm 1,64$ no sexo masculino e $10,0 \pm 3,02$ no feminino. Nos Negros não há diferença sexual. Nos 936 esternos de cadáveres de mais de 19 anos observados por Püssler (17) apenas 58, ou seja, $6,2 \pm 0,79\%$ estavam sinostosados na articulação superior. Estes números indicam uma diversidade grande na ocorrência da sinostose superior nas diferentes populações. Stieve & Hintsche (21) encontraram em 85 esternos de alemães, 5 sinostosados, ou seja, $6,25 \pm 2,71\%$. Gelderen (cit. seg. Trotter) encontrou 10% de esternos com sinostose superior, parecendo que a frequência se mantinha constante a partir dos 30 anos. As percentagens relativas aos Portugueses são maiores que tôdas as citadas, excepto as respeitantes ao sexo feminino nos Americanos Brancos. A causa desta diversidade não é óbvia; pode-se pensar em diferenças na largura, que estariam correlacionadas com a ossificação do esterno.

A êste respeito procurou-se estabelecer se alguma relação havia entre a sinostose superior e o índice do corpo do esterno. Os dados estão na *tabela 44*. A partir desta tabela de contingência foi calculado para o sexo masculino o valor de $\chi^2 = 7,089$ com correcção para continuidade (juntando as duas últimas classes do índice numa só, visto que na classe de 60 o número de esternos é apenas de um). Êste valor está abaixo do nível 5% de significação (para $n = 3$ e $P = .05$ é $\chi^2 = 7,815$). Para o sexo feminino é $\chi^2 = 7,838$, também com correcção para continuidade. O valor de χ^2 no sexo feminino é levemente maior que o correspondente ao nível de significância. Convém verificar estes cálculos agrupando os dados

(1) Erros-médios calculados a partir dos números do autor.

TABELA 44

Indice	♂				
	→ 29,99	30,00-39,99	40,00-49,99	50,00-59,99	60,00 →
Sinostose	2	14	8	1	1
Sincondrose	21	71	10	4	—
Indice	♀				
	→ 29,99	30,00-39,99	40,00-49,99	50,00-59,99	60,00 →
Sinostose	2	18	5	3	—
Sincondrose	31	65	15	1	—

doutra maneira, conforme está na *tabela 45*. Obtém-se para o sexo masculino $\chi^2 = 3,218$ sem correcção e para o sexo feminino

TABELA 45

Indice	♂		
	até 39,99	40,00 e mais	Totais
Sinostose	20	8	28
Sincondrose	96	16	112
Totais	116	24	140
Indice	♀		
	até 39,99	40,00 e mais	Totais
Sinostose	16	10	26
Sincondrose	92	14	106
Totais	108	24	132

é $\chi^2 = 8,939$, igualmente sem correcção. Para $n=1$ é no ponto $P=.05$ $\chi^2 = 3,841$ e no ponto $P=.01$ $\chi^2 = 6,635$. Mesmo que se fizesse a correcção para continuidade no sexo feminino o resul-

tado era sensivelmente o mesmo. Pode-se afirmar, portanto, que no sexo feminino existe ligação entre o índice do corpo do esterno e a frequência da sinostose manúbrio-corpo, correspondendo uma maior percentagem de sinostoses a esternos com índice alto; no sexo masculino, embora haja indicações de que se pode passar o mesmo, as séries do presente trabalho não demonstram, porém, que assim seja. É evidente que em séries maiores poderia acontecer que já se estabelecesse estatisticamente a relação entre o índice do corpo e a sinostose da articulação superior no sexo masculino. Isto consegue-se reunindo as duas séries, masculina e feminina, o que se pode executar em virtude de a percentagem de sinostose ser praticamente a mesma nos dois sexos. Desta maneira, obtem-se a *tabela 46*, da qual se extrai um valor de $\chi^2 = 10,099$,

TABELA 46

Índice	até 39,99	40,00 e mais	Totais
Sinostose	36	18	54
Sincondrose	188	30	218
Totais	224	48	272

usando a correção para continuidade; êste valor de χ^2 deve comparar-se com o correspondente a 1 grau de liberdade no ponto $P = .01$ $\chi^2 = 6,635$. O valor de χ^2 obtido é, portanto, altamente significativo e indica claramente que as duas séries mostram, quando reunidas, uma ligação forte entre o índice do corpo do esterno e a sinostose da articulação superior. A um índice do corpo do esterno alto corresponde uma maior frequência da sinostose superior. Resumindo: a sinostose da articulação superior do esterno adulto não apresenta ligação com a idade mas demonstra-se que ocorre mais frequentemente nos esternos largos (índice do corpo do esterno) do que nos estreitos. Acerca da relação entre a sinostose superior e a inferior ver adiante «união e ossificação do apêndice esternal».

União e ossificação do apêndice esternal. — Semelhantemente à articulação superior do esterno, também a articulação inferior, ou

do corpo com o apêndice, aparece muitas vezes ossificada. A sinostose pode tomar os aspectos mais irregulares, estender-se a toda ou só a parte da articulação, existir só na parte posterior ou também na anterior. Em regra a sinostose começa a fazer-se na face posterior do esterno e depois estende-se à face anterior, mas pode igualmente começar pela face anterior. Nalguns casos dá-se uma soldadura tão íntima do corpo com o apêndice que é difícil distinguir onde termina o corpo e onde começa o apêndice. Êstes particulares são aparentes nas fotografias das várias estampas em que os esternos tinham apêndice sinostosado. Desde que uma parte do apêndice estivesse ligada por sinostose ao corpo do esterno, foi considerada a articulação inferior como sinostosada. Os resultados estão expressos na *tabela 47*; nesta mesma tabela estão os esternos agrupados por classes do comprimento do corpo do esterno, com o fim de se investigar se há alguma relação entre os dois caracteres.

TABELA 47

Comp. do corpo	♂									
	57-63	64-70	71-77	78-84	85-91	92-98	99-105	106-112	113-119	120-126
Sinostose			1	1	7	11	16	22	5	2
Sincondrose			—	1	10	29	16	14	4	1
♀										
Sinostose	1	3	5	20	11	4	4			
Sincondrose	2	3	14	26	27	8	4			

Em primeiro lugar, verifica-se pela tabela que no sexo masculino há $46,43 \pm 4,21\%$ de esternos em que o apêndice está unido ao corpo por uma sinostose total ou parcial, e $53,57 \pm 4,21\%$ têm o apêndice unido ao esterno por sincondrose; no sexo feminino as percentagens são respectivamente de $36,36 \pm 4,18\%$ e $63,64 \pm 4,18\%$. Parece haver tendência para no sexo masculino se dar mais frequentemente a sinostose da articulação inferior do que no feminino, mas a diferença ($10,07 \pm 5,93$) não é estatisticamente significativa. Como se viu atrás, na articulação superior a freqüência das sinos-

toses era a mesma nos dois sexos. Noutras populações, por exemplo Zimmer (26) refere que encontrou cerca de 50% de sinostoses ou coalescências na articulação inferior do esterno, ao passo que em 100 esternos de Suíços $53,00 \pm 4,99\%$ eram livres e $47,00 \pm 4,99\%$ estavam sinostosados. Dêstes números pode-se concluir que provavelmente é uma característica geral o apêndice xifoide estar unido sinostoticamente ao esterno (adultos) em cerca de 40-45% dos casos (1).

A partir da tabela 47 e sem proceder a qualquer outro agrupamento das classes, obtém-se para o sexo masculino um $\chi^2 = 11,194$, a que corresponde uma probabilidade entre .20 e .10. No sexo feminino vem $\chi^2 = 4,033$ com uma probabilidade entre .70 e .50. Tanto num caso como noutro, não se verifica ligação entre os dois caracteres. Contudo, como o número de casos observado é relativamente pequeno e há muitas classes para o comprimento do esterno, será conveniente agrupar os dados numa tabela de 2×2 . Pode-se para o sexo masculino proceder como indica a tabela 48. Então obtém-se

TABELA 48

Comp. do corpo	até 98	99 ou mais	Totais
Sinostose	20	45	65
Sincondrose	40	35	75
Totais	60	80	140

$\chi^2 = 6,352$, a que corresponde uma probabilidade entre .02 e .01 (para $P = .02$ $\chi^2 = 5,412$ e $P = .01$ $\chi^2 = 6,635$). É de notar que êste valor de χ^2 foi obtido com correcção para continuidade e que portanto a probabilidade que lhe corresponde não deve ser muito

(1) Há, no entanto, dados diferentes para outras populações, como por exemplo os de Strauch, em que a percentagem de sinostoses é diferente (5% no sexo feminino e 15% no masculino). Até que ponto êste resultado pode ser dependente de as observações terem sido feitas em cadáveres, não se sabe.

diferente da verdadeira. Para o sexo feminino a *tabela 49* contém

TABELA 49

Comp. do corpo	até 84	85 ou mais	Totais
Sinostose	29	19	48
Sincondrose	45	39	84
Totais	74	58	132

os dados resumidos donde se extrai $\chi^2 = 0,581$, o que corresponde a P entre .50 e .30. Nêste valor de χ^2 não entra a correcção para continuidade, a qual ainda faria aumentar a probabilidade. Procedendo ao agrupamento noutras tabelas de 2×2 em que as duas classes do comprimento do corpo do esterno têm limites diferentes (mas as duas classes com aproximadamente a mesma amplitude) os resultados concordam com os citados. Dada a pequena frequência de algumas classes do comprimento na *tabela 47*, é provável que o valor de χ^2 calculado a partir das tabelas resumidas seja mais conveniente para o julgamento. Nestas condições, poder-se-ia concluir que no sexo masculino existe evidência de a sinostose inferior ocorrer mais frequentemente nos esternos longos (comprimento do corpo); no sexo feminino parece não haver qualquer relação. A razão da ligação observada no sexo masculino não é das mais aparentes; é possível que nalguns esternos a união íntima do apêndice ao corpo do esterno cause um aumento do comprimento, mas conjecturalmente êste aumento não deve ser suficiente para originar a ligação encontrada. Acêrca da sincondrose entre o apêndice xifoide e o corpo do esterno existem ainda alguns dados doutros autores que convém analisar. Nos 100 esternos observados, Frey (8) procura estabelecer alguma relação entre a idade e a sinostose do apêndice. A partir da *tabela da pág. 556* de Frey calculei $\chi^2 = 6,290$, sem correcção; êste valor corresponde a uma probabilidade entre .30 e .20%. Conclui-se que de facto não existe relação entre a idade e a sinostose do apêndice xifoide. Aliás, o autor também supôs que não havia relação entre a idade e a sinostose da articulação inferior, mas não prestou qualquer prova da sua afirmação.

Também o mesmo autor procura estabelecer a relação entre o índice do corpo do esterno e a sinostose da articulação inferior. A partir dos seus dados (pág. 557) foi calculado pelos métodos usuais $\chi^2 = 5,401$, a que corresponde para 2 graus de liberdade P entre .10 e .05; este valor de χ^2 indica que se não pode concluir dos dados analisados que haja uma ligação entre o índice do corpo do esterno e a sinostose do processo xifoide, ao contrário do que disse o autor (a notar ainda que o valor de χ^2 acima não foi corrigido para continuidade, o que faria ainda diminuir a significância). Já no que diz respeito à ligação entre a sinostose do apêndice e o índice das larguras do corpo do esterno (largura mínima/largura máxima) o valor de $\chi^2 = 5,807$ é muito próximo do nível de significância 5% (para $n=2$ e $P=.05$ é $\chi^2 = 5,991$). Este valor de χ^2 foi obtido com correcção para continuidade. Sem correcção certamente se apresentaria χ^2 significativo, mas a correcção indica que na verdade ainda se não pode concluir a partir destes dados de Frey que haja uma ligação estatisticamente comprovada entre o índice de conicidade do corpo e a sinostose do apêndice.

Acérca da relação entre a existência de processos costais e a sinostose da articulação inferior, os dados de Frey da pág. 558 permitem calcular um χ^2 sem correcção que é $\chi^2 = 2,608$, correspondendo a uma probabilidade entre 10 e 5%. Não se pode concluir que haja ligação entre estes 2 caracteres.

Voltando aos dados respeitantes às séries portuguesas: Será interessante ver se há alguma ligação entre a sinostose superior e a inferior. Para o sexo masculino obtém-se a tabela 50, a partir

TABELA 50

Art. sup.	Sinecondrose	Sinostose	Totais
Art. inf.			
Sinecondrose	65	10	75
Sinostose	47	18	65
Totais	112	28	140

da qual se calcula $\chi^2 = 3,635$ com correcção, a que corresponde uma probabilidade entre 10 e 5%. Parece, portanto, que não há

ligação entre a sinostose ao nível das articulações. Para o sexo feminino a *tabela 51* fornece um valor com correção para conti-

TABELA 51

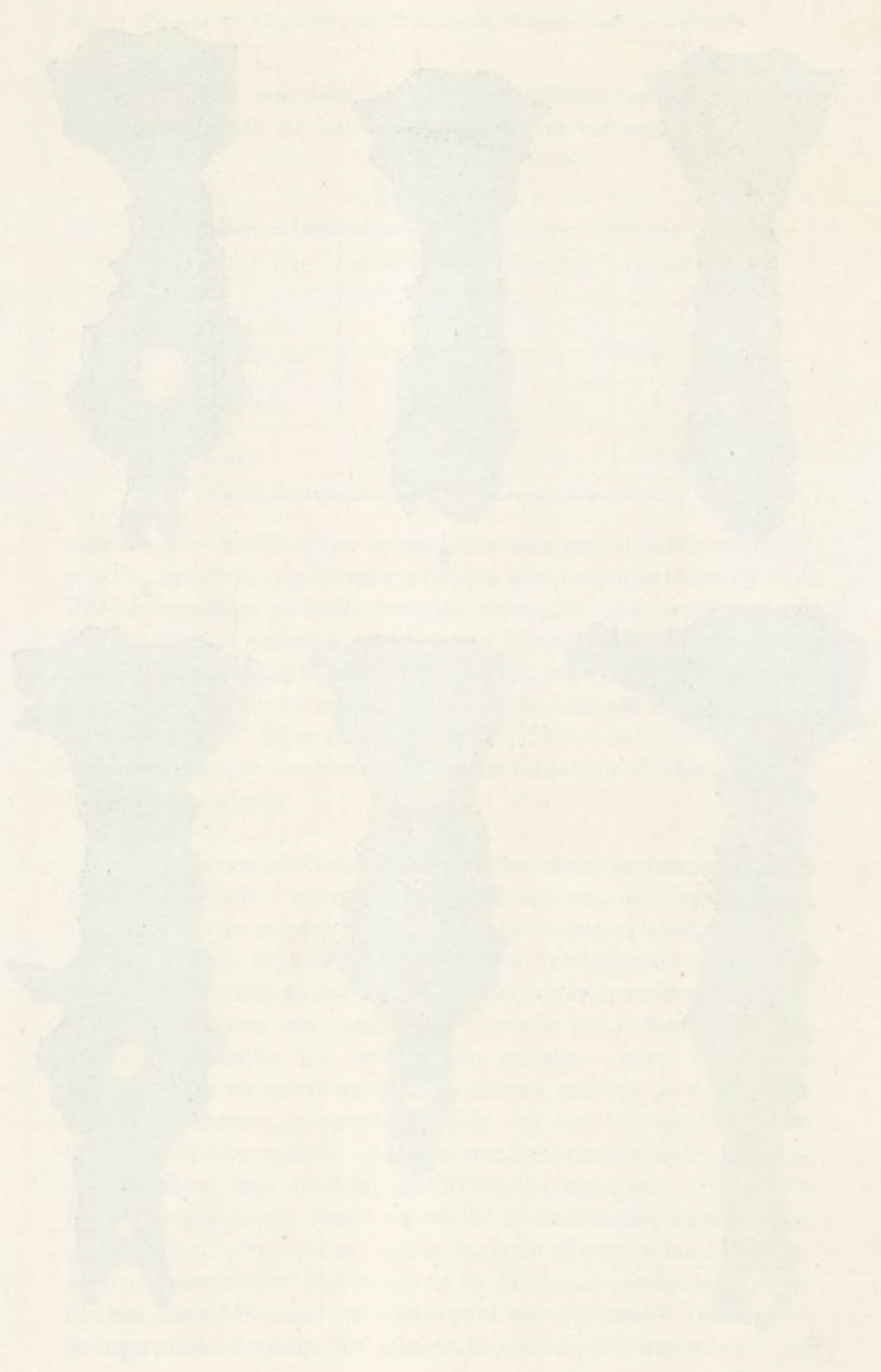
Art. sup.	Sincondrose	Sinostose	Totais
Art. inf.			
Sincondrose	70	14	84
Sinostose	36	12	48
Totais	106	26	132

nuidade $\chi^2 = 0,870$, a que corresponde uma probabilidade entre 50 e 30%, resultado ainda mais evidente que para o sexo masculino. Pode-se concluir, portanto, que não existe em qualquer dos sexos ligação entre a sinostose superior e a inferior, ou que, pelo menos nas actuais séries se não pode revelar uma tal ligação. Na verdade, no sexo masculino há indícios desta ligação, mas não é demonstrável estatisticamente. Estes resultados indicam que o processo que intervém na formação da sinostose superior é bastante diferente do que intervém na inferior.

União das esternibras entre si. — São várias as teorias da ontogénese do esterno e naturalmente interessam para o julgamento dos casos em que se estudam esternos jovens ou incompletamente fusionados. A teoria coracoideal (cf. Frassetto (7) ou Zimmer (26)) supõe o esterno derivado da cintura escapular, tornando-se uma formação autónoma a partir dos coracóides. Segundo outra teoria, o esterno derivaria da união dos extremos das costelas — teoria costal. Na terceira teoria ou teoria autógena, o esterno proviria do desenvolvimento metamérico, independentemente das costelas, aparecendo no tecido conjuntivo ventral. A teoria mais geralmente aceite é a terceira, embora haja também partidários da segunda. O manúbrio tem em regra só um centro ou núcleo de ossificação, ao passo que os núcleos do corpo variam muito, tanto no número como na ordem. Algumas esternibras podem provir de núcleos de ossificação pares, noutros casos há apenas um núcleo para cada segmento. Geralmente os segmentos inferiores têm núcleos de ossificação pares, mesmo que



Buracos no corpo e apêndice. Figs. 1 a 3: tamanhos crescentes de perfurações no corpo. A fig. 3 mostra a maior das perfurações observadas. Figs. 1 a 6: esternos 251, 351, 52, 359, 391 e 108. (aprox. $\times 0,48$)



os superiores tenham só um. Daqui resulta que certos esternos têm o bôrdo inferior do corpo vagamente bifendido, como os esternos da fig. 2 da *estampa 1*, da fig. 2 da *estampa 4* e fig. 2 da *estampa 3*. A união dos vários centros de ossificação começa na região caudal mais ou menos cêdo (11-16 anos) e pode-se estender até os 25 anos e mais. Até uma idade já relativamente avançada ainda se pode encontrar o corpo do esterno composto de mais de um segmento.

Nas séries estudadas nêste trabalho encontravam-se alguns *esternos em que o corpo constava de 2 ou de 3 peças*. No sexo masculino 6 esternos tinham o primeiro segmento do corpo (2.^a esternebra) ligado ao resto por cartilagens e mais 1 esterno tinha os dois primeiros segmentos do corpo (2.^a e 3.^a esternebbras) unidas por cartilagens ao restante. No sexo feminino apenas 2 dos esternos medidos tinham o primeiro segmento do corpo livre. A incidência de esternos com o corpo formado por mais de 1 segmento é de $5,00 \pm 1,84\%$ no sexo masculino e $1,52 \pm 1,06\%$ no feminino. Estas percentagens pouco significam, porém, visto que foram apenas medidos os esternos que estavam nas condições indicadas na parte técnica, isto é, em que as cartilagens laterais já não influíam nas medidas. A idade dos esternos com mais de um segmento no corpo é cêrca de 20 anos, excepto num esterno masculino com a 1.^a esternebra do corpo livre, em que a idade é de 49 anos. É sabido que segundo outros autores (26) depois dos 25 anos em cêrca de $3,8\%$ dos casos pode haver mais que uma peça compondo o corpo do esterno. Também existiria relação entre a largura do esterno e a particularidade de o 1.^o segmento do corpo estar livre (8); o único caso de esterno de mais de 30 anos existente nas séries do presente trabalho não permite, evidentemente, tirar qualquer conclusão a êste respeito.

Em relação com êste assunto, devem também considerar-se os casos em que existe a *sincondrose superior ao nível da articulação do 3.^o par de costelas*, enquanto que ao nível do segundo par se deu a sinostose. Morfológicamente poder-se-ia considerar o manúbrio como indo até a articulação para o 3.^o par. Porém, para que as determinações fôssem comparáveis entre si, o manúbrio foi medido apenas até o nível da articulação do 2.^o par de costelas, e o vértice do ângulo esternal foi determinado também a êste nível. Um destes esternos está representado na fig. 3 da *estampa 5*. Apenas 2 esternos masculinos apresentavam esta particularidade curiosa: êstes esternos pertenciam a homens de 37 e 43 anos. A existência

da ligação manubrial ao nível do 3.º par de costelas em vez do 2.º par, pode resultar de uma soldadura precoce do bôrdo superior da 1.ª esternebra do corpo com o manúbrio, ficando assim a sincondrose superior ao nível do 3.º par de costelas. Daqui resulta uma modificação do sistema de fôrças que se exercem sôbre o manúbrio (13) e que funcionalmente se estende até o 3.º par de costelas. Também se pode pensar que o ficar existindo a sincondrose ao nível do 3.º par de costelas resulta directamente duma distribuição das fôrças que se exercem ao nível do 2.º e 3.º par de costelas. Só uma investigação do tórax em conjunto, no cadáver, poderá decidir esta questão.

Linhas esternais. — São os vestígios da soldadura dos vários segmentos do esterno entre si e o seu aparecimento deve estar na dependência dos processos de ossificação em geral e do sistema de fôrças que se exerce ao nível das articulações costais e portanto nas zonas de soldadura dos vários segmentos. São apreciadas no corpo do esterno, principalmente na sua parte superior, e podem de uma maneira geral ser classificadas nos 3 graus de desenvolvimento descritos anteriormente. A classificação é bastante subjectiva, mas é provável que a diferença entre observadores sucessivos não passe de mais de uma classe. Segundo Lubosch (14) as linhas esternais seriam mais aparentes nos esternos estreitos do que nos largos. Na *tabela 52*

TABELA 52

Índice do corpo	♂				
	até 29,99	30,00-39,99	40,00-49,99	50,00-59,99	60,00 e mais
Linhas esternais					
1	10	34	14	1	—
2	11	37	5	3	—
3	12	42	1	—	—
	♀				
1	6	31	10	4	1
2	14	50	8	1	—
3	3	4	—	—	—

estão os resultados respeitantes às séries do presente trabalho relacionados com o índice do corpo do esterno.

Em primeiro lugar, verifica-se a seguinte distribuição percentual dos vários graus de desenvolvimento das linhas esternais: no sexo masculino $42,14 \pm 4,17\%$ dos esternos não têm linhas esternais aparentes (grau 1); $40,00 \pm 4,14\%$ têm linhas esternais de pequena saliência; e $17,86 \pm 3,20\%$ têm linhas esternais muito aparentes; no sexo feminino há $39,39 \pm 4,26\%$ de esternos com linhas de grau 1; $55,30 \pm 4,32\%$ de grau 2 (pouco salientes); e $5,30 \pm 1,95\%$ de esternos de linhas de grau 3 (muito salientes). A frequência dos esternos sem linhas esternais aparentes (grau 1) é praticamente a mesma nos dois sexos, enquanto que as restantes duas têm diferenças sexuais. Assim, os esternos com linhas esternais pouco desenvolvidas são mais frequentes no sexo feminino (dif. $15,30 \pm 5,98\%$, perfeitamente significativa), sucedendo o contrário para a frequência dos esternos com desenvolvimento acentuado das linhas esternais (grau 3). Naturalmente esta diferença sexual está de acordo com o maior desenvolvimento habitual das exostoses e saliências ósseas, correspondente a uma musculatura mais forte e maior robustez do sexo masculino.

Sobre a relação entre a saliência das linhas esternais e a largura do corpo do esterno, pode-se apreciar convenientemente a partir da tabela 52, estabelecendo a ligação com o índice do corpo do esterno. Para o sexo masculino o único caso existente na classe em que o índice é mais de 60,00 foi junto à classe anterior.

Obtém-se para o sexo feminino $\chi^2 = 11,622$, sem correcção, correspondendo-lhe P entre .10 e .05. No sexo masculino vem $\chi^2 = 17,668$, também sem correcção, com um P entre .05 e .02. Enquanto que para o sexo feminino o valor não atingiu o nível de significância, para o sexo masculino χ^2 é significativo. Para melhor interpretação foi a tabela 52 comprimida de maneira a resultarem tabelas de 2×2 . Para o sexo masculino vem a tabela 53 a partir da qual se obtém $\chi^2 = 3,977$ com correcção, correspondente a probabilidade entre 5 e 20%. Para o sexo feminino a tabela semelhante é a tabela 54, donde se extrai $\chi^2 = 5,440$ com correcção para continuidade; a este valor corresponde uma probabilidade entre 2 e 10%. Portanto, quando se juntam os dados de maneira a resultar uma tabela de 2×2 , os resultados são concordes nos dois sexos e indicam que existe uma ligação entre o desenvolvimento de linhas esternais (graus 1 e 2) e o índice do

corpo do esterno. Os esternos com índice menor têm mais frequentemente linhas esternais que os esternos com índices altos, pelo menos no sexo masculino. Esta conclusão está de acôrdo com a opinião de outros autores, quando afirmam que as linhas esternais são mais frequentemente observadas nos esternos estreitos (Lubosch). Naturalmente, nem sempre os esternos estreitos têm linhas esternais aparentes, como parece que pretendia Lubosch.

TABELA 53

Índice do corpo	até 39,99	40,00 e mais	Totais
Linhas esternais			
1	44	15	59
2 + 3	72	9	81
Totais	116	24	140

Os dados de outros autores podem ser analisados da mesma maneira. A partir da tabela apresentada por Frey (pág. 550) dos dados de Boenjamin (2), calcula-se $\chi^2 = 5,863$, sem correcção; este valor corresponde a *P* entre 10 e 5%, o que significa que não há demonstração de ligação entre os dois caracteres (linhas esternais e índice do corpo do esterno).

TABELA 54

Índice do corpo	até 39,99	40,00 e mais	Totais
Linhas esternais			
1	37	15	52
2 + 3	71	9	80
Totais	108	24	132

A relação entre as linhas esternais e a soldadura do processo xifoide sinostoticamente ao corpo (sinostose da artic. inferior), é estudada a partir da tabela da pág 558 de Frey, donde foi calculado $\chi^2 = 7,555$

sem correcção; a este valor corresponde uma probabilidade menor que 1^o%. Mesmo com a correcção de continuidade vem $\chi^2=6,379$ com uma probabilidade entre 2 e 1^o%. Em qualquer dos casos, deve-se concluir que há uma ligação forte entre o desenvolvimento das linhas esternais tal como foi apreciado pelo autor e a sinostose da articulação inferior do esterno. Evidentemente, estas conclusões estão na dependência da validade da apreciação das linhas esternais, o que é bastante subjectivo.

A ligação existente entre as linhas esternais e o índice do corpo do esterno é compreensível desde que se atenda no sistema de fôrças que actuam na superfície anterior do esterno (cf. Lange (13)) e que se podem observar externamente nalguns esternos. Os centros de fôrças ou de tracção são as articulações costais, e as linhas de fôrça estendem-se de articulação a articulação. Nos esternos estreitos as linhas de fôrça unem-se dum e doutro lado, ao passo que nos largos já isto não tem lugar. Na altura em que se está dando a ossificação das cartilagens entre as esternobras, o efeito das fôrças que actuam nesta região do esterno pode originar assim as linhas esternais.

PERFURAÇÕES DO ESTERNO E SUAS RELAÇÕES

No corpo do esterno e no apêndice xifoide aparecem perfurações ou buracos que podem variar de tamanho desde menos de 1 mm. de diâmetro até 1 cm. e mais (o maior dos buracos no corpo do esterno nas séries portuguesas é de $1,5 \times 1,3$ cm. — fig. 3 da *estampa 4*). Nas séries do presente trabalho foram observados todos os esternos com o fim de determinar aqueles em que havia buracos no corpo; no que respeita ao apêndice, a conservação do material não permitiu que se observassem todos os apêndices.

Na *tabela 55* estão os resultados obtidos para o caso do corpo. A percentagem de perfurações do corpo é para o sexo masculino $5,00 \pm 1,84$ % e para o feminino $5,30 \pm 1,95$ %. Pode dizer-se que a frequência é a mesma nos dois sexos. Noutras populações, Matiegka (seg. Martin (16)) diz que há para os Europeus em geral 6,9 % de corpos de esterno com perfurações e Ten Kate (Martin) encontrou em Índios da América do Sul 13,3 %; segundo Pässler (17) encontram-se perfurações no corpo do esterno em 20 % dos casos. Nas séries portuguesas a percentagem é mais baixa, como se vê.

A espessura do esterno é determinada na altura da maior largura do esterno e no plano mediano; no caso de existir uma perfuração ou foramen no corpo, ocorre sempre na altura da 4.^a-5.^a articulações costais, o que em regra faz que coincida com a largura máxima (v. figs. 1, 2 e 3 da *estampa 4*). Para evitar que a exis-

TABELA 55

Espessura do corpo	♂							
	3	4	5	6	7	8	9	10
Buracos no corpo								
Pequenos	—	—	—	1	—	1	2	1
Médios	—	—	—	—	—	—	2	—
	♀							
Pequenos	—	—	—	2	2	—	—	—
Médios	—	—	1	1	—	—	—	—
Grandes	1	—	—	—	—	—	—	—

tência de perfuração influencie a medida, a espessura do corpo do esterno foi nestes casos determinada a um nível superior, onde já se não notasse a influência do foramen. Apesar destas precauções, é de pensar que a espessura do corpo esteja mais ou menos em relação com a existência de perfurações do corpo. Foi com êste fim calculado χ^2 para o sexo masculino a partir da *tabela 56*, resultando $\chi^2 = 2,079$, correspondente a uma probabilidade entre 80 e 70%. Simplificando a tabela de forma a resultar 2×2 (espessuras iguais ou menores que 8 numa classe e espessuras maiores

TABELA 56

Espessura do corpo	5-6	7	8	9	10-14	Totais
Com perfuração	1	—	3	2	1	7
Sem perfuração	10	26	41	36	20	133
Totais	11	26	44	38	21	140

que 8 noutra) vem $\chi^2 = 0,0015$, praticamente nulo. Isto significa que no sexo masculino não há ligação entre a existência de perfurações do corpo do esterno e a sua espessura. Isto mesmo se podia já suspeitar pela comparação da média da espessura dos esternos com perfurações, com a média geral; a média da espessura dos corpos perfurados é 8,286 e a média geral é $8,229 \pm 0,107$ no sexo masculino.

No sexo feminino as coisas passam-se de maneira diferente. A *tabela 57* fornece $\chi^2 = 9,543$, com correcção. Êste valor é altamente significativo, pois que para $n = 2$ é no ponto de probabilidade 1% $\chi^2 = 9,210$.

TABELA 57

Espessura do corpo	3-6	7-8	9-10	Totais
Com perfuração	5	2	—	7
Sem perfuração	21	82	22	125
Totais	26	84	22	132

Comprimindo a tabela para 2×2 com limite das classes na espessura 6 (menor ou igual a 6, e maior que 6) vem $\chi^2 = 9,278$ correspondente a uma probabilidade menor que 1%, também. Parece que se pode concluir, portanto, que no sexo feminino há uma correlação forte entre a espessura do corpo e a existência de perfurações, isto é, esternos com o corpo perfurado têm também uma menor espessura do corpo. A média da espessura dos esternos com perfuração no corpo é $5,714 \pm 0,481$, ao passo que a média geral é $7,41 \pm 0,095$, havendo entre as duas uma diferença notória ($1,70 \pm 0,490$). Pertence ao sexo feminino o maior dos buracos encontrados nas séries do presente trabalho, que é o do esterno 52, fig. 3 da *estampa 4*.

No apêndice não se puderam observar tôdas as perfurações existentes, como já foi referido. Muitas vezes o apêndice apresenta-se bifurcado na sua extremidade, mas esta condição é diferente da existência de perfurações. No sexo masculino foram observados 13 esternos com perfurações no apêndice e no sexo feminino 6, ou percentualmente, respectivamente $9,29 \pm 2,44\%$

e $4,55 \pm 1,82\%$ (v. figs. 4, 5 e 6 da *estampa 4*). Há uma diferença significativa entre as percentagens dos dois sexos, mas, pelas razões apontadas acima, não se devem tirar quaisquer conclusões. Para as observações efectuadas procurou-se ver a relação com a espessura do corpo do esterno, calculando χ^2 . Tanto num sexo como no outro não se manifestou ligação entre os dois caracteres.

Acêrca da causa do aparecimento de buracos no corpo do esterno, sabe-se que no feto há um feixe de vasos que atravessa a cartilagem do esterno na altura da 4.^a articulação costal (cf. Pässler (17)). A persistência desta condição até um período avançado poderia causar a falta de ossificação a êste nível. A sua correlação no sexo feminino com a espessura do corpo e a falta de uma ligação semelhante no sexo masculino fazem suspeitar que é possível que a robustez geral do esterno desempenhe um papel no aparecimento dos buracos do corpo do esterno, pelo menos de perfurações de tamanho médio e grande; o número de casos é ainda pequeno para se poderem fazer afirmações mais concretas. Os buracos no apêndice não se sabe se têm ou não a mesma origem que os do corpo, mas provavelmente estão na dependência da falta de ossificação que caracteriza o apêndice, assim como da sua grande variabilidade, podendo mesmo o apêndice faltar em certos casos.

DESENVOLVIMENTO DA CHANFRADURA INTERCOSTAL DO MANÚBRIO

A forma da chanfradura intercostal do manúbrio é importante para dar ao manúbrio o seu aspecto particular. Distinguem-se os três tipos representados na fig. 9 (v. atrás «Material e métodos»), que se podem denominar de chanfradura direita (tipo 1), pouco côncava e muito côncava (tipo 3). Na *tabela 58* estão expostos os resultados obtidos, assim como o índice manubrial correspondente.

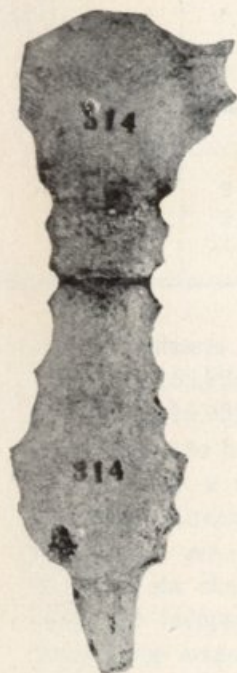
As freqüências percentuais dos três tipos de chanfradura são no sexo masculino: tipo 1 $32,14 \pm 4,06\%$, tipo 2 $54,29 \pm 4,32\%$ e tipo 3 $13,57 \pm 2,98\%$. No sexo feminino, pela mesma ordem: $41,67 \pm 4,15\%$, $46,97 \pm 4,21\%$ e $11,36 \pm 2,68\%$. Apesar de haver uma certa diferença entre as percentagens respeitantes aos dois primeiros tipos de chanfradura para ambos os sexos, essa diferença não é estatisticamente significativa. Parece que no sexo masculino poderá haver tendência para existir uma maior freqüên-



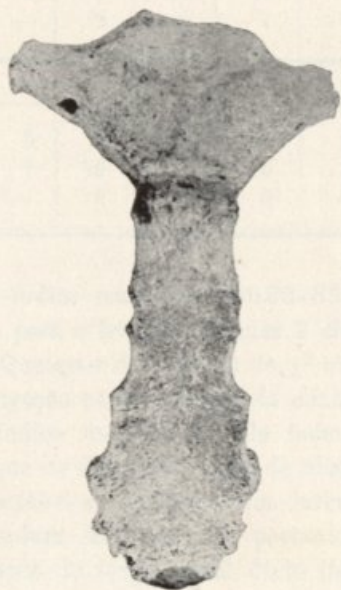
1



2



3



4



5

Ossos e tubérculos supraesternais: fig. 1 à esquerda (direita do esterno) um tubérculo, à direita uma faceta para osso supraesternal; fig. 2 — facetas de ossos supraesternais. Sincondrose superior ao nível da 3.^a articulação costal: fig. 3. Assimetrias: fig. 4 — no corpo (de grau médio), fig. 5 — assimetria no manúbrio. (V. também fig. 4 da estampa 4) (Figs. 1 e 2 aprox. $\times 0,75$; 3, 4 e 5 aprox. $\times 0,48$)

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page. The text is arranged in several paragraphs, with some lines appearing to be centered or indented. The overall appearance is that of a document page with significant ghosting.

cia de manúbrios com chanfradura intercostal côncava, mas os dados actuais não permitem afirmar esta questão com certeza.

Acêrca da ligação entre a forma da chanfradura intercostal do manúbrio e o índice manubrial, verifica-se calculando χ^2 que para o sexo masculino se obtém $\chi^2 = 2,658$, com uma probabilidade correspondente entre 60 e 70^o/_o. No sexo feminino vem $\chi^2 = 2,539$, com uma probabilidade entre 30 e 20^o/_o. Para estes cálculos de χ^2 foi a tabela 58 comprimida de maneira a resultarem para o sexo mas-

TABELA 58

Índice manubrial	60,00 -69,99	70,00 -79,99	80,00 -89,99	90,00 -99,99	100,00 -109,99	110,00 -119,99	120,00 -129,99	130,00 -139,99	140,00 -149,99	150,00 -159,99
Chanfrad. 1	—	—	2	9	14	12	5	1	1	1
2	2	—	8	9	32	14	7	3	—	1
3	—	1	—	2	8	7	—	—	1	—
1	—	2	3	8	23	14	5			
2	—	2	7	15	25	10	3			
3	—	—	—	6	4	5	—			

culino 3 classes do índice manubrial (60,00-89,99; 90,00-119,99 e 120,00-159,99) e para o feminino apenas 2 classes (70,00-99,99 e 100,00-129,99). Qualquer dos valores de χ^2 obtidos indica claramente que não há ligação entre a forma da chanfradura intercostal do manúbrio e o índice manubrial. De facto, reconhece-se por observação directa que os diferentes tipos de chanfradura se encontram tanto em manúbrios relativamente largos como estreitos. A forma da chanfradura intercostal é, portanto, um carácter do manúbrio independente da forma geral deste (tal como é definida pelo índice manubrial).

ASSIMETRIA

Uma das questões que interessa tanto ao esterno como a outros estudos de osteologia, é a da assimetria. O esterno é um osso muito variável e por isso é de esperar que seja bastante assimé-

trico. Rigorosamente, não há nenhum esterno simétrico (em relação ao plano mediano), ou melhor, a probabilidade de aparecer um esterno verdadeiramente simétrico é muitíssimo pequena. Na apreciação das assimetrias do esterno tem que se adoptar um critério prático. No presente trabalho as assimetrias foram observadas: 1 — *pela diferença na altura a que estão as incisuras costais no manúbrio*; 2 — *diferença entre as duas metades em que o comprimento rectilíneo total divide o esterno*; 3 — *diferenças na altura a que estão as incisuras costais correspondentes dum e doutro lado do corpo do esterno*; e 4 — *desenvolvimento dos processos costais dum e doutro lado do esterno*. As assimetrias ou diferenças observadas foram classificadas em pequenas, médias e grandes. Evidentemente, trata-se de um critério subjectivo, variável de observador para observador, mas que é relativamente fácil manter constante através uma série de observações.

No que diz respeito ao primeiro critério de assimetria (diferença nas alturas da colocação das incisuras costais do manúbrio) foi observado se era do lado esquerdo se do direito que a incisura tinha o bordo superior colocado mais acima. Como se verá adiante, a maior parte dos esternos têm assimetria do manúbrio. A diferença entre as duas metades direita e esquerda foi apreciada nas várias regiões do corpo e do manúbrio e assim pode suceder que num mesmo esterno numa região aconteça o inverso da outra; disto resulta parecer a partir das tabelas que o número de observações é maior que o número de esternos de cada série. O mesmo se aplica à colocação das incisuras costais do corpo: aqui pode na parte superior do corpo a assimetria ser num sentido e na parte inferior no inverso, por exemplo nas incisuras II e III estarem as direitas acima e nas incisuras IV e V estarem as esquerdas acima. As incisuras da parte terminal ou apical do esterno, a VI e muitas vezes a V, são em regra muito irregulares, de maneira que não é conveniente apreciar-se a assimetria a partir delas; portanto, é sobretudo na parte superior e média do corpo do esterno que se observa a assimetria. O desenvolvimento dos processos costais do corpo é em regra mais ou menos simétrico, mas há certos casos em que é maior o desenvolvimento dum dos lados. Foi anotado o lado que tinha os processos mais desenvolvidos, acontecendo num esterno a assimetria ser diferente conforme a região do corpo (inverte-se o sentido da assimetria). Na *tabela 59* estão expostos os resultados obtidos. As fotografias da estampa 9 representam alguns esternos assimétricos.

TABELA 59

♂		♀	
N.º de esternos		N.º de esternos	
1 — <i>Diferença na alt. inc. cost. man.</i>		1 — <i>Diferença na alt. inc. cost. man.</i>	
Simétricos	16 = 11,43 ± 2,71 %	Simétricos	12 = 9,09 ± 2,50 %
Dir. acima		Dir. acima	
pouco	8	pouco	5
médio	16	médio	14
muito	14	muito	13
	38 = 27,15 ± 3,75 %		32 = 24,24 ± 3,73 %
Esq. acima		Esq. acima	
pouco	14	pouco	18
médio	42	médio	43
muito	30	muito	27
	86 = 61,43 ± 4,11 %		88 = 66,67 ± 4,13 %
2 — <i>Diferenças das 2 metades do est.</i>		2 — <i>Diferenças das 2 metades do est.</i>	
Simétricos	31 = 22,14 ± 3,51 %	Simétricos	33 = 25,00 ± 3,77 %
Dir. maior		Dir. maior	
pouco	21	pouco	21
médio	16	médio	9
muito	27	muito	27
	64 = 45,71 ± 4,21 %		57 = 43,18 ± 4,31 %
Esq. maior		Esq. maior	
pouco	24	pouco	20
médio	12	médio	14
muito	14	muito	12
	50 = 35,71 ± 4,05 %		46 = 34,85 ± 4,15 %
3 — <i>Colocação das inc. cost. do corpo</i>		3 — <i>Colocação das inc. cost. do corpo</i>	
Simétricos	23 = 16,43 ± 3,13 %	Simétricos	24 = 18,18 ± 3,36 %
Dir. acima		Dir. acima	
pouco	6	pouco	11
médio	40	médio	47
muito	17	muito	20
	63 = 45,00 ± 4,20 %		78 = 59,09 ± 4,28 %
Esq. acima		Esq. acima	
pouco	10	pouco	7
médio	48	médio	33
muito	10	médio	7
	68 = 48,57 ± 4,23 %		47 = 35,61 ± 4,17 %
4 — <i>Desenvolvimento dos proc. costais</i>		4 — <i>Desenvolvimento dos proc. costais</i>	
Simétricos	136 = 97,15 ± 1,41 %	Simétricos	131 = 99,24 ± 0,75 %
Dir. maiores		Dir. maiores	
pouco	—	pouco	—
médio	2	médio	—
muito	—	muito	—
	2 = 1,43 ± 1,00 %		0
Esq. maiores		Esq. maiores	
pouco	1	pouco	—
médio	2	médio	—
muito	—	muito	1
	3 = 2,14 ± 1,22 %		1 = 0,76 ± 0,75 %

Contando simplesmente os esternos simétricos e assimétricos obtém-se :

1 — altura das incisuras cost. do manúbrio			
simétricos	$11,43 \pm 2,71^{0/0}$	no sexo	masculino
	$9,09 \pm 2,50^{0/0}$	» »	feminino
assimétricos	$88,57 \pm 2,71^{0/0}$	» »	masculino
	$90,91 \pm 2,50^{0/0}$	» »	feminino
2 — diferença entre as duas metades do esterno			
simétricos	$22,14 \pm 3,51^{0/0}$	no sexo	masculino
	$25,00 \pm 3,77^{0/0}$	» »	feminino
assimétricos	$77,86 \pm 3,51^{0/0}$	» »	masculino
	$75,00 \pm 3,77^{0/0}$	» »	feminino
3 — altura das incisuras costais no corpo			
simétricos	$16,43 \pm 3,13^{0/0}$	no sexo	masculino
	$18,18 \pm 3,36^{0/0}$	» »	feminino
assimétricos	$83,57 \pm 3,13^{0/0}$	» »	masculino
	$81,82 \pm 3,36^{0/0}$	» »	feminino
4 — desenvolvimento dos processos costais			
simétricos	$97,15 \pm 1,41^{0/0}$	no sexo	masculino
	$99,24 \pm 0,75^{0/0}$	» »	feminino
assimétricos	$2,85 \pm 1,41^{0/0}$	» »	masculino
	$0,76 \pm 0,75^{0/0}$	» »	feminino

Deve notar-se que a soma das assimetrias à esquerda mais à direita pode ser maior que o número de esternos assimétricos, pela razão apontada acima: mudança do sentido da assimetria de um ponto para outro do esterno. Assim resulta por exemplo que para o sexo masculino a soma das assimetrias dos dois lados quanto à altura das incisuras costais (critério 3) é $93,57^{0/0}$ ou sejam, 131 casos, o que perfaz com os 23 casos simétricos, ao todo 154; portanto, 14 esternos têm assimetrias diferentes conforme a região de que se trata.

Verifica-se em primeiro lugar que não existem diferenças sexuais quando se consideram os resultados gerais da assimetria

segundo qualquer dos critérios. De facto, as diferenças sexuais são inferiores ou apenas levemente maiores que os respectivos erros médios e portanto não atingem significância. Se se calcularem as diferenças sexuais segundo os dois lados direito e esquerdo nos diferentes critérios (a partir directamente da tabela 59 e não do apuramento geral), então vê-se que apenas no caso do 3.º critério (altura a que ficam as incisuras costais no corpo) há diferenças significativas entre os dois sexos. No sexo masculino os processos e incisuras costais do corpo estão colocados à direita mais acima que à esquerda em $45,00 \pm 4,20\%$ dos casos, ao passo que no sexo feminino a respectiva percentagem é de $59,09 \pm 4,28\%$ (há uma diferença de $14,09 \pm 6,00$, igual a cêrca de 2,35 vezes o seu erro-médio e que mesmo com correcção para continuidade é significativa — 2,265 vezes o seu erro-médio). O mesmo se dá para a diferença da assimetria à esquerda. Mas, como se disse acima, estas diferenças anulam-se quando se somam as assimetrias à direita com as assimetrias à esquerda e se considera simplesmente o número total de esternos assimétricos. Pode-se dizer, em conclusão e duma maneira geral, que as assimetrias do esterno são igualmente freqüentes nos dois sexos.

O número de esternos assimétricos é sensivelmente diferente conforme o critério empregado. A maior assimetria foi encontrada para o manúbrio, com o critério 1, e a menor para o desenvolvimento dos processos costais. Há também em regra diferença nas percentagens de assimetrias à direita e à esquerda: no manúbrio mais de 61% de esternos têm a incisura costal situada mais acima à esquerda, ao passo que só 27% têm a incisura direita mais acima que a esquerda. Este resultado é semelhante nos dois sexos. Segundo a diferença no desenvolvimento das duas metades do esterno cêrca de 2/3 dos esternos são assimétricos e em ambos os sexos parece haver tendência para o lado direito ser mais desenvolvido que o esquerdo, o que poderia muito bem estar relacionado com o maior desenvolvimento dos músculos do lado direito e em geral com a dextra. Mas deve notar-se, entretanto, que a diferença tanto num como noutro sexo ainda não é estatisticamente significativa.

A colocação das incisuras costais do corpo apresenta no sexo masculino aproximadamente o mesmo número de casos em que as incisuras estão mais altas à direita e em que estão mais altas à esquerda. No sexo feminino já existe uma diferença estatisticamente

significativa entre as frequências nos dois casos e pode-se afirmar que nos esternos femininos que constituem o objecto do presente trabalho mais frequentemente os processos costais no corpo estão colocados mais acima do lado direito do que do lado esquerdo. Até que ponto isto é devido a hábitos de trabalho ou ocupações diferentes nos dois sexos, ou ainda a outras causas — não se pode saber facilmente. O desenvolvimento dos processos costais é relativamente simétrico, havendo poucos esternos em que existe uma marcada assimetria.

No que respeita ao grau de assimetria, em regra a classe mais frequente é a da assimetria «medianamente desenvolvida» e em seguida a de assimetria «muito desenvolvida». Provavelmente, um certo número de esternos pouco assimétricos foram classificados como simétricos.

Acêrca das relações entre a assimetria e outros caracteres do esterno, verificou-se que não havia ligação com a idade. Agrupando os dados de determinadas maneiras parecia às vezes que poderia haver ligação, mas depois reconhecia-se que não havia certeza estatística. Por exemplo para o caso da relação entre a assimetria julgada segundo o critério 1 e a idade, encontrou-se $\chi^2 = 5,189$ com correcção, no sexo masculino, valor que para 2 graus de liberdade está abaixo do nível de significância. No sexo feminino o resultado é ainda mais nítido, pois que para 2 graus de liberdade veio $\chi^2 = 3,841$.

As causas das assimetrias do corpo humano são essencialmente de duas categorias: hereditárias e não-hereditárias. São hereditárias (25) não só as assimetrias normais dos órgãos internos (coração, estômago, etc.) mas ainda várias assimetrias exteriores parcialmente hereditárias, como remoinhos do cabelo, particularidades anatómicas das mãos, etc. Mas a maior parte das assimetrias, principalmente as que se podem classificar de assimetrias quantitativas ou métricas, são devidas a influências ambientes (entendendo-se por ambiente não só o meio físico exterior como o meio interior e do desenvolvimento embrionário). Segundo observações em gémeos monozigóticos, o meio intrauterino tem uma acção importante sobre o desenvolvimento das assimetrias (1).

(1) No trabalho L. P. Canedo de Moraes e J. A. Serra — Sobre a determinação do índice orbitário e a assimetria da órbita *Rev. Fac. Ciências Univ. Coimbra*, vol. 9, n.º 1, encontra-se tratado este mesmo assunto com mais desenvolvimento.

As assimetrias do esterno devem estar relacionadas com as que de uma maneira geral diferenciam as duas metades do corpo, principalmente com as dos braços e tronco. A assimetria do esterno é mais notória no manúbrio e na parte inferior do corpo do esterno. No manúbrio a grande maioria dos esternos têm a incisura costal à esquerda mais alta que à direita. Isto deve estar em relação com a maior freqüência do uso do braço direito predominantemente — a chamada *dextria*. A metade direita do corpo do esterno é também um pouco mais freqüentemente mais desenvolvida que a esquerda (em todo o caso, ainda não há nas séries portuguesas demonstração estatística desta diferença, provavelmente em virtude de as séries não serem suficientemente numerosas). Esta assimetria do corpo do esterno deve igualmente estar em relação com a *dextria* dominante. Já na vida embrionária e durante a ossificação do esterno há a maior das assimetrias na distribuição e desenvolvimento dos centros de ossificação do esterno (v. fig. 8 de Zimmer (26)). As assimetrias neste período de desenvolvimento dos esternos são muito provavelmente devidas ao «meio interno» que condiciona o aparecimento de centros de ossificação e o desenvolvimento destes núcleos de ossificação até darem o esterno adulto. Durante a união das esternobras e ossificação final do esterno, juntam-se a estes factores do meio interno, outras causas puramente devidas ao meio exterior e ainda o desigual desenvolvimento dos músculos e desigualdade de movimentos. Pode a profissão ter influência sobre a assimetria do esterno, mas as séries do presente trabalho são relativamente pequenas para estabelecer tais influências.

A colocação das incisuras costais do corpo do esterno mais freqüentemente acima do lado direito no sexo feminino, pode também provir de qualquer destes factores.

CONCLUSÕES

As medidas do esterno são bastante diferentes nos dois sexos, motivo por que se devem sempre comparar as várias populações considerando as diferenças sexuais. As maiores diferenças encontram-se, nas séries portuguesas, para o comprimento curvilíneo e para o comprimento rectilíneo total. No comprimento rectilíneo a diferença das médias é de cerca de 22 milímetros. Em seguida vem a diferença entre o comprimento do corpo, que é de 17,5 mil-

metros. O manúbrio é também maior no sexo masculino, mas a diferença das médias é apenas de pouco mais de 4,5 milímetros. Isto faz com que o índice que relaciona o comprimento das duas peças, manúbrio e corpo, entre si, mostre uma nítida diferença sexual (de $5,11 \pm 0,927$). Os outros índices do comprimento calculados demonstram que é principalmente ao manúbrio que se deve este resultado. Contudo, a diferença entre os índices manúbrio/corpo nos dois sexos não é tão forte como pretendem certos autores; a relação entre as médias masculina e feminina é de 1:1,10 e não de 1:1,17 (cf. Martin) e pelos histogramas da fig. 10, verifica-se que apenas em pequena parte este índice permite distinguir o sexo dos esternos.

A diferença entre o comprimento total do esterno nos dois sexos é em grande parte devida à desigualdade de estatura média. Em todo o caso, é provável que o esterno masculino seja um pouco mais longo que o feminino em relação à estatura, ou pelo menos em relação à altura do tronco, como referem alguns autores. Os números dados em diversas populações divergem bastante a este respeito. Está em preparação um estudo, nas colecções do Instituto de Antropologia de Coimbra, que contribuirá para o esclarecimento desta questão.

Não só nos comprimentos como também nas larguras, as médias são sempre maiores no sexo masculino. A diferença atinge um pouco mais de 6,5 milímetros e diz respeito à largura máxima do manúbrio. A diferença entre a mesma largura para o corpo é de cerca de 5 milímetros. Tanto no manúbrio como no corpo, a largura foi determinada intercostalmente, isto é, aproximadamente a meio das esternobras, de forma a evitar a influência de processos costais ou de inserções das costelas. As larguras máxima e mínima intercostais (para o manúbrio a largura máxima é sub-costal — cf. técnica das mensurações) foram determinadas onde se encontravam, isto é, sem preestabelecer uma esternebra fixa. Além disto, procedeu-se também à medição da largura de todos os espaços intercostais do corpo e foram calculadas as suas médias.

Da consideração dos índices da largura em relação com o sexo, resulta, em primeiro lugar, que o índice esternal, ou da largura-comprimento total, não mostra diferença sexual média. Nalgumas outras populações parece existir diferença sexual neste carácter, como por exemplo nas séries de Strauch, mas é possível que se possa atribuir tal facto e desigual composição das séries. As duas

séries portuguesas, masculina e feminina, estudadas no presente trabalho, podem-se considerar como equivalentes quanto à composição, porquanto englobam representantes de todos os distritos do país (1), embora com alguma predominância da região de Coimbra. A maior parte dos trabalhos sobre o esterno ou se referem a um só ou poucos caracteres (em regra caracteres descritivos, não-métricos) e então as séries são grandes, ou encerram poucos casos. Daí provém uma certa dificuldade de se julgarem as diferenças, dificuldade acrescida ainda pela falta, quasi sempre, dos erros estatísticos correspondentes.

O índice do manúbrio da largura/comprimento apresenta uma diferença sexual relativamente grande, significativa, ao passo que o índice correspondente para o corpo não mostra diferença segura. Igualmente, o índice de conicidade do corpo não difere de sexo para sexo. Os índices dos comprimentos são, portanto, mais próprios para uma distinção sexual.

No que diz respeito à localização das larguras, as conclusões são as seguintes: A largura mínima do manúbrio fica em regra na margem superior da articulação para o 2.º par de costelas, mas pode ficar um pouco mais acima (v. figs. 1 e 2). As larguras do corpo, tanto a máxima como a mínima, podem ficar em qualquer dos espaços intercostais. A largura máxima é em regra considerada como localizada cerca da articulação para o 4.º par de costelas. Determinada como foi dito, no meio das esternibras, apenas em pouco mais de 50% dos casos no sexo masculino e 67% no feminino é que a largura máxima do corpo ficava no espaço iv-v. Há uma diferença sexual significativa quanto a este caracter e pode-se afirmar que o esterno feminino tende a ter a largura máxima do corpo situada mais acima do que o esterno masculino. Esta conclusão é corroborada também pelo exame das frequências da colocação da largura máxima nos outros espaços intercostais. No sexo masculino ainda num número relativamente grande de casos a largura máxima está no espaço v-vi (cerca de 31%) ao passo que no feminino apenas quasi 8% apresentam esta localiza-

(1) As razões desta afirmação são as mesmas que para o caso das pelves (v. J. A. Serra — A pelve nos Portugueses — Morfologia da pelve no Homem, Rev. Fac. Ciências, Univ. Coimbra e Contr. p. o Estudo da Antrop. Portuguesa, vol. 3.º, fasc. 1.º (1938)).

ção. Há esternos em que a largura máxima se encontra simultaneamente em dois ou três espaços intercostais. Num certo número de casos (aproximadamente 2-3%) o esterno vai sempre diminuindo de largura a partir do espaço II-III, apresentando então uma forma bastante característica.

A largura mínima do corpo tem uma situação menos variável que a largura máxima; aproximadamente 73-79% dos esternos têm a largura mínima nos espaços II-III. Não há diferença sexual nítida. Semelhantemente ao que acontecia com a largura máxima, também a largura mínima pode coexistir simultaneamente em dois e três espaços intercostais.

Entre a largura máxima e o comprimento do corpo do esterno não há correlação apreciável. Alguns autores afirmam que existe uma espécie de compensação, de maneira que a uma diminuição do comprimento corresponde um aumento da largura, não resultando grande diminuição da superfície total do corpo. A falta de correlação não é a favor deste ponto de vista, que possivelmente deve ter sido derivado antes de casos individuais e não se poderá aplicar duma maneira geral.

A espessura do manúbrio e do corpo é maior no sexo masculino, correspondendo a uma maior robustez. As diferenças das médias são pequenas, mas estatisticamente significativas. Também a profundidade da incisura jugular é maior no sexo masculino, com pequena diferença de 0,6 milímetros. Na determinação da profundidade da incisura jugular é necessário considerar separadamente os casos em que a incisura é côncava, direita ou intermediária, e convexa. Os esternos masculinos apresentam uma maior percentagem de casos de bordo superior côncavo (aproximadamente 85%), do que os femininos (aprox. 78%), mas a diferença não é estatisticamente significativa. Cobb, em séries de esternos de Americanos, também encontrou pequenas diferenças sexuais nas percentagens das diferentes formas de incisura; apenas nas incisuras convexas, o sexo masculino diferia seguramente do sexo feminino, mas a diferença é contrária à que tenderiam a mostrar as séries do presente trabalho.

Verificou-se que a curvatura posterior do esterno é em média mais profunda no sexo feminino do que no masculino. A diferença é na verdade pequena (pouco mais de 1 milímetro) mas é estatisticamente significativa. Examinando os casos em que há inflexão, e que existiam unicamente nos esternos masculinos, já a diferença

se atenua e deixa de ser significativa. Isto prova que a diferença sexual reside principalmente na falta de esternos com inflexão da curvatura posterior no sexo feminino. A inflexão é causada principalmente pela espessura ao nível da articulação superior do esterno, que por sua vez estará provavelmente em relação com a maior robustez no sexo masculino.

O ângulo esternal não apresenta diferença sexual, contrariamente ao que afirmam certos autores. Deve notar-se que em muitos casos os esternos das séries portuguesas estavam separados em duas peças que foram unidas da maneira descrita na parte técnica; em todo o caso, esta circunstância não deve ter influído no resultado. O ângulo medido no vivo pode, porém, ser diferente, devido à espessura dos tecidos sobrejacentes. Os valores encontrados são cêrca de 14° nos dois sexos (14° 11' no sexo masculino e 14° 27' no feminino), o que se aproxima de médias encontradas no vivo.

Verifica-se que as diferenças raciais, duma maneira geral, existem nas medidas, mas não nos índices. O comprimento do esterno é maior nas populações de estatura elevada. Parece, porém, que não diminui proporcionalmente à estatura.

A largura máxima do corpo do esterno difere pouco nas várias populações, visto tratar-se de uma medida pequena. Não se podem fazer comparações rigorosas entre séries diferentes, em virtude de as técnicas usadas não se corresponderem. Com as séries portuguesas apenas se podem comparar as suíças, e não há neste caso diferenças sensíveis. A largura parece ser relativamente maior nas populações de estatura pequena. O método de determinação desta medida com os processos costais, leva a incertezas que convém evitar; efectuando a mensuração a meio dos espaços intercostais, já não é possível haver desigualdades na técnica usada e é de desejar que sejam estudadas outras séries para diferentes populações de forma a poderem-se resolver esta e outras questões. Interessante seria também comparar os dados dos Portugueses com outras populações, no respeitante à localização das larguras máxima e mínima do corpo do esterno, mas não conheço outros trabalhos em que estes caracteres estejam estudados.

O índice do comprimento mais calculado é o do comprimento do manúbrio/comprimento do corpo. Parece não existirem diferenças raciais, pelo menos para as populações estudadas até agora. O índice oscila à volta de 50 no sexo masculino e de 55 no feminino. Os

valores para os Portugueses são muito próximos dos dos Alemães, de Stieve & Hintsche. As populações extra-europeias também têm valores concordantes, mas igualmente neste caso é de lamentar que a falta de material impeça um julgamento mais seguro.

O índice esternal, ou da largura máxima do corpo/comprimento rectilíneo total, é pouco diferente de população para população; a variação da técnica usada na determinação da largura faz-se sentir também no índice, de maneira que não se pode chegar a conclusões seguras. É possível, no entanto, que o índice tenda a ser menor nas populações de maior estatura, pelas razões já apontadas; os resultados até agora expostos não permitem um julgamento mais concreto. Evidentemente, os valores dos portugueses não se podem comparar com os de séries em que a largura máxima foi medida pela técnica exposta em Martin (16).

No índice de conicidade do corpo, tanto quanto se pode ajuizar dos dados para os Suiços e para os Portugueses, não há diferença racial. O índice é de cerca de 78 nos dois sexos e é possível que constitua uma base para o estabelecimento de tipos de esterno com precisão (por exemplo no sentido dos «tipos» de Lubosch). É interessante notar que os histogramas da fig. 14 tendem a apresentar dois vértices. Será necessária, porém, uma análise mais detalhada deste problema, que poderá vir a ser feita num ulterior trabalho.

Faltam dados de séries relativamente grandes para se poderem comparar outras medidas do esterno entre várias populações. Para o ângulo esternal parece não haver diferenças raciais.

Como ficou dito atrás, foram observados um certo número de caracteres morfológicos, alguns dos quais concorrem para dar um aspecto particular ao esterno. O estado do material esquelético não era ideal para se efectuar a observação dos ossos supraesternais, que tiveram de ser apreciados simplesmente pela existência de facetas, muitas vezes possíveis de confundir com outras particularidades do bôrdo superior do esterno. Os tubérculos supraesternais, embora melhor conservados, também muitas vezes se podem confundir com exostoses irregulares, de forma que igualmente é necessária precaução no seu estudo. Aproximadamente 4 — 5% dos esternos tinham ossos ou tubérculos supraesternais; num certo número de outros casos, a existência de tais ossículos era provável, mas duvidosa (8 — 11%). As percentagens de Cobb (4) para emigrados da Europa ou seus filhos eram aproximadas das mencionadas acima

(5 — 5,5 %). Nos Negros Americanos a incidência é menor (0,5 — 2,5 %). Outros autores mencionam números bastantes diferentes, o que deve depender do método de estudo (conforme se trata de disseccções, ou de observações de esqueletos, ou de roentgenografias) e do estado do material. Há diferença racial significativa entre os Brancos e os Negros no que respeita a êste carácter. Parece que não há diferença sexual na incidência de ossos e tubérculos supraesternais.

Em ligação com a forma do bôrdo superior do manúbrio, poder-se-iam mencionar a profundidade e a largura da incisura jugular, distribuindo-se tanto uma como outra em três categorias, o que daria lugar a nove combinações diferentes. No trabalho de Cobb, a que já se fez referência, são classificadas as incisuras de acôrdo com êste critério qualitativo, mas parece melhor fazer-se a determinação quantitativa, conforme ficou indicado atrás. Tanto qualitativa como quantitativamente se nota diferença nas percentagens de distribuição dos dois sexos. A diferença reside nas duas classes extremas, sendo os esternos médios aproximadamente na mesma percentagem (cêrca de 59 %). Outro carácter interessante é a existência e grau de desenvolvimento dos processos costais. No que respeita ao manúbrio, na maior parte dos esternos há processos costais (tipos 3, 4 e 5). Tanto num sexo como noutro, é mais freqüente o manúbrio mostrar processos costais do que o inverso, mas no sexo feminino as duas classes «sem processos costais» (tipos 1 + 2) são mais freqüentes: os tipos 1 + 2 existem no sexo masculino em $55,00 \pm 4,21$ % dos casos ao passo que no feminino há $66,67 \pm 4,10$ %. A diferença de distribuição nos dois sexos é levemente superior ao ponto de probabilidade 5 % e pode considerar-se significativa, embora com certa reserva.

Sôbre a influência que possam ter os processos costais do manúbrio na determinação da respectiva largura máxima, verificou-se pelo estatístico χ^2 que não existe ligação entre os dois caracteres, em ambos os sexos. Pode-se concluir, portanto, que na técnica usada para a determinação da largura máxima do manúbrio não influi sensivelmente o grau de desenvolvimento dos processos costais: também se pode afirmar que o desenvolvimento dos processos costais não é maior nos esternos de qualquer dos tipos, estreitos, médios, ou largos.

Para os processos costais do corpo passa-se o inverso: há ligação entre o grau de desenvolvimento dos processos costais e a largura

máxima. Os resultados são concordes nos dois sexos e mostram que a esternos com processos costais mais desenvolvidos corresponde uma maior largura média. A maneira de determinar a largura máxima não pode influir neste resultado, que deve antes ser devido a uma natural ligação entre os dois caracteres. Provavelmente, ao mesmo tempo que se dá a formação de processos costais no corpo, é alargada toda a esternebra conjuntamente, por uma intensificação dos processos de ossificação.

A ligação existente entre o desenvolvimento dos processos costais e a largura do corpo do esterno desaparece, se, em vez da largura absoluta, se considerar a largura em relação ao comprimento do corpo. O cálculo do estatístico χ^2 mostra que tal ligação ou não existe, ou é muito duvidosa. Isto demonstra que a ligação entre a largura do corpo do esterno e os processos costais não é muito estreita.

Aproximadamente em 54 0/0 dos casos no sexo masculino e 49 0/0 no feminino, há processos costais no corpo (tipos 3 + 4 + 5). No sexo masculino há uma maior incidência de processos costais, mas a diferença não é significativa. Pode-se observar nas tabelas, que os esternos femininos não apresentam nenhum caso de desenvolvimento de processos costais com grau 5. Os resultados para os Suiços (8) são aproximados dos correspondentes aos Portugueses: também cerca de metade dos esternos têm processos costais.

As margens laterais do manúbrio mostram por vezes uma chanfradura mais ou menos profunda entre as articulações para o 1.º e 2.º par de costelas. Aproximadamente $\frac{1}{4}$ dos esternos no sexo masculino e $\frac{1}{3}$ no feminino, têm incisura medianamente e muito profunda. Há tendência para no sexo feminino a margem lateral do manúbrio apresentar uma incisura mais marcada do que no sexo masculino, mas a diferença ainda não é estatisticamente significativa.

Outra questão interessante é a da soldadura das diferentes peças de que se compõe o esterno. O manúbrio une-se ao corpo, a maior parte das vezes, por intermédio de um disco cartilágneo, que pode ou não apresentar uma fenda no seu interior. Contudo, há um número de casos relativamente grande em que existe a êste nível não uma sincondrose mas uma sinostose. Nos Portugueses há um número elevado de esternos com sinostose da articulação superior; no esterno dos adultos há sinostose em cerca de 20 0/0 dos casos ($20,00 \pm 3,38$ 0/0 no sexo masculino e $19,70 \pm 3,46$ 0/0 no feminino). Vê-se que não há diferença sexual.

Noutras populações têm sido encontrados números diferentes destes. Nos Brancos da América (23) a percentagem do sexo feminino é de 26,7, ao passo que no masculino é menos de metade — 11,5%, com uma diferença significativa. Nos Negros, também da América (23), há cerca de 10% de sinostoses, tanto num sexo como no outro. Para outras séries, os resultados são diferentes e em regra há menor incidência de sinostoses do que nos Portugueses. Parece tratar-se de uma diferença racial, ou populacional, sem explicação muito aparente.

A sinostose da articulação manúbrio-corpo não apresenta ligação com a idade nos esternos adultos, mas está correlacionada com a largura do corpo do esterno (avaliada pela ligação com o índice do corpo do esterno). Combinando as duas séries portuguesas calcula-se um valor de χ^2 altamente significativo. É mais frequente a sinostose nos esternos com maior largura relativa do corpo. Na verdade, esta circunstância pouco esclarece a causa da sinostose da articulação superior. Entre a sinostose da articulação superior e da inferior (corpo-apêndice) não existe ligação, de forma que se pode concluir que a origem deve ser diferente. Alguns autores afirmam haver correlação entre a existência de sinostose superior e a ocorrência de certos estados patológicos, como a tuberculose e o raquitismo (por exemplo Gelderen e Hyrtl, respectivamente), enquanto que outros, como Pässler (17) não encontraram qualquer relação. É prudente, portanto, não procurar interpretar os resultados para quaisquer populações com base na frequência de certas doenças.

A articulação inferior também se apresenta muitas vezes total ou parcialmente sinostosada. Há sinostose, em maior ou menor grau, em cerca de 46% dos esternos masculinos e 36% dos femininos. A diferença ainda não é estatisticamente significativa. Nos Suíços a percentagem de sinostoses da articulação inferior é aproximada da dos Portugueses, enquanto que noutras populações os números são diferentes. Isto é em parte dependente do método de estudo, conforme se observam os esternos depois de macerados, ou directamente no cadáver. Esta mesma causa é possível que seja também responsável pela diversidade dos resultados dos vários autores para a articulação superior.

Não há ligação entre a idade (a partir da idade adulta) e a ossificação da articulação inferior, nem entre este último caracter e o índice do corpo do esterno. Pelo contrário, para o sexo masculino existe certa correlação entre o comprimento do esterno e a

sinostose inferior, sendo esta mais freqüente nos esternos mais longos; no sexo feminino não existe esta ligação.

Nos pontos de união dos vários segmentos do esterno jôvem há primeiramente restos cartilagíneos, que depois se ossificam. Nalguns casos fica um ou mais segmentos unidos por sincondrose aos restantes, particularmente o 1.º segmento do corpo. Os casos de esternebras «livres» eram, no material das séries portuguesas, relativamente raros e em regra tratava-se de esternos de menos de 30 anos. Apenas um esterno com o 1.º segmento do corpo livre era de um homem de 49 anos (verificada a idade não só pelo registo mas também pelos outros caracteres do esqueleto, particularmente do crânio).

Nalguns casos dá-se a sinostose ao nível do 2.º par de costelas, onde habitualmente fica a articulação superior, e fica uma cartilagem entre o 1.º e o 2.º segmento do corpo, ao nível do 3.º par de costelas. Nestes esternos, o ângulo esternal parece ter o seu vértice ao nível do 3.º par de costelas e funcionalmente o manúbrio abrange os dois segmentos superiores. Apenas 2 esternos masculinos apresentavam esta interessante particularidade e o seu segmento superior (correspondente normalmente ao manúbrio) era relativamente curto, podendo talvez o englobamento da esternebra seguinte servir para compensação. Certamente a ossificação está em parte dependente do sistema de forças que se exercem sobre o esterno, sistema que resultaria diferente no caso de a peça manubrial ser pequena.

Ainda em relação com a soldadura das diferentes peças do esterno até atingir o estado adulto, merecem atenção as linhas esternais, que se encontram particularmente na parte superior do corpo. Cerca de 40% dos esternos não têm linhas esternais aparentes (a diferença sexual é pequena e insignificativa); os restantes 60% distribuem-se diferentemente nos dois sexos, apresentando os homens linhas esternais mais fortemente desenvolvidas (grau 3). A diferença é significativa e certamente provém da maior robustez e aparecimento mais evidente de cristas ósseas, apófises, etc., no sexo masculino.

É provável que haja uma certa relação entre a existência de linhas esternais aparentes e a largura do esterno, como pretendia Lubosch. Nem sempre os esternos estreitos têm linhas esternais, mas, em todo o caso, nota-se para as séries do presente trabalho uma ligação entre os dois caracteres, tanto num como noutra sexo, e mais fortemente no masculino. A esternos relativamente mais

estreitos, correspondem linhas esternais mais aparentes. É possível explicar esta relação a partir da consideração do sistema de forças que actuam na face anterior e nos bordos do esterno. Habitualmente há linhas que irradiam dos lugares de inserção das costelas; nos esternos estreitos é mais provável que essas linhas se encontrem com as do lado oposto, dando origem a uma «linha esternal». Isto mesmo está de acôrdo com a localização das linhas esternais principalmente na parte superior do corpo do esterno, tanto mais que são estes os segmentos que se soldam mais tardiamente. Ao compararem-se os dados de autores diferentes, é preciso atender a que a apreciação dêste caracter é bastante subjectiva.

Devido a anomalias dos processos normais de ossificação, ou a outras causas (por exemplo existência de feixes importantes de vasos e nervos), podem aparecer no esterno adulto perfurações maiores ou menores, tanto no corpo como no apêndice. As do corpo estão em regra aproximadamente ao nível da largura máxima. Classificando-as em três categorias, apenas um esterno feminino apresentava uma perfuração grande no corpo (estampa 7, fig. 5).

A ocorrência de perfurações é praticamente a mesma nos dois sexos, aproximadamente 5 0/0 para o corpo. Como não foram observados todos os apêndices, não se podem fazer comparações neste caso. Para outras populações os resultados são diferentes. Assim, nos Europeus em geral haverá 6,9 0/0 de esternos com perfurações do corpo, nos Amerindianos 13,3 0/0 e nas séries de Pässler chegariam a 20 0/0. É provável, portanto, que haja diferenças raciais.

A existência de perfurações no corpo do esterno está para o sexo feminino em relação com a respectiva espessura, sendo menos espessos em média os esternos com perfurações. No sexo masculino não aparece qualquer relação entre os dois caracteres.

O material das séries de esternos portugueses foi sistematicamente observado quanto à assimetria, usando para isso um critério qualitativo. A assimetria pode ser maior ou menor em todo o esterno ou só numa das suas peças, e foi descrita considerando três graus diferentes. Como era de esperar, a grande maioria dos esternos são assimétricos em grau médio. Conforme o critério usado, assim se conseguem percentagens diferentes. Duma maneira geral, a assimetria é aproximadamente a mesma nos dois sexos e o manúbrio é mais frequentemente assimétrico que o corpo (com assimetria notória). Nota-se tendência em ambos os sexos para a metade

direita do corpo do esterno ser mais desenvolvida que a esquerda e no manúbrio a maior parte das vezes (cêrca de 61 0/0) a incisura costal esquerda está mais acima que a direita. É provável que estes resultados estejam em relação com a predominância do uso do braço direito.

A assimetria não tem relação com a idade (nos adultos) e as suas causas são em regra não-hereditárias. Já no embrião e depois durante a ossificação, existe a maior assimetria na disposição e desenvolvimento dos centros ósseos e a estas causas desenvolvimentais vêm depois juntar-se outras do meio esterno, até atingir a forma adulta.

No estudo do esterno, depara-se com dificuldades quanto às determinações raciais: as séries estudadas para populações não-europeias são pequenas e faltam os dados estatísticos para que se possam fazer juízos seguros sôbre a validade das comparações. Houve da parte de alguns anatomistas o cuidado de observar muitos esternos, mas em regra apenas estudaram caracteres não-métricos. Assim, uma das questões mais interessantes da osteologia, que é o estudo racial, ou a confrontação dos dados de diferentes populações — só muito tentativamente se pode abordar. Nos caracteres morfológicos parece que há diferenças raciais, mas também são necessárias muito mais observações. É de desejar que outros estudos se efectuem em diferentes populações, tanto mais que o esterno tem uma morfologia complicada a que se prendem muitas questões interessantes.

RESUMO

Estudam-se neste trabalho 140 esternos masculinos e 132 femininos, ao todo 272 esternos, de Portugueses, adultos, naturais da Metrópole. Foram excluidos todos os individuos provenientes das Colónias. Para cada esterno, conhecia-se a idade, o nome da pessoa e a provável causa da morte, além de outros dados sôbre o local do nascimento e a filiação.

Os ossos estavam macerados e secos. Quando as duas peças, manúbrio e corpo, estavam separadas, foram juntas com cera, o mais possivelmente de acôrdo com a posição natural da cartilagem existente no vivo.

Os esqueletos «identificados» provêm de todos os distritos de

Portugal e pode-se dizer que as médias apresentadas no presente trabalho são representativas do esterno dos Portugueses em geral.

Foram sempre tratadas as duas séries, masculina e feminina, em separado, dadas as diferenças sexuais existentes.

As medidas foram efectuadas com os instrumentos usuais da Antropologia, servindo para o ângulo esternal um goniómetro especial, de construção muito simples. Para evitar imprecisões, as medidas tomadas foram definidas e comparadas com as de outros autores. Nas várias medidas da largura, tanto do manúbrio como do corpo do esterno, procurou-se evitar a influência de processos costais ou elevações para a inserção das costelas, conforme está indicado nas figs. 1 e 2. Determinaram-se 17 diâmetros em cada esterno, sendo apenas utilizadas as peças que estavam em bom estado e que permitiam tomar todas as medidas.

Além dos caracteres métricos foram também observados caracteres morfológicos. Para êstes últimos estabeleceram-se padrões (figs. 3 a 9) que permitem um tratamento mais ou menos quantitativo dos dados.

Para cada medida, foi determinada a média, desvio-padrão e respectivos erros-médios (tabelas 1 a 14 e tabela 27). Igualmente se determinaram estes estatísticos para os 7 índices calculados (tabelas 15 a 21).

As relações entre os caracteres morfológicos e outros, como a idade ou certas medidas, ou dos caracteres morfológicos entre si, foram julgadas por intermédio do estatístico χ^2 , da maneira habitual ((6), (10)).

Da consideração dos resultados do presente estudo e da sua comparação com os respeitantes a outras populações tiram-se várias conclusões, podendo-se mencionar as seguintes:

1 — As médias das medidas respeitantes ao sexo masculino são sempre maiores, significativamente, do que as do sexo feminino. Exceptua-se o ângulo esternal, que é igual nos dois sexos.

2 — As maiores diferenças sexuais encontram-se no comprimento, particularmente no comprimento total. Uma grande parte desta diferença deriva de a estatura ser maior no sexo masculino.

3 — Os índices não mostram em regra diferenças sexuais tão nítidas. O índice esternal da largura máxima do corpo/comprimento total não tem diferença sexual, assim como o índice de conicidade do corpo (largura mínima/largura máxima). Os que têm maiores diferenças sexuais entre as médias são os índices do manúbrio

(largura máxima do manúbrio/comprimento do manúbrio) e o índice manúbrio/corpo (comprimento do manúbrio/comprimento do corpo). A relação entre as médias masculina e feminina para este último índice é 1:1,10.

4 — A largura máxima do corpo do esterno tende no sexo feminino a estar colocada mais acima do que no sexo masculino. No sexo masculino é muito mais freqüente a largura máxima estar localizada no v-vi espaço intercostal (4.º segmento do corpo) do que no sexo feminino, e as diferenças são estatisticamente significativas. A largura máxima fica situada no espaço intercostal iv-v em $50,71 \pm 4,23\%$ dos casos no sexo masculino e $67,42 \pm 4,08\%$ dos casos no feminino.

5 — A largura mínima do corpo fica localizada em regra no espaço II-III (1.º segmento do corpo) e não há diferença sexual significativa ($79,29 \pm 3,42\%$ no sexo masculino e $73,48 \pm 3,84\%$ no feminino).

6 — O bordo superior do manúbrio, ou incisura jugular, é na maior parte dos esternos côncavo. Não contando os casos em que a profundidade ou elevação são menores que 1 milímetro, há 113 esternos no sexo masculino e 92 no sexo feminino, que têm bôrdo superior côncavo. Expresso em percentagens, isto equivale respectivamente a $80,71 \pm 3,41\%$ e $69,70 \pm 3,90\%$, com uma diferença significativa ($11,01 \pm 5,18$). É de notar, porém, que nos esternos femininos as incisuras côncavas têm menor profundidade, o que faz com que um certo número deles vá ser incluído na classe dos intermediários. As incisuras jugulares convexas são mais freqüentes no sexo feminino, mas a diferença não é significativa.

7 — Foram notados ossos e tubérculos supraesternais em aproximadamente 5% dos esternos, mas o estado do material não era muito apropriado para esta observação.

8 — Os processos costais do manúbrio são mais desenvolvidos no sexo masculino do que no feminino (respectivamente 45% e 33%, com diferença no nível de significação). Não há correlação entre o desenvolvimento dos processos costais do manúbrio e a largura máxima do mesmo.

9 — O desenvolvimento dos processos costais no corpo é aproximadamente o mesmo nos dois sexos; têm processos costais $53,57 \pm 4,22\%$ dos esternos masculinos e $50,76 \pm 4,23\%$ dos femininos, com diferença sexual insignificante. Há correlação entre o desenvolvimento dos processos costais e a largura máxima

do corpo, a-pesar-de a largura máxima ter sido tomada no meio dos segmentos e não nas articulações costais. Os esternos mais largos têm processos costais mais desenvolvidos. A correlação entre o desenvolvimento dos processos costais e o índice do corpo já não é muito evidente ou parece não existir. Há, portanto, influência dos processos costais sôbre a largura do corpo do esterno, ou então, a maior largura e a existência de processos costais têm causas comuns.

10 — Foi também apreciada a forma de chanfradura intercostal do manúbrio; é provável que haja relação entre a existência de processos costais desenvolvidos e de incisuras pouco profundas, no manúbrio.

11 — Quanto à ligação entre as três peças que compõem o esterno, verificou-se que a articulação superior estava sinostosada em $20,00 \pm 3,38\%$ dos esternos masculinos e $19,70 \pm 3,46\%$ dos femininos. Não há, pois, diferença sexual. Nos adultos, não há correlação entre a sinostose da articulação superior e a idade. Pelo contrário, há correlação entre o índice do corpo do esterno e a sinostose superior, ocorrendo esta sinostose mais freqüentemente nos esternos mais largos.

12 — A articulação inferior (corpo-apêndice) era total ou parcialmente ossificada em $46,43 \pm 4,21\%$ e $36,36 \pm 4,18\%$ dos esternos masculinos e femininos, respectivamente. A diferença sexual não é significativa. Tanto pelos dados do presente trabalho como pelo de outros, conclui-se que não há correlação entre esta sinostose e o índice do corpo do esterno, assim como entre a sinostose e a idade. Parece haver ligação entre a sinostose inferior e o comprimento do corpo do esterno no sexo masculino, mas não no sexo feminino.

13 — Em esternos de mais de 30 anos, apenas um exemplar (de 49 anos) tinha o 1.º segmento do corpo livre, isto é, unido por sincondroses ao manúbrio e ao 2.º segmento do corpo; os outros casos observados eram de esternos mais novos. Em 2 esternos masculinos a sincondrose manúbrio-corpo encontrava-se ao nível da articulação do 3.º par de costelas e não do 2.º par, como é habitual. Estes esternos têm o segmento superior (manubrial) relativamente curto.

14 — As linhas esternais foram apreciadas na parte superior do corpo do esterno. Os esternos sem linhas esternais aparentes são $42,14 \pm 4,17\%$ no sexo masculino e $39,39 \pm 4,26\%$ no femi-

nino. Não há diferença sexual. Se se considerar o grau de desenvolvimento das linhas esternais, verifica-se que são mais salientes no sexo masculino (diferença significativa). Há correlação entre a existência de linhas esternais e a largura do esterno (índice do corpo), sendo aquelas mais freqüentes e mais desenvolvidas nos esternos estreitos. Procura-se interpretar este facto a partir da consideração das linhas de força existentes ao nível das articulações costais: nos esternos estreitos há mais probabilidade de as linhas existentes a este nível se juntarem com as do lado oposto (linhas esternais). Também há forte ligação entre a existência de linhas esternais e de sinostose da articulação inferior.

15 — Foram observadas perfurações do corpo do esterno em cerca de 5% dos casos. No sexo feminino há ligação entre a menor espessura do corpo e a existência de perfurações. Os apêndices não puderam ser observados sistematicamente em relação a esta particularidade, tendo encontrado 4,5 e 9,3% perfurados, respectivamente nos sexos feminino e masculino.

16 — Procurou-se no presente trabalho avaliar diferenças raciais e populacionais, que porventura existissem nos caracteres métricos e morfológicos do esterno. Na maior parte dos casos, porém, não se pode chegar a conclusões muito seguras em virtude de haver poucas determinações extra-europeias e de não serem dados os erros estatísticos. As medidas do comprimento diferem bastante conforme a população, mas as diferenças são em grande parte explicáveis pela variação da estatura. As medidas da largura são mais aproximadas nas diferentes populações. É possível que haja uma espécie de compensação da superfície do esterno de população para população, não diminuindo tanto a largura como o comprimento, mas na realidade verifiquei que não há nas séries portuguesas qualquer correlação entre o comprimento e a largura do corpo do esterno. Parece, portanto, que não há, em geral, e dentro duma determinada população, uma «compensação» entre o comprimento e a largura do esterno.

17 — O ângulo esternal é o mesmo nas diferentes populações (pelo menos nos Brancos).

18 — O índice esternal dos Portugueses é praticamente o mesmo dos Suíços. Com outras populações não se podem fazer comparações em virtude de a técnica de determinação da largura máxima do corpo ser diferente. Pelos dados existentes parece, porém, que

não há diferenças raciais ou que estas são pequenas e só se poderão evidenciar em séries grandes e com técnicas uniformizadas.

19 — O índice manúbrio/corpo (comprimento do manúbrio/comprimento do corpo) é também sensivelmente o mesmo nas diferentes populações e existe sempre uma acentuada diferença sexual. Por exemplo, as médias para os Portugueses são quasi idénticas às dos Alemães de Stieve & Hintsche. Para populações extra-europeias é mais difficil o julgamento, pela escassez dos dados. Os restantes índices do esterno são também pouco diferentes de população para população e em regra as diferenças raciais são mais aparentes nas medidas do que nos índices.

20 — Há também diferenças raciais na freqüência com que aparecem determinados caracteres morfológicos. Assim, nos Negros há menor incidência de esternos de incisura jugular convexa e também há menos casos de ossos supraesternais.

21 — A freqüência de sinostoses nas articulações superior e inferior do esterno é um caracter que pode ser diferente conforme as populações. Talvez o método de observação (segundo se trata de esqueletos ou de cadáveres) possa influir no resultado, mas devem existir, mesmo assim, diferenças populacionais.

22 — Também há diferenças populacionais quanto à freqüência de perfurações do corpo do esterno. Nas séries portuguesas há cêrca de 5⁰/₀ de esternos com perfurações no corpo, tanto num sexo como noutro.

Para vários outros caracteres métricos e morfológicos nada se pode dizer da distribuição racial em virtude da falta de dados comparativos.

RÉSUMÉ

On a étudié dans ce travail 272 sternums (140 masculins et 132 féminins) de Portugais, adultes. On a exclu tous les sujets dont l'ascendance n'était pas du Portugal. On connaît pour chaque sternum le nom du sujet, l'âge, la cause probable de la mort, et les données sur la naturalité et la filiation.

Les os étaient secs et macérés. On a lié au moyen de cire les deux pièces, manche et corps, toutes les fois qu'elles étaient séparées. On a veillé à ce que le conjoint restât autant que possible dans la position naturelle du cartilage sternal supérieur.

Les squelettes proviennent de tous les districts du Portugal et on peut dire que les moyennes présentées dans ce travail sont représentatives du sternum des Portugais en général.

Les deux séries, masculine et féminine, ont été étudiées séparément, à cause des différences sexuelles.

Pour les mesures ont été employés les appareils usuels de l'Anthropologie. Pour l'angle sternal on a employé un goniomètre spécial, très simple. Pour éviter des imprécisions, on a défini les mesures prises et on les a comparées avec celles d'autres auteurs. Dans les mesures de la largeur, aussi bien sur le manche que sur le corps du sternum, on a essayé d'éviter l'influence des «processus costales», sorte d'éminences pour l'insertion des côtes (v. figs. 1 et 2). On a déterminé 17 mesures sur chaque sternum et on a utilisé seulement les os dont l'état permettait la prise de toutes les mesures.

Outre les caractères métriques, on a observé des caractères morphologiques. Pour ces derniers on a établi des types ou patrons (figs. 3-9) lesquels permettent des déterminations plus ou moins quantitatives.

On a déterminé, pour chaque mesure, la moyenne arithmétique, la déviation-type et leurs erreurs moyennes (tables 1-14 et table 27). On a fait de même pour les 7 indices calculés (tables 15-21).

Les relations entre les caractères morphologiques et certaines

données, tel que l'âge ou d'autres mesures, ou bien, entre deux caractères morphologiques, ont été jugées au moyen de la statistique χ^2 , de la manière usuelle ((6), (10)).

De la considération des résultats de ce travail et de la comparaison avec d'autres populations, on peut extraire certaines conclusions, dont voici les suivantes:

1 — Excepté l'angle sternal, qui est égal pour les deux sexes, les valeurs moyennes appartenant au sexe masculin sont toujours plus grandes que celles du sexe féminin et les différences sont statistiquement significatives.

2 — On trouve les plus grandes différences sexuelles dans les mesures de la longueur, surtout dans la longueur totale. En grande partie, cette différence dérive de la plus grande stature dans le sexe masculin.

3 — Les indices ne montrent pas, en général, des différences sexuelles aussi nettes que les mesures. L'indice sternal (largeur maximum du corps/longueur total) ne montre aucune différence sexuelle, de même que l'indice de conicité du corps (largeur minimum/largeur maximum). Ce sont l'indice du manche (largeur maximum du manche/longueur du manche) et l'indice manche/corps (longueur du manche/longueur du corps) qui ont les plus grandes différences sexuelles moyennes. La relation entre la moyenne masculine et la moyenne féminine pour ce dernier indice est égale à 1:1,10.

4 — La largeur maximum du corps du sternum tend dans le sexe féminin à être située plus haut que dans le sexe masculin. Dans ce sexe, il est beaucoup plus fréquent que la largeur maximum soit localisée sur l'espace intercostal v-v₁ (le 4.^{ème} du corps), et les différences sexuelles à cet égard, sont significatives. La largeur maximum est située sur l'espace intercostal iv-v dans 50,71 ± 4,23 % des cas dans le sexe masculin, et dans 67,42 ± 4,08 % des cas dans le sexe féminin.

5 — La largeur minimum du corps est localisée, en général, sur l'espace II-III (1.^{er} segment du corps) et il n'y a pas de différence sexuelle significative (79,29 ± 3,42 % dans le sexe masculin et 73,48 ± 3,84 % dans le sexe féminin).

6 — Le bord supérieur du manche, ou «*incisura jugularis*», est dans la plupart des cas, concave. En excluant les cas où la profondeur et l'élévation n'atteignent pas 1 millimètre, il y a 113 sternums dans le sexe masculin et 92 dans le sexe féminin dont le

bord supérieur est concave. Ceci équivaut en pourcentages respectivement à $80,71 \pm 3,41\%$ et $69,70 \pm 3,90\%$, avec une différence sexuelle significative ($11,01 \pm 5,18$). On note, cependant, que dans les sternums féminins les bords concaves ont une profondeur plus petite, ce qui occasionne qu'un certain nombre d'entre eux aille se ranger dans la classe de bords intermédiaires. Les bords supérieurs convexes sont plus fréquents dans le sexe féminin, mais la différence sexuelle n'est pas significative.

7 — Il y a approximativement 5% des sternums avec des os ou tubercules suprasternaux, mais l'état de notre matériel n'était pas très propre pour cette observation.

8 — Les «processus costales» du manche sont plus développés dans le sexe masculin (45% dans ce sexe contre 33% dans le sexe féminin, avec différence dans le niveau de signification statistique). Il n'y a pas de corrélation entre le développement des processus costales du manche et la largeur maximum du manche.

9 — Le développement des «processus costales» du corps du sternum est approximativement le même dans les deux sexes. Dans le sexe masculin $53,57 \pm 4,22\%$ des sternums ont des «processus costales», tandis que dans le sexe féminin il y en a $50,76 \pm 4,23\%$; la différence est insignifiante. Il y a une corrélation entre le développement des «processus costales» et la largeur maximum du corps, bien que celle-ci ait été prise sur la partie moyenne des segments (échancrures intercostales) et non pas sur les articulations costales. Les sternums plus larges ont des «processus costales» plus développés. La corrélation entre le développement des «processus costales» et l'indice du corps n'est pas très évidente. Il y a, par conséquent, une influence des «processus costales» sur la largeur du corps du sternum, ou bien, la plus grande largeur et le développement des «processus costales» ont des causes communes.

10 — On a observé la forme de l'échancrure intercostale du manche; il est probable qu'il y ait une corrélation entre l'existence de «processus costales» bien développés et les échancrures peu profondes, dans le manche.

11 — En ce qui concerne la liaison des trois pièces dont se compose le sternum, on a vérifié que l'articulation supérieure était synostosée dans un pourcentage de $20,00 \pm 3,38\%$ des sternums masculins et $19,70 \pm 3,46\%$ des féminins, sans différence sexuelle. Chez les adultes, il n'existe pas de corrélation entre la synostose de l'articulation supérieure et l'âge. Contrairement, il y a une cor-

rélation entre l'indice du corps du sternum et la synostose supérieure; dans les sternums plus larges cette synostose est plus fréquente.

12 — L'articulation inférieure (corps-appendice)  tait totalement ou partiellement ossifiée dans $46,43 \pm 4,21\%$ et $36,36 \pm 4,18\%$ des sternums, masculins et féminins, respectivement. La différence sexuelle n'est pas significative. Aussi bien par les données de ce travail que par ceux d'autres auteurs, on peut conclure qu'il n'existe pas de corrélation entre la synostose de l'articulation inférieure et l'indice du corps du sternum, et entre la synostose et l'âge. Il est possible qu'il y ait quelque corrélation entre la synostose inférieure et la longueur du corps du sternum dans le sexe masculin (mais non pas dans le sexe féminin).

13 — Chez les sujets de plus de 30 ans, seulement un sternum (âge 49 ans) avait le premier segment du corps libre, c'est-à-dire, li e par des synchondroses au manche et au second segment du corps. Les autres cas observ es étaient des sternums plus jeunes. Deux sternums masculins avaient la synchondrose manche-corps au niveau de l'articulation pour la troisième paire de côtes et non pas au niveau de l'articulation de la seconde paire, comme d'habitude. Ces sternums ont le segment supérieur (segment du manche) un peu court.

14 — On a observ e les lignes sternales (*lineae sternales*) sur la partie supérieure du corps du sternum. Il y a $42,14 \pm 4,17\%$ des sternums masculins et $39,39 \pm 4,26\%$ des sternums féminins dans lesquels il n'existe pas de lignes sternales. D'après le degré de développement, on constate que les lignes sternales sont plus saillantes dans le sexe masculin (différence significative). Il y a une corrélation entre l'existence de lignes sternales et la largeur du sternum (indice du corps); les lignes sternales sont plus développées dans les sternums étroits. On a cherché à expliquer cette liaison au moyen des lignes de force existantes au niveau des articulations costales: dans les sternums étroits il est plus probable que les lignes se joignent à ce niveau avec celles du côté oppos e (lignes sternales). Il y a aussi une forte corrélation entre l'existence de lignes sternales et la synostose de l'articulation inférieure.

15 — On a observ e des perforations du corps dans 5% des sternums, dans les deux sexes. Chez les femmes il y a une liaison entre les épaisseurs du corps plus petites et l'existence de perforations (trous). Les appendices n'ont pas pu être observ es syst emati-

quement, et on a trouvé 4,5 et 9,3 % de sternums avec des trous, respectivement chez les femmes et chez les hommes.

16 — On a essayé dans ce travail de juger l'existence de différences raciales, ou bien, des différences entre les moyennes de chaque population, concernant les caractères métriques et morphologiques. Malheureusement, on n'a pas pu tirer de conclusions sûres parce qu'il y a très peu de déterminations chez les populations non-européennes et les auteurs souvent, ne donnent pas les erreurs statistiques. Les mesures de la longueur sont assez différentes selon la population dont il s'agit, mais les différences raciales sont dues, en grande partie, à la différence dans la stature. Les mesures de la largeur sont plus rapprochées chez les différentes populations. Il est possible qu'il y ait une sorte de compensation de la superficie du sternum dans chaque population, la largeur diminuant moins que la longueur. Mais dans la réalité j'ai vérifié que dans les séries portugaises il n'y a pas de corrélation entre la longueur et la largeur du corps du sternum. Il semble, par conséquent, qu'il n'y a pas, en général et pour chaque population, la « compensation » entre la longueur et la largeur du sternum.

17 — L'angle sternal a des moyennes semblables chez des populations différentes (au moins chez les Blancs).

18 — L'indice sternal des Portugais est pratiquement le même que celui des Suisses. On ne peut pas faire de comparaisons avec les moyennes d'autres populations parce que la technique de détermination de la largeur maximum en est différente. D'après les données existantes il semble qu'il n'y a pas de différences raciales, ou bien, que celles-ci sont petites et ne pourrout se révéler que dans des séries nombreuses et avec des techniques uniformes.

19 — L'indice manche/corps (longueur du manubrium/longueur du corps) est aussi approximativement le même chez les différentes populations et il existe toujours une forte différence sexuelle. On voit, par exemple, que les moyennes pour les Portugais sont presque identiques à celles des Allemands de Stieve & Hintsche. Pour des populations non-européennes le jugement est plus difficile à cause de l'absence de données. Le reste des indices du sternum sont aussi peu différents pour chaque population et en général les différences raciales existent plus pour les mesures que pour les indices.

20 — Il y a aussi des différences raciales dans la fréquence de certains caractères morphologiques. Par exemple, chez les Nègres

il y a une fréquence plus petite de sternums avec incisura jugularis convexe et il y a aussi, un nombre moindre de cas d'os suprasternaux.

21 — La fréquence de la synostose de l'articulation supérieure et de l'articulation inférieure peut être différente d'après la population. Probablement la méthode d'observation a une certaine influence sur les résultats (selon il s'agit de squelettes ou de cadavres), mais il doit exister, quand même, des différences raciales.

22 — Il y a aussi des différences selon la population, dans la fréquence des trous du corps du sternum. Dans les séries portugaises il y a environ 5 0/0 des sternums avec des trous dans le corps, dans les deux sexes.

Pour plusieurs autres caractères métriques et morphologiques on ne peut rien dire sur la distribution raciale à cause du manque de données comparatives.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1 — ABICHT, E. — 1927 — Vergleichende Untersuchungen an australischen und europäischen Brustbeinen. *Z. Morph. Anthrop.*, 26, 405-430.
- 2 — BOENJAMIN, R. — 1930 — The shape of the javanese sternum. *Mededeelingen Dienst. Volksgesond. in Ned.-Ind.* II.
- 3 — BOROWANSKY, L. — 1931 — L'ossification et la croissance du sternum humain. *Bull. intern. Acad. Scienc. Bohême.* (cit. seg. Frey).
- 4 — COBB, W. M. — 1937 — The ossa suprasternalia in whites and negroes and the form of the superior border of the manubrium sterni. *J. Anat. Physiol.*, 71, 245-291.
- 5 — DWIGHT, M. D. — 1890 — The sternum as an index of sex, height and age. *J. Anat. Physiol.*, 24, 527 (cit. seg. Frey e Stieve & Hintsche).
- 6 — FISHER, R. A. — Statistical methods for research workers. *Londres*, 1932.
- 7 — FRASSETTO, F. — *Lezioni di Antropologia.* Bolonha, 1911.
- 8 — FREY, H. — 1935 — Über die Form des menschlichen Brustbeins. *Morph. Jahrb.*, 76, 516-569.
- 9 — v. GELDEREN, C. — 1924 — Zur Anatomie und Mechanik des Symphysis sternalis. *Z. Konst.-L.*, 10, 365 (cit. seg. Frey).
- 10 — GOULDEN, C. H. — *Methods of statistical analysis.* Minneapolis, Minn., 1937.
- 11 — HINTSCHE, E. — 1924 — Zur Morphologie und Anthropologie des menschlichen Brustbeins. *Anthrop. Anz.*, 1, 192-199.
- 12 — HRDLICKA, H. — 1920 — Anthropometry. *Amer. J. Phys. Anthrop.*, 3, 147-173.
- 13 — LANGE, K. H. — 1934 — Rippen und Brustbein in ihren funktionellen Verknüpfungen. *Morph. Jahrb.*, 73, 355-384.
- 14 — LUBOSCH, W. — 1922 — Formverschiedenheiten am Körper des menschlichen Brustbeins und ihr morphologischer und konstitutioneller Wert. *Morph. Jahrb.*, 51, 91-140.
- 15 — LUBOSCH, W. — 1924 — Weitere Mitteilungen über die Formverschiedenheiten am menschlichen Brustbein. *Anat. Anz.*, 58, 393-397.
- 16 — MARTIN, R. — *Lehrbuch der Anthropologie.* Jena, 1928.
- 17 — PÄSSLER, H. W. — 1931 — Zur normalen und pathologischen Anatomie und zur Pathologie des Brustbeins. *Beit. pathol. Anat. Pathol.*, 87, 659-680.
- 18 — SCHREINER, K. E. — *Zur Osteologie der Lappen.* Oslo, 1935.
- 19 — SCHULTZ, A. H. — 1930 — The skeleton of the trunk and limbs of higher primates. *Human Biol.*, 2, 303-438.
- 20 — SNEDECOR, G. W. — *Analysis of variance and covariance.* Ames, Iowa, 1934.
- 21 — STIEVE, H. e HINTSCHE, E. — 1925 — Über die Form des menschlichen Brustbeins. *Z. Morph. Anthrop.*, 23, 361-410.
- 22 — STRAUCH, M. — *Anatomische Untersuchungen über das Brustbeins des Mens-*

- chen mit besonderer Berücksichtigung der Geschlechtsverschiedenheiten. Diss. Dorpat, 1881 (cit. seg. Hintsche).
- 23 — TROTTER, M. — 1933/34 — Synostosis between manubrium and body of the sternum in whites and negroes. Amer. J. Phys. Anthrop., 18, 439-442.
- 24 — TSING, BAU KIEN — 1925 — Untersuchungen über das Brustbein des Chinesen. Z Morph. Anthrop., 23, 337-342.
- 25 — VERSCHUER, O. v. — 1930 — Zur Frage der Asymetrie des menschlichen Körpers. Z Morph. Anthrop., 27, 171-178.
- 26 — ZIMMER, E. A. — Das Brustbein und seine Gelenke. Leipzig, 1939.

MEDIDAS INDIVIDUAIS

ESTERNOS MASCULINOS

N.º do esqueleto	Comp. curvil. total	Comp. rect. total	Comp. do manúbrio	Comp. do corpo	Larg. da incisura	Larg. máx. do manúb.	Larg. mín. do manúb.	Larg. máx. do corpo	Larg. mín. do corpo	Espes. do manúbrio	Espes. do corpo	Prof. da inc. jug.	Prof. da curva post.	Ângulo esternal
1	146	139	49	92	16	54	33	29	26	11	7	1,5	6	169
8	157	151	62	90	19	52	30	32	26	13	9	3	3	167
11	162	153	55	99	17	55	28	31	28	14	10	-0,5	7	168
21	161	158	51	107	16	50	29	34	25	19	6	1,5	7	170
24	152	142	45	100	23	56	46	28	27	12	8	0,5	12	166
28	163	152	52	103	14	53	37	32	25	17	9	1	11	166
31	166	161	40	122	16	61	45	40	30	10	5	3	5	192
34	151	142	50	94	20	61	40	32	29	15	9	1,5	11	170
35	162	155	57	100	21	49	39	47	32	13	8	0,5	6	173
37	163	157	48	111	17	54	30	34	24	13	9	4,5	4	175
38	170	167	58	110	17	59	30	36	23	14	7	-0,5	2	184
43	151	143	54	90	19	64	30	34	28	13	7	0	5	180
45	159	153	51	103	23	51	26	34	21	12	8	1	11	172
53	157	149	47	104	15	51	35	43	26	11	6	2	10	167
56	161	148	57	92	19	56	34	33	26	16	9	0	7	166
61	175	164	49	117	24	61	42	40	31	12	7	1,5	11	163
64	150	147	51	96	12	53	30	34	24	13	9	-0,5	3	171
65	175	159	59	110	24	50	31	31	27	14	10	3	22	151
68	170	161	55	108	20	55	33	33	25	10	8	3	7	176
70	160	149	44	108	21	53	45	28	25	13	9	2	12	166
71	156	149	49	102	19	52	26	29	23	11	8	3	9	166
72	161	150	47	108	20	53	33	31	24	13	7	-1	14	150
80	165	157	57	105	18	59	30	29	26	13	7	3	6	158
82	164	156	56	102	19	65	33	37	29	16	6	6	10	172
85	169	161	55	110	21	51	31	31	24	14	9	6	10	171
86	155	148	64	97	21	54	41	30	27	17	10	0,5	13	171
94	157	148	53	98	17	73	47	33	30	8	14	2	10	155
97	154	148	52	97	22	51	29	32	24	12	7	3	6	167
98	161	154	55	100	20	52	37	42	29	15	8	2,5	6	172
102	143	137	45	92	23	50	26	32	27	12	8	3	5	169
104	152	146	46	100	20	66	41	33	30	12	10	4	4	190
108	168	150	51	108	25	65	36	44	30	14	8	5	15	146
110	168	160	52	110	26	74	39	32	24	13	8	2	7	162

N.º do esqueleto	Comp. curvil. total	Comp. rect. total	Comp. do manúbrio	Comp. do corpo	Larg. da incisura	Larg. máx. do manúb.	Larg. mín. do manúb.	Larg. máx. do corpo	Larg. mín. do corpo	Espes. do manúbrio	Espes. do corpo	Prof. da inc. jug.	Prof. da curva post.	Ângulo esternal
114	166	154	49	111	15	53	33	34	27	11	8	-1,5	11	162
116	156	145	50	101	20	57	36	35	31	13	7	3,5	13	165
118	163	153	51	104	21	54	29	31	24	14	7	3	11	160
120	156	143	53	94	25	56	31	33	27	14	8	1,5	11	157
121	175	160	61	108	27	58	32	34	31	12	9	3	19	152
122	176	166	57	111	14	54	34	31	25	15	8	1,5	8	173
124	171	164	49	117	20	48	27	27	24	13	7	1,5	7	175
127	156	146	51	101	19	58	26	31	20	12	8	5,5	12	161
128	162	144	54	99	16	54	33	47	25	16	10	3,5	16	150
132	143	136	47	89	19	54	34	28	25	10	6	5	6	172
138	148	140	46	96	16	50	39	39	32	15	8	2	9	168
139	159	153	52	103	17	55	29	28	25	13	9	-1	10	167
140	143	137	51	88	26	54	29	31	24	12	8	0,5	9	163
146	180	173	57	118	17	59	35	35	26	18	9	2	8	160
150	173	166	56	111	22	59	32	46	31	13	7	2	4	167
154	158	148	50	102	14	50	28	34	23	17	9	1,5	13	161
156	158	151	53	99	22	63	38	34	30	15	7	2,5	8	180
158	167	156	53	108	16	57	30	36	22	12	7	-1,5	14	152
162	154	146	48	99	28	54	33	52	30	14	10	3	4	165
166	148	141	49	95	18	57	27	31	20	13	8	3	10	163
168	173	163	62	106	29	52	38	50	32	11	7	-0,5	10	164
170	168	157	56	106	21	55	36	40	26	16	8	3,5	12	155
179	167	158	49	112	15	56	40	36	32	13	7	1,5	5	167
183	173	161	57	110	18	60	35	33	28	15	10	2	16	164
184	159	152	48	104	16	51	29	34	27	15	10	3,5	3	174
185	155	140	53	94	26	54	34	28	24	13	9	0	17	154
191	155	145	52	96	25	43	33	36	28	12	8	4	6	161
198	141	137	51	87	24	64	33	35	23	17	10	0	11	160
199	151	143	50	96	19	44	29	36	24	11	8	3	9	163
202	147	145	49	96	19	55	37	32	29	11	7	2,5	4	180
203	165	156	49	109	15	50	21	35	22	13	8	3	10	163
205	143	133	41	92	12	45	32	33	25	14	8	6	6	179
208	142	127	42	90	22	50	27	21	20	13	10	3,5	12	160
210	156	145	47	100	17	48	27	36	23	12	7	3	11	167
212	177	163	53	115	13	57	31	37	24	14	8	2,5	17	157
217	163	154	50	106	20	59	34	38	31	14	7	4	7	158
219	154	148	53	96	13	55	39	40	32	14	7	1,5	1	180
221	151	140	49	95	17	49	26	25	21	13	10	3	14	160
223	155	146	47	102	23	64	32	37	25	12	8	2,5	12	155
228	169	157	51	110	15	60	35	31	28	15	9	2	12	162
230	156	146	54	95	24	57	33	35	28	13	5	4	12	169
231	149	139	55	87	28	54	51	39	25	14	9	1	13	159
237	171	163	46	118	20	52	37	36	26	13	7	3	7	191
239	155	151	49	103	20	52	42	37	30	13	8	3,5	3	172
240	150	142	55	89	24	53	23	26	22	10	7	1,5	8	160
242	164	155	64	91	28	50	28	36	25	14	8	2	2	174
246	165	159	50	110	21	48	35	44	25	10	5	4	3	171

N.º do esqueleto	Comp. curvil. total	Comp. rect. total	Comp. do manúbrio	Comp. do corpo	Larg. da incisura	Larg. máx. do manúb.	Larg. mín. do manúb.	Larg. máx. do corpo	Larg. mín. do corpo	Espes. do manúbrio	Espes. do corpo	Prof. da inc. jug.	Prof. da curva post.	Ângulo esternal
248	173	162	52	116	20	61	41	48	31	12	6	0,5	14	162
249	156	146	55	95	16	58	33	32	29	15	9	1,5	13	159
253	160	153	48	107	20	54	32	24	23	14	9	3	9	168
257	150	144	47	97	20	48	32	34	26	11	7	2	4	169
262	153	144	60	87	24	51	33	33	27	12	9	-1	9	159
263	160	154	46	109	17	61	48	36	29	15	10	3	7	175
276	145	137	46	93	16	54	39	29	26	12	9	1	10	163
280	163	157	45	114	15	52	33	32	26	12	8	2	7	171
286	162	151	50	105	19	56	31	29	24	15	8	2	10	161
287	144	133	47	90	20	47	28	31	24	12	7	1,5	13	165
288	158	151	57	96	24	52	36	36	28	13	10	2	6	172
290	156	148	58	94	21	63	34	36	31	12	9	2,5	5	163
294	159	149	51	102	22	56	33	29	25	13	8	-1	16	169
299	174	164	47	119	14	61	36	35	26	16	9	5	8	173
302	156	149	51	101	25	56	32	41	26	14	9	3,5	9	158
303	170	165	57	109	20	63	36	40	30	14	9	0	1	179
306	158	152	46	106	22	50	25	33	20	13	8	3	6	180
307	161	148	54	98	25	50	31	33	26	15	8	2,5	14	161
308	167	154	37	120	25	58	40	36	25	11	8	6	12	170
309	167	152	49	109	22	54	35	30	28	4	9	1	12	150
310	146	137	47	91	15	49	30	28	22	14	9	4	3	174
314	166	158	55	105	16	53	39	42	27	13	6	0	6	181
318	153	142	50	96	18	52	28	41	26	14	8	3	12	159
319	160	146	50	102	23	52	31	35	26	15	9	2	12	160
320	173	159	48	117	22	58	44	39	26	13	5	3	15	152
322	151	139	51	92	24	49	30	33	27	15	9	2	12	159
323	153	142	50	94	25	53	30	31	24	16	8	-2	13	165
324	146	138	46	93	20	53	28	35	25	14	8	2	1	163
325	147	140	45	97	21	53	31	34	25	14	9	3	3	168
331	159	152	62	92	15	51	28	35	23	18	10	0	9	167
336	172	164	42	123	15	55	29	32	23	15	8	4	7	168
343	153	145	52	95	17	51	29	34	24	15	9	-1,5	7	170
345	142	133	44	91	15	55	33	34	26	14	9	4	10	162
350	173	160	55	110	23	63	36	28	25	26	10	-2	13	163
353	159	149	56	97	24	63	36	50	29	13	7	3	10	166
354	157	148	53	98	18	52	31	29	27	14	8	2,5	7	169
358	159	151	51	104	19	63	32	27	24	12	9	4	11	152
359	162	154	50	106	22	53	43	30	23	11	8	3	10	164
360	147	138	48	91	24	29	28	28	25	17	9	2	6	163
363	147	135	51	88	20	54	33	44	25	15	8	1	6	171
369	159	146	54	97	16	47	29	28	22	16	10	2	15	154
374	167	158	54	106	18	48	25	29	24	16	8	-2	10	164
375	149	145	53	92	19	61	36	33	30	13	9	3	3	175
376	167	158	55	104	27	56	32	41	27	16	9	1	6	174
378	162	150	47	108	19	55	29	33	24	15	8	4	12	163
379	144	133	46	91	16	47	27	36	28	15	10	1	7	156
380	140	134	54	81	19	37	22	38	22	13	10	3	6	166

N.º do esqueleto	Comp. curvil. total	Comp. rect. total	Comp. do mandíbulo	Comp. do corpo	Larg. da incisura	Larg. máx. do mandíb.	Larg. mín. do mandíb.	Larg. máx. do corpo	Larg. mín. do corpo	Espes. do mandíbulo	Espes. do corpo	Prof. da inc. jug.	Prof. da curva post.	Ângulo esternal
381	166	155	48	109	23	55	36	33	26	14	9	2,5	11	170
382	154	147	53	96	18	55	30	31	26	13	8	3	8	161
384	152	144	43	103	22	35	37	28	24	14	8	4	11	165
389	136	129	45	85	27	55	28	34	23	13	8	3	8	167
390	153	143	46	99	14	47	27	35	20	13	8	3	4	165
391	126	117	44	74	16	51	36	42	32	14	9	3	6	180
393	157	144	55	94	25	55	32	39	26	12	6	3	10	150
395	146	136	47	92	25	46	31	29	22	14	7	0,5	8	156
396	151	142	46	98	26	50	29	29	24	13	7	2	9	163
398	135	128	50	79	18	54	24	32	25	16	10	1	2	158
400	165	153	50	108	17	54	28	34	25	14	10	2,5	13	156
401	161	154	44	110	19	48	31	33	23	13	9	1	4	175
404	161	153	50	106	21	62	41	35	32	13	9	4	7	159

ESTERNOS FEMININOS

2	136	127	52	78	18	43	28	26	24	11	8	1,5	9	169
7	134	126	45	82	21	44	32	27	20	12	6	1	7	170
9	147	134	43	96	21	48	38	38	24	13	8	0,5	17	166
15	153	143	47	100	17	46	30	35	25	12	7	3	12	170
16	127	118	39	80	16	48	35	25	23	11	6	2,5	7	166
17	141	133	47	89	21	47	27	25	21	11	7	0,5	9	169
19	142	135	48	89	17	54	34	31	22	12	8	-0,5	7	158
23	128	120	48	76	19	49	33	27	24	11	9	3	11	158
25	152	144	47	100	22	55	32	29	24	13	7	3	14	168
27	131	121	41	85	13	46	23	17	16	12	8	2	13	162
29	133	125	43	84	23	50	44	33	29	13	7	0	10	180
30	134	125	41	85	20	50	32	31	25	12	6	2	7	166
32	149	139	53	90	15	51	34	33	23	12	6	0,5	13	167
36	136	131	43	89	18	43	28	28	21	12	7	0	7	173
41	121	113	50	65	14	49	27	27	22	12	8	0,5	9	164
42	107	102	43	60	14	45	23	26	20	10	7	4	4	171
48	144	136	48	89	31	48	45	28	27	11	7	1,5	9	169
49	157	151	48	105	25	59	36	36	27	11	8	2	7	168
52	136	127	48	82	19	51	27	49	25	10	3	3,5	12	159
54	145	134	54	85	17	41	30	36	22	12	8	1	13	160
55	142	130	49	85	21	53	42	52	31	13	7	0,5	12	167
57	135	121	47	81	12	57	30	36	30	11	7	2	6	158
58	145	136	53	87	26	42	34	33	25	10	7	0	10	167
66	146	131	52	86	15	52	29	26	22	14	9	1	17	160
69	138	130	43	89	21	43	26	30	20	11	6	0,5	11	170

N.º do esqueleto	Comp. curvil. total	Comp. rect. total	Comp. do mandíbrio	Comp. do corpo	Larg. da incisura	Larg. máx. do manúb.	Larg. mín. do manúb.	Larg. máx. do corpo	Larg. mín. do corpo	Espes. do mandíbrio	Espes. do corpo	Prof. da inc. jug.	Prof. da curva post.	Ângulo esternal
81	134	126	49	80	16	51	41	32	27	11	7	1	8	170
89	138	128	46	85	17	49	31	25	23	12	9	-1,5	12	162
91	132	126	57	72	19	55	39	31	30	13	8	-3,5	9	173
93	152	137	52	90	24	59	37	31	28	15	8	-1	17	156
99	133	123	46	81	13	52	26	32	19	13	8	-1	8	163
106	134	125	46	83	26	56	32	48	25	10	6	2,5	11	160
107	143	135	56	80	22	46	27	22	20	10	9	2	9	173
112	150	140	45	97	23	44	42	27	23	13	8	-1,5	11	170
119	124	115	42	75	13	43	27	28	24	12	7	1	8	172
131	145	135	43	96	12	45	28	24	20	11	5	1,5	12	162
136	143	133	44	91	11	52	33	37	28	14	8	1,5	9	171
137	136	123	44	84	16	50	33	26	23	12	9	1,5	15	172
143	157	145	46	103	19	50	33	29	27	11	7	3,5	12	162
145	147	136	38	101	18	45	28	26	22	12	8	3,5	12	159
147	138	130	47	84	19	47	27	28	23	18	8	3,5	9	163
148	138	131	49	84	20	51	33	28	25	12	8	1	8	166
153	130	118	52	69	10	49	32	36	25	13	9	-1,5	11	169
155	147	136	44	96	13	49	35	29	23	11	6	0,5	13	166
160	149	142	53	90	21	50	27	27	23	11	7	2,5	6	174
161	145	131	52	87	16	52	36	32	26	13	8	4	15	156
163	119	113	42	73	27	48	25	28	20	12	6	3,5	11	160
167	132	122	46	81	24	53	27	29	19	11	7	2	15	158
172	123	124	48	78	13	56	31	33	25	11	7	1,5	6	165
173	140	131	50	85	20	50	26	32	24	15	8	1	11	167
174	119	111	40	74	17	42	24	23	21	11	8	1	8	156
175	134	125	45	82	15	52	28	35	25	14	8	2	8	165
177	125	118	43	79	19	40	24	26	19	9	7	-1,5	9	161
180	120	115	45	71	24	53	42	33	29	11	6	3,5	6	183
186	124	117	41	79	16	41	27	27	19	11	6	1	9	170
187	119	108	43	70	18	54	42	31	26	13	7	2,5	11	163
188	141	135	53	83	20	49	33	35	25	11	7	2	5	168
189	131	124	40	85	18	42	25	27	21	13	7	0,5	6	171
190	135	126	51	79	19	47	27	29	22	10	8	-1	10	164
192	140	129	43	88	25	46	36	28	23	14	10	-1	11	163
194	133	126	47	82	14	51	32	28	20	12	7	-0,5	11	168
197	145	136	44	93	16	44	25	28	19	11	6	0	7	158
200	142	133	52	84	15	48	25	30	24	14	8	1	9	165
201	130	123	48	71	12	50	32	27	23	12	8	0	7	161
206	134	125	47	80	15	43	25	25	21	13	8	2	8	170
207	142	127	49	88	16	45	27	26	21	11	7	2,5	20	156
209	137	128	44	86	19	51	38	31	26	12	9	3	10	168
215	125	118	44	75	17	48	35	28	25	12	8	1,5	8	178
222	147	140	46	95	12	46	30	33	23	11	6	3	6	167
229	151	136	52	89	14	44	25	25	22	11	9	1,5	17	158
233	152	135	53	87	12	53	35	27	24	15	9	2,5	14	158
234	134	129	44	85	20	42	25	27	19	11	7	3,5	3	177
243	143	130	48	87	20	51	25	28	21	11	7	3	15	163

N.º do esqueleto	Comp. curvil. total	Comp. rect. total	Comp. do manúbrio	Comp. do corpo	Larg. da incisura	Larg. máx. do manúb.	Larg. mín. do manúb.	Larg. máx. do corpo	Larg. mín. do corpo	Espes. do manúbrio	Espes. do corpo	Prof. da inc. jug.	Prof. da curva post.	Ângulo esternal
244	138	128	40	90	18	47	30	31	25	12	10	0,5	7	159
247	136	128	50	82	10	44	27	28	20	10	8	-1	12	167
250	151	138	50	92	21	58	34	38	27	12	8	2,5	14	163
251	149	142	49	95	19	47	26	31	23	12	6	3	10	166
252	124	115	42	76	17	44	22	27	19	10	6	3	12	160
254	137	127	51	79	19	45	32	26	20	12	10	-3	10	169
255	133	122	42	84	21	40	23	26	19	10	6	1,5	15	163
256	136	129	51	82	19	49	31	29	23	11	7	1,5	10	166
264	116	110	46	65	10	45	30	29	22	11	6	1,5	4	169
268	158	141	48	102	24	49	30	32	24	11	7	-0,5	22	163
269	133	121	40	85	20	43	24	25	20	10	7	2	12	160
272	133	125	46	82	11	55	29	25	23	12	7	2	12	163
274	127	119	44	79	19	51	28	26	23	13	7	3	9	161
278	123	116	42	77	10	43	27	30	19	11	7	5	6	163
279	143	133	48	89	10	50	30	29	25	14	7	0,5	12	163
284	124	114	45	73	19	41	28	23	22	10	7	1,5	10	163
285	141	128	50	84	16	47	30	33	22	12	6	3	15	157
289	127	120	47	74	14	40	26	28	19	12	8	1	5	169
291	148	132	45	92	20	52	31	35	25	13	8	3	16	162
293	130	120	43	80	20	48	29	23	16	12	7	2	5	166
296	138	130	42	90	25	43	28	32	23	12	6	2	7	157
300	130	125	47	79	12	47	26	26	19	11	7	-1	5	174
304	128	119	45	76	16	49	32	33	26	12	8	3	6	171
311	136	132	58	75	19	44	23	26	17	12	7	-2	3	171
313	135	125	44	84	16	42	25	28	20	11	6	1	13	169
315	122	112	43	71	14	42	26	26	22	13	6	3	10	165
316	113	104	46	61	10	40	29	24	20	12	9	-0,5	10	165
317	142	135	48	89	51	45	31	28	22	9	6	0	10	167
321	120	114	40	74	11	40	23	23	18	12	7	1	3	172
326	133	127	42	86	28	49	25	25	24	11	9	1,5	7	168
328	139	126	43	87	20	39	32	29	21	11	7	1,5	13	163
329	123	116	37	80	20	42	26	26	20	10	7	2	7	169
330	128	119	37	87	17	39	30	28	22	10	6	2	12	161
332	119	111	52	62	11	45	21	22	19	10	8	-2	7	162
333	132	126	43	85	17	44	21	24	16	10	7	-1	8	163
335	160	142	49	99	17	50	28	31	23	15	9	2	12	162
337	119	110	45	68	15	49	28	24	22	12	8	1	11	163
338	153	143	52	94	14	50	31	25	21	13	8	2	5	170
339	137	120	47	83	19	50	26	26	21	11	7	3	18	148
341	141	131	48	84	21	47	31	26	23	12	7	3	12	163
342	122	120	41	81	11	46	26	25	18	12	8	4	8	167
344	133	127	49	80	20	42	29	34	26	14	8	0	10	170
348	143	134	41	96	20	48	27	33	23	12	7	2,5	12	156
351	137	130	44	88	17	47	35	33	23	11	5	0,5	10	173
355	132	126	57	70	20	42	35	40	27	13	8	0,5	4	167
357	134	124	43	83	23	39	25	24	19	11	7	3	8	170
361	114	109	33	76	18	39	23	30	18	10	7	2	3	176

N.º do esqueleto	Comp. curvil. total	Comp. rect. total	Comp. do manúbrio	Comp. do corpo	Larg. da incisura	Larg. máx. do ma. úb.	Larg. mín. do manúb.	Larg. máx. do corpo	Larg. mín. do corpo	Espes. do manúbrio	Espes. do corpo	Prof. da inc. jug.	Prof. da curva post.	Ângulo esternal
362	142	132	41	94	16	44	33	35	21	12	6	2,5	11	173
364	128	121	43	79	12	44	25	27	20	13	8	1	6	169
365	144	135	46	90	16	57	28	28	25	14	9	2	10	166
367	138	128	48	83	18	42	22	18	14	13	7	-1	13	157
368	137	125	47	81	12	48	27	23	22	14	9	2	10	157
371	131	122	45	79	18	49	29	29	25	12	7	2	9	176
373	139	129	46	85	20	55	23	29	19	13	9	2,5	10	165
377	137	130	46	85	21	47	29	28	22	10	7	4	6	165
383	132	122	44	80	15	47	32	22	20	14	9	3	7	158
387	126	118	45	74	18	47	37	43	34	13	10	2	2	173
388	133	125	50	77	11	54	34	32	27	15	8	3	10	164
394	133	125	45	82	16	44	28	33	25	15	9	1	6	171
402	157	144	43	102	17	54	28	30	23	14	9	1,5	15	159

Sur une classe de frontières de domaines

PAR

J. VICENTE GONÇALVES (1)

On considère ici une courbe continue C vérifiant les conditions I et II énoncées au n.º 1 et l'on démontre que cette courbe est la frontière totale d'un domaine borné. Si ce domaine est connexe, on prouve qu'il en est de même de l'ensemble de ses points intérieurs et que tout point frontière est accessible par l'intérieur; enfin, on remplace C par une autre courbe plus propre à mettre en relief la structure même du domaine aux abords de la frontière.

I — CIRCUITS

1. Soit C la courbe que décrit d'un mouvement plan continu le point $z = \pi(t)$ lorsque t croît, depuis t^0 jusqu'à $t^1 = t^0 + \omega$. Nous supposons que cette courbe est fermée et ne se réduit pas à un contour simple de Jordan.

Deux valeurs de t — dont l'une au moins intérieure à (t^0, t^1) — qui donnent la même valeur pour la fonction π sont des *valeurs homologues*; et deux intervalles (h, k) et (p, q) tels que toute valeur u du premier ait son homologue $v = \theta(u)$ dans le second, θ étant une fonction qui croît continument depuis $\theta(h) = p$ jusqu'à $\theta(k) = q$ — seront aussi dits *homologues*.

Deux arcs dont les intervalles sont homologues — arcs homologues — coïncident donc aussi bien en situation qu'en génération.

D'une manière générale, nous représenterons par $S_{\alpha\beta}$ l'arc que

(1) Boursier de l'Instituto para a Alta Cultura.

décrit z lorsque t croît depuis $\alpha > t^0$ jusqu'à $\beta < t^1$; et nous dirons que S_{hk} est une partie de $S_{\alpha\beta}$ toutes les fois que (h, k) lui-même ou un de ses homologues n'est qu'une partie de (α, β) .

Quand α et β sont des valeurs homologues, $S_{\alpha\beta}$ s'appelle un *circuit* et se représente alors par $C_{\alpha\beta}$; l'origine $\pi(\alpha)$ de l'arc est l'*origine* du circuit.

Un circuit est *réduit* s'il ne contient pas d'autre circuit; c'est alors un contour simple de Jordan.

On dit qu'un circuit est *maximum* s'il n'est contenu dans aucun autre circuit; un circuit est *simple* lorsqu'il ne contient pas un autre circuit de même origine.

Dans cet étude on suppose essentiellement la courbe C soumise aux deux conditions suivantes:

I. *Il n'est pas d'empiètement* ⁽¹⁾ *entre deux circuits dont les origines sont distinctes.*

II. *Aucun circuit n'est limite de circuits qui s'y trouvent contenus ou dans lesquels il se trouve lui-même contenu.*

Sous cette réserve, on montrera que C est la frontière totale d'un domaine borné.

2. Il n'existe pas de suite monotone de valeurs homologues $\alpha_n \rightarrow \alpha'$, autrement (en supposant $\alpha_1 < \alpha'$) $C_{\alpha_1 \alpha'}$ serait limite de circuits $C_{\alpha_1 \alpha_n}$ qui tous sont contenus dans lui (II). L'ordre de multiplicité de chaque point z de C est donc toujours un nombre fini.

1. *S'il y a dans C un circuit maximum, tout autre circuit ou bien est maximum ou bien fait partie d'un circuit maximum.*

Soit C_{ab} un circuit maximum et soit $C_{\alpha\beta}$ un second circuit qui, lui, n'est pas maximum. Pour fixer les idées supposons $b < t^1$.

N'étant pas un circuit maximum, $C_{\alpha\beta}$ fait partie de quelque circuit $C_{\alpha_1 \beta_1}$, qui à son tour ne sera peut-être qu'une partie de

(1) Deux ensembles sont dits empiétants lorsque leur produit n'est qu'une partie de chacun.

$C_{\alpha_2 \beta_2}$, et ainsi de suite; mais il y aura là toujours un dernier circuit, donc un circuit maximum.

En effet, si cela n'était pas, on devrait avoir $\alpha_n \rightarrow t^0, \beta_n \rightarrow t^1$ (II). Examinons ce cas. On ne peut avoir $a > t^0$, autrement C_{ab} ne serait qu'une partie de $C_{\alpha_n \beta_n}$; c'est donc $a = t^0$. Or, si l'on avait $\alpha_n = t^0$ ou si α_n était une valeur homologue de t^0 , C_{ab} ne serait qu'une partie de $C_{a \beta_n}$ (pour n assez grand); et si α_n et t^0 étaient des valeurs non homologues, $C_{\alpha_n \beta_n}$ empiéterait sur C_{ab} malgré la diversité d'origines. Il ne saurait donc y avoir un nombre infini de $C_{\alpha_n \beta_n}$, ce qui prouve le théorème.

Évidemment, lorsque (t^0, t^1) est la limite de (α_n, β_n) — α_n et β_n étant des valeurs homologues — il n'est pas de circuit maximum dans C ; l'analyse précédente nous montre que c'est là le seul cas où les circuits maxima n'existent pas.

2. Dans $C_{\alpha \beta}$ seule l'origine $\pi(\alpha)$ peut correspondre à des t hors de (a, β) .

Soient a, c et x, y deux couples de valeurs homologues, x n'étant pas un homologue de a . Supposons que ces couples se séparent, par exemple — $a \quad x \quad c \quad y$. D'après I, pour que cette disposition soit possible, il faut que l'intervalle (x, y) , par exemple, ait un homologue (x_1, y_1) dans (a, c) — auquel cas c (valeur de (x, y)) aura à son tour un homologue c_1 dans (x_1, y_1) . Ainsi, aux deux couples séparés de valeurs homologues a, c et x, y se succèdent deux autres couples de valeurs homologues a_1, c_1 et x_1, y_1 ; la première disposition devient donc (dans sa possibilité) dépendante d'une autre, qui à son tour dépendra d'une troisième, et ainsi de suite. Or, nous avons vu plus haut que t n'a qu'un nombre fini d'homologues. Il arrivera donc un moment où nous serons en présence d'une disposition impossible faute de nouvelles valeurs qui soient des homologues de $t = a$ et de $t = x$. La proposition est dès lors exacte.

Il s'en suit qu'il n'y a pas d'arcs homologues et que, par conséquent, $S_{p,q}$ n'est une partie de $S_{h,k}$ que lorsque (p, q) est lui-même une partie de (h, k) .

Dans le cas où $C_{\alpha \beta}$ serait un circuit maximum, le théorème 2 admet une précision: si un point de $C_{\alpha \beta}$ correspond à $\tau > \beta$, ce sera nécessairement $\tau = t^1$ et $\alpha = t^0$. Le seul cas où deux circuits

maxima aient un point commun c'est donc celui où ces circuits correspondent à des intervalles tels que (t^0, t') et (t'', t^4) avec $t'' < t'$. En dehors de ce cas particulier, où l'origine $\pi(t^0) = x^0$ des arcs est une point multiple pour C , deux circuits maxima et dès lors leurs intervalles eux-mêmes sont tout à fait disjoints.

3. Soient P et Q les extrémités de S_{pq} et soit $\zeta = \pi(\tau)$ un point intermédiaire de cet arc, c'est-à-dire un point distinct de P et de Q .

1. ζ ne peut être limite de points n'appartenant pas à S_{pq} que s'il est l'origine d'un circuit empiétant sur S_{pq} .

En effet, quand $\zeta_n = \pi(\tau_n)$ tend vers $\zeta = \pi(\tau)$, toute limite τ' des τ_n est une valeur homologue de τ et dès lors distincte de p et de q . Si donc τ_n est en dehors de (p, q) , — auquel cas il en sera de même de τ' — il y aura empiètement entre (p, q) et (τ, τ') .

D'après I, ζ ne saurait exister si S_{pq} est lui-même un circuit.

Lorsque $C_{\alpha\beta}$ et $C_{\gamma\delta}$ ont un point commun χ qui n'est pas leur origine à tous les deux, ou bien

a) χ est l'origine d'un ces circuits

ou bien

b) χ n'en est l'origine d'aucun.

Dans le cas a), n'étant pas l'origine de $C_{\alpha\beta}$ (par ex.), χ ne saurait être un ζ pour cet arc; il en sera un donc pour $C_{\gamma\delta}$, qui dès lors n'est qu'une partie de $C_{\alpha\beta}$ (I). Dans le cas b), χ n'est un ξ ni pour $C_{\alpha\beta}$ ni pour $C_{\gamma\delta}$; tout point de son voisinage appartient donc aux deux circuits, qui ont alors une partie commune.

Il s'en suit que

2. Lorsque deux circuits à différente origine ont un point commun, l'un d'eux contient l'autre.

3. Lorsque deux circuits de même origine ont un second point commun, leur produit est également un circuit de cette origine.

En outre,

4. Si un contour simple de Jordan, exclusivement composé de points de C , possède dans un circuit simple un point autre que l'origine même de ce circuit, ses autres points s'y trouvent également.

En effet, sur un contour J il y a toujours deux chemins pour aller d'un point à un autre point, tandis qu'on ne peut sortir de $C_{\alpha\beta}$ pour aller ailleurs dans C sans passer par l'origine $\pi(\alpha)$.

4. Lorsqu'il y a dans (t^0, t^1) une infinité de couples de valeurs homologues α, β ($\alpha < \beta$), on peut en tirer une suite α_n, β_n telle que α_n tende vers quelque limite α' et que β_n tende également vers quelque limite β' . Supposons $\beta' > \alpha'$. Ces valeurs (alors homologues) n'ayant qu'un nombre fini d'homologues, les deux couples α', β' et α_n, β_n ne peuvent plus se séparer à partir d'un certain ordre (2. 2). Mais on ne peut non plus avoir

$$\alpha' < \alpha_n < \beta_n < \beta' \quad \text{ni} \quad \alpha_n < \alpha' < \beta' < \beta_n,$$

sauf, pour la première disposition, si $\alpha' = t^0$ et $\beta' = t^1$ (II). Donc, dans toute collection infinie de couples de valeurs homologues α_n, β_n la différence $\beta_n - \alpha_n$ n'a que deux limites possibles — zéro et $\omega = t^1 - t^0$. On en conclut qu'il n'y a qu'un nombre fini de couples vérifiant la condition $\frac{1}{n} < \beta - \alpha < \omega - \frac{1}{n}$ et, par conséquent,

1. Les points multiples de C forment tout au plus un ensemble dénombrable.

Lorsqu'il y a des circuits maxima (1), $\beta_n - \alpha_n$ ne saurait tendre vers ω . Donc,

2. Lorsqu'il y a des circuits maxima, il n'est qu'un nombre fini de circuits dont le diamètre dépasse tout nombre positif donné, si petit soit-il.

Soit $X = \pi(\tau)$ un point simple de C distinct de l'origine $\pi(t^0)$ des arcs et soit γ un cercle de centre X .

3. *Il existe un cercle γ' , concentrique de γ , dans lequel aucun point de C n'est l'origine d'un circuit qui rencontre γ .*

Soit r de rayon de γ et soit ρ la distance de X à l'ensemble des origines des circuits dont de diamètre dépasse $\frac{r}{2}$ (1). Prenons γ' avec un rayon plus petit que ρ et que $\frac{r}{2}$. Tout point de C dans γ' se trouve à moins de $\frac{r}{2}$ de X et, s'il arrive que ce soit l'origine d'un circuit, le diamètre de celui-ci ne dépassera $\frac{r}{2}$; un tel circuit ne saurait donc atteindre γ .

Ajoutons que

4. *Il existe à l'intérieur de γ un arc $S_{\xi\eta}$ ($\xi < \tau < \eta$) qui contient tous les circuits dont il possède l'origine.*

Prenons dans le précédent cercle γ' un arc quelconque S_{pq} ($p < \tau < q$). Cet arc répondra lui-même à la question si aucun t de (p, q) n'a d'homologue à l'extérieur de cet intervalle.

Il se peut qu'il y ait dans (p, q) des t admettant un homologue plus grand que q : s'il en est bien ainsi, soit y le premier de ces t et soit η le dernier homologue de y ; si cela n'est pas, prenons $\eta = q$. Soit de même x le plus grand t de (p, q) admettant un homologue plus petit que p et soit ξ le plus petit homologue de x ; prenons $\xi = p$ si x n'existe pas. $S_{\xi\eta}$ est l'arc cherché.

Tout d'abord, $S_{p\eta}$ est intérieur à γ , car ou bien $\eta = q$ ou bien $S_{y\eta}$ est un circuit dont l'origine se trouve dans γ' (3); même remarque pour $S_{\xi q}$. $S_{\xi\eta}$ se trouve donc à l'intérieur de γ . D'autre part, si $Z = \pi(h)$, avec $\xi < h < \eta$, est l'origine d'un circuit C_{hk} pas tout à fait compris dans $S_{\xi\eta}$, ce sera par exemple $k < \eta$, ce qui entraîne $\eta < p$; or, ceci est impossible si x n'existe pas ($\xi = p$) et est tout aussi impossible si x existe, car (ξ, x) et (h, k) ne sauraient empiéter.

5. En faisant $\pi(u + \omega) = \pi(u)$, on étend la définition de π à toute valeur réelle de t , et dès lors tout intervalle $(t', t' + \omega)$

(1) D'après ce que nous avons vu plus haut, seule l'origine des arcs peut être un point limite pour les origines de tels circuits.

peut être pris comme intervalle de C . Mais il est visible qu'en déplaçant l'origine des t on peut déranger un certain nombre de circuits. En effet, l'arc $C_{\alpha\beta}$ ne sera plus un circuit lorsqu'on aura mis cette origine entre $\alpha + p\omega$ et $\beta + p\omega$, p étant un entier quelconque.

Cela n'a pourtant rien à voir avec nos conditions I et II, car

C vérifie les conditions I et II avec toute origine des t .

Nous pouvons nous borner au cas où l'on prend la nouvelle origine τ^0 entre t^0 et $t^0 + \omega$. Soient donc C_{pq} et C_{rs} deux circuits empiétant de différente origine, (p, q) et (r, s) étant des intervalles de $(\tau^0, \tau^0 + \omega)$. Nous allons voir qu'il y a aussi dans $(t^0, t^0 + \omega)$ deux intervalles empiétant dont les circuits n'ont pas la même origine.

Regardons la suite

$$\frac{p - \omega \quad r - \omega \quad q - \omega \quad s - \omega}{\tau^0} \quad \frac{\tau^0}{p \quad r \quad q \quad s}$$

Nous voyons que $(r - \omega, s - \omega)$ empiète sur $(p - \omega, q - \omega)$ si t^1 est dans (τ^0, p) et sur $(q - \omega, p)$ si t^1 est dans (p, r) ; que $(s - \omega, r)$ empiète sur $(q - \omega, p)$ si t^0 est dans (r, q) et sur (p, q) si t^1 est dans (q, s) ; et, enfin, que (p, q) empiète sur (r, s) si t^1 est au delà de s . Or, tous ces intervalles empiétant appartiennent à (t^0, t^1) et les circuits d'un même couple n'ont jamais la même origine.

Pour ce qui en est de la condition II, il suffit de remarquer que si l'on a, par exemple,

$$\tau^0 < \tau' \leftarrow \tau'_n < \tau''_n \rightarrow \tau'' < \tau^0 + \omega,$$

on aura aussi, avec $\tau' < t^1 < \tau''$,

$$t^0 < \tau'' - \omega \leftarrow \tau''_n - \omega < \tau'_n \rightarrow \tau' < t^1,$$

ce qui est également contraire à II.

II — BASES

6. Lorsque l'intervalle (t^0, t^1) n'est pas la limite d'une suite d'intervalles (h_n, k_n) aux extrémités homologues, on y trouve toujours des intervalles (α, β) auxquels correspondent des circuits

maxima de C (2); il en est bien ainsi quand l'origine x^0 des arcs est un point multiple pour C , mais cette condition n'est nullement nécessaire. Si (t^0, t^1) est la limite de tels intervalles (h_n, k_n) , en plaçant l'origine des t entre t^0 et t^1 , nous revenons au premier cas.

Rapportons donc notre courbe à un intervalle $(a, a + \omega)$ de façon à avoir des circuits maxima et soit $(K_{\alpha\beta})$ l'ensemble de tels circuits à la seule exception de celui dont l'intervalle se termine à $a + \omega$ — pour le cas où $\pi(a)$ serait un point multiple de C . Deux $K_{\alpha\beta}$ sont dès lors tout à fait disjoints (2) et il en sera de même de leurs intervalles.

Soit (ξ) l'ensemble fermé dont ces (α, β) sont les intervalles contigus. Aucun ξ intérieur à $(a, a + \omega)$ ne possède d'homologue dans cet intervalle s'il n'est ni un α ni un β . Si a est un α , son associé β a lui-même deux homologues: $t = a$ et $t = a + \omega$; dans tous les autres cas un α n'a d'autre homologue que son associé β et vice-versa.

a et $a + \omega$ font toujours partie de (ξ) ; a seul peut s'y trouver isolé.

Dénombrons les (α, β) dans une suite $I_1, I_2, \dots, I_n (\alpha_n, \beta_n) \dots$ et posons:

$$\pi_1(t) = \pi(t) \quad \text{hors de } I_1 \quad , \quad \pi_1(t) = \pi(\alpha_1) \quad \text{dans } I_1;$$

$$\pi_2(t) = \pi_1(t) \quad \text{hors de } I_2 \quad , \quad \pi_2(t) = \pi(\alpha_2) \quad \text{dans } I_2;$$

e ainsi de suite.

Si les I sont en nombre fini, la dernière fonction π_k — nous la désignerons alors par φ — sera une fonction continue dans $(a, a + \omega)$, égale à π dans (ξ) et constante sur chaque I ; et si les I sont en nombre infini, nous allons voir que π_n tend vers une fonction limite jouissant des ces mêmes propriétés.

En effet, dans tout ξ , c'est $\pi_n = \pi$; dans un t' intérieur à I_p , ce sera, pour $n > p$, $\pi_n(t') = \pi_p(t') = \pi(\alpha_p)$. $\pi_n(t)$ tend donc toujours vers une fonction limite $\varphi(t)$ qui coïncide avec π dans (ξ) et qui est constante sur chaque I . Pour la continuité, il suffit de considérer le cas où t_n tend vers un point ξ' de (ξ) . Or, dans ce cas-là, en prenant $t'_n = t_n$ lorsque t_n est un ξ et en faisant $t'_n = \alpha_m$ lorsque t_n se trouve dans I_m , t'_n tendra vers ξ' et nous aurons

$$\varphi(t'_n) = \pi(t'_n) \longrightarrow \pi(\xi') = \varphi(\xi').$$

Que la suite des I soit finie ou infinie, a et $a + \omega$ sont toujours des points ξ ; ce sera donc $\varphi(a) = \varphi(a + \omega) = \pi(a)$. Ce sont là d'ailleurs les seules valeurs de t , n'appartenant pas à un même I , qui donnent la même valeur à φ , car cette fonction ne prend que des valeurs de π sur (ξ) et parmi celles-ci il n'y a pas d'autre répétition. Bref, φ est une fonction continue dans $(a, a + \omega)$ qui est constante sur chaque I et qui vérifie la relation $\varphi(t_1) = \varphi(t_2)$ tant que t_1 et t_2 n'appartiennent pas à un même I ni donne-t à π la valeur $\pi(a)$.

En débarrassant cette fonction de ses sections d'invariabilité ⁽¹⁾, on obtiendra donc un fonction continue dont le point représentatif décrira dans le plan un contour simple de Jordan — tout ce qui reste de notre courbe C après l'ablation des circuits constituant la famille $(K_{\alpha\beta})$. Nous représenterons cette courbe simple par Γ et nous dirons qu'elle est une base de C ; les $K_{\alpha\beta}$ seront les circuits contigus à Γ .

Γ se compose a) des origines $\pi(\alpha_n)$ et de leurs points d'accumulation; b) des arcs simples (s'il y en a) qui sont extérieurs à tous les $K_{\alpha\beta}$.

Un $K_{\alpha\beta}$ n'a sur Γ que son origine $\pi(\alpha)$; s'il est simple (1), c'est-à-dire si π ne reprend à l'intérieur de (α, β) la valeur $\pi(\alpha)$, tous ses points sont d'un même côté de Γ ; s'il n'est pas simple, il se compose d'un nombre fini de circuits simples, et il se peut alors qu'il y ait des points d'un côté et d'autre de Γ .

Nous réservons la notation A_{pq} pour les circuits simples.

Tout point de $C - \Gamma$ est un point intermédiaire dans quelque $K_{\alpha\beta}$, donc aussi dans quelque A_{pq} .

Lorsque l'origine a des t possède des homologues a_1, a_2, \dots, a_m , $C_{a a_m}$ est un $K_{\alpha\beta}$; alors Γ est en même temps la base de $C_{a_m a + \omega}$ (ce circuit lui-même, s'il est un contour simple).

Rapportons C à un autre intervalle $(a', a' + \omega)$ et soit Γ' la nouvelle base. Supposons que Γ et Γ' ne se confondent pas. Alors,

1. Γ et Γ' ont tout au plus un point commun.

⁽¹⁾ Pour cette question, voir *Quelques résultats concernant les régions simples*, in *Portugaliae Mathematica*, vol. III.

Supposons, pour fixer les idées, qu'il y ait un point χ' de Γ' à l'intérieur de Γ . Nous allons voir que tout point de Γ' , à une seule exception près, se trouve également à l'intérieur de Γ .

Soient χ_1 et χ_2 les premiers points (à partir de χ') où Γ' rencontre Γ (si rencontre il y a). À l'exception de χ_1 et χ_2 , tous les points de $\overline{\chi_1 \chi' \chi_2}$ disparaissent dans l'ablation de $K_{\alpha\beta}$. Or, χ' , par exemple, n'est pas limite de points pris hors du circuit $K_{\alpha\beta}$ où il se trouve lui-même contenu (3. 1). Donc, dans le voisinage de χ' tout point de Γ' appartient également à $K_{\alpha\beta}$ et il ne peut en être autrement des restants points de $\overline{\chi_1 \chi' \chi_2}$, car deux K ne se touchent jamais. Mais $K_{\alpha\beta}$ n'a qu'un point sur Γ — son origine $\pi(\alpha)$. C'est donc que χ_1 et χ_2 coïncident et dès lors Γ' ne peut que se réduire à $\overline{\chi_1 \chi' \chi_2}$.

Nous voyons par là que Γ' ou bien est tout à fait intérieure à Γ ou bien n'a qu'un point sur cette base.

Il ressort de cette démonstration que

2. *Tout point de C intérieur (extérieur) à Γ fait partie d'un circuit qui se trouve lui-même à l'intérieur (extérieur) de Γ .*

7. $K_{\alpha\beta}$ n'est jamais limite de circuits qui s'y trouvent contenus (II); si ce n'est pas un contour simple, $K_{\alpha\beta}$ admettra donc toujours une base dont les circuits correspondent à des intervalles appartenant à l'intervalle (α, β) .

$K_{\alpha\beta}$ étant représenté par C_i^1 , nous représenterons sa base par Γ_i^1 et nous désignerons par C_{ij}^2 ($j=1, 2, \dots$) les circuits contigus à celle-ci. Pour le cas où C_i^1 serait déjà un contour simple, nous prendrions $\Gamma_i^1 = C_i^1$.

Dans ces conditions, la base secondaire Γ_i^1 se trouve liée à Γ — base principale — par l'origine même de son circuit $C_i^1 = K_{\alpha\beta}$; c'est là d'ailleurs le seul point qui soit commun aux deux bases.

Ce qu'on vient de dire de C et C_i^1 , on le répétera d'abord à propos de C_i^1 et C_{ij}^2 , ensuite à propos de C_{ij}^2 et C_{ijk}^3 , et ainsi successivement.

En général, $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$ désignera la base du circuit $C_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$, lui-même contigu à la base $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$ du circuit $C_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$; n est le rang de $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_n}^n$.

C_i^1 et C_j^1 ($i \neq j$) n'ont aucun point commun; il en sera donc

de même de deux C^n lorsqu'ils ne se confondent pas; et un C^n n'est qu'une partie d'un C^m ($m < n$) s'il y a là quelque point commun.

Il s'en suit que

1. Deux Γ^n n'ont jamais de point commun; un Γ^n touche tout au plus un Γ^m si $m < n$.

$\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$, base principale de $C_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$, contient l'origine $X_{\alpha_1 \dots \alpha_n}$ de cette courbe; un tel point se trouve d'ailleurs également sur la base $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$ de $C_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$, car $C_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$ est un des circuits contigus à $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$. $X_{\alpha_1 \dots \alpha_n}$ est donc un point commun aux deux bases consécutives $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$ et $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$. C'est là d'ailleurs le seul point qui leur soit commun, car $C_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$ n'a aucun autre point sur $C_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$. Nous dirons que $X_{\alpha_1 \dots \alpha_n}$ est la racine de $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_n}^n$.

2. Si $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_m}^m$ et $\Gamma_{\beta_1 \dots \beta_m \dots \beta_n}^n$ ont un point commun χ , ce point est la racine même de $\Gamma_{\beta_1 \dots \beta_n}^n$ et il vient $\beta_1 = \alpha_1, \dots, \beta_m = \alpha_m$. D'ailleurs, χ est également la racine de toute base intermédiaire $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_m \dots \beta_p}^p$.

En effet, $\Gamma_{\beta_1 \dots \beta_n}^n$, base principale de $C_{\beta_1 \dots \beta_n}^n$, qui est lui-même une partie de $C_{\beta_1 \dots \beta_m \dots \beta_p}^p$ ($p < n$), a tous ses points sur cette dernière courbe; et tout point de $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_m}^m$ se trouve sur $C_{\alpha_1 \dots \alpha_m}^m$. Donc, χ appartient aussi bien à $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_m}^m$ qu'à $\Gamma_{\beta_1 \dots \beta_p}^p$. En faisant $p = 0$, il vient $\beta_1 = \alpha_1, \dots, \beta_m = \alpha_m$; pour $p = m + 1$, on voit que χ est la racine de $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_m \beta_{m+1}}^{m+1}$; et, en général, comme point commun à $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_m \dots \beta_{p-1}}^{p-1}$ et à $\Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_m \dots \beta_p}^p$, χ est encore la racine de cette dernière base.

Dans chaque $K_{\alpha\beta}$ il ne peut y avoir qu'un nombre fini de circuits C_{pq} dont le diamètre dépasse δ (4. 2), et il n'y a qu'un nombre fini de $K_{\alpha\beta}$ qui puissent contenir effectivement un tel C_{pq} . Donc,

3. La borne supérieure du diamètre des C^n tend vers zéro avec $\frac{1}{n}$.

Il s'en suit que

4. *Tout point de C qui ne se trouve pas dans quelque base Γ^n ($n = 0, 1, \dots$) est limite d'une suite de ces bases.*

En effet, ne se trouvant pas sur Γ , un point x de C devra se trouver sur un certain C_i^1 ; s'il ne se trouve pas dans Γ_i^1 , on le trouvera dans quelque C_{ij}^2 , et ainsi de suite. Or, C_i^1, C_{ij}^2, \dots constituent une suite monotone dont la limite ne peut être que x (3).

5. *Tout contour simple de Jordan, exclusivement composé de points de C, coïncide avec quelque base Γ^n ($n = 0, 1, \dots$) de cette courbe.*

En effet un tel contour, s'il ne coïncide pas avec Γ , a des points qui occupent des positions intermédiaires ⁽¹⁾ dans quelque C_i^1 ; il se trouve alors tout entier dans ce même circuit (3. 4). De même, s'il ne coïncide pas avec Γ_i^1 , on le trouvera tout entier dans quelque C_{ij}^2 , et ainsi de suite. Or, cela ne peut se poursuivre indéfiniment, car le diamètre de C^n tend vers zéro avec $\frac{1}{n}$.

6. *Toute base secondaire peut être prise comme base principale.*

En effet, Γ^p est la base principale dans quelque circuit simple A_{rs} (3. 4); C étant rapportée à $(s - \omega, s)$, $C_{s-\omega, r}$ devient un circuit contigu à la nouvelle base principale Γ' , qui n'est autre que la base principale de A_{rs} (6).

7. *Si $A_{\alpha\beta}$ a des points des deux côtés de Γ^k , Γ^k est une base de $A_{\alpha\beta}$.*

Rapportons C à l'intervalle $(\alpha, \alpha + \omega)$ et soit alors A_{pq} le circuit simple dont Γ^k est une base principale (5). Dans les conditions de l'énoncé, il y aura au moins un point commun à A_{pq} et à $A_{\alpha\beta}$.

(1) Notre contour doit avoir des points qui ne sont ni des origines de circuits K ni des limites de telles origines.

De par ce seul fait, si l'on a $\pi(\alpha) \neq \pi(p)$, A_{pq} ne sera qu'une partie de $A_{\alpha\beta}$ (3. 2) et le théorème est alors vérifié (5).

Lorsqu'on a $\pi(\alpha) = \pi(p)$, comme $A_{\alpha\beta}$ et A_{pq} sont des circuits simples, ou bien (α, β) coïncide avec (p, q) , et le théorème est encore vérifié; ou bien (α, β) précède entièrement (p, q) — c'est-à-dire, $\beta < p$ — et alors tous les points de $A_{\alpha\beta}$ seront d'un même côté de Γ^k . En effet, en rapportant C à l'intervalle $(\beta - \omega, \beta)$, on peut prendre Γ^k comme base principale et dans ce cas $A_{\alpha\beta}$ n'est qu'un circuit simple dont tous les points se trouvent d'un même côté de Γ^k (6. 2).

8. Nous allons montrer maintenant que

Chaque point X de Γ^m est limite de points à la fois extérieurs aux bases qui n'entourent pas Γ^m et disjoints de l'ensemble de ces bases. On trouve de tels points aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de Γ^m .

On peut évidemment supposer que Γ^m est la base principale Γ elle-même (7. 6) et il suffira de considérer le cas où X n'est l'origine d'aucun circuit (4. 1). Nous ferons la démonstration en considérant un côté déterminé de Γ .

Si de ce côté-là on ne trouve pas des circuits voisins de X , la proposition est manifestement exacte; si l'on y en trouve, prenons-y un circuit maximum C_{pq} qui soit entièrement compris dans un petit cercle γ de centre X (4. 2) et choisissons dans C_{pq} (du côté considéré de Γ) une base Γ' qui ne soit intérieure à aucune autre base du même circuit. Soit A_{rs} un circuit simple admettant Γ' comme base principale ou secondaire. A_{rs} ne sera complètement entouré par aucune base de C_{pq} : seule une base entourant Γ pourra donc le comprendre à l'intérieur. En dehors de l'ensemble de ces bases-ci, toute base qui entoure un point ζ de A_{rs} fait alors nécessairement partie de A_{rs} (7. 6).

Cela posé, soit R une demi-droite issue de $X' = \pi(r)$ et qui traverse A_{rs} , et soit ζ' le point le plus éloigné de X' où R rencontre A_{rs} . Prenons un point Y de R au delà de ζ' , mais encore dans γ . La distance de Y aux points ζ de A_{rs} admet un minimum positif $Y\zeta^o$ plus petit que $\overline{YX'}$. Étant distinct de X' , ζ^o se trouve donc disjoint de l'ensemble des points de $C - A_{rs}$ (2. 2). Si quelque base Γ' entourait ζ^o sans entourer Γ , on devrait alors trouver

des points de A_{rs} dans toute ligne menée de ζ^0 à l'infini; or, on ne trouve de tels points ni sur le segment rectiligne $\zeta^0 Y$ ni sur la partie de R au delà de Y : donc, aucune Γ' n'entoure ζ^0 sans entourer Γ . Tout point de $\zeta^0 Y$ assez voisin de ζ^0 est dès lors à la fois extérieur aux bases qui n'entourent Γ et disjoint de l'ensemble de ces bases; et puisque ζ^0 se trouve dans γ , notre proposition est bien établie.

III — RECONSTITUTION DE C

Dans les pages qui précèdent nous avons fait comme que le démontage des pièces qui composent notre courbe C ; maintenant, en remettant ces pièces en place, nous allons voir que C est la frontière totale d'un domaine borné parfaitement déterminé.

9. Dans un ensemble de bases de C , il se peut qu'une certaine base — Γ' — se trouve à l'intérieur d'une autre; que celle-ci — Γ'' — soit à son tour intérieure à une troisième — Γ''' , et ainsi successivement; mais cette suite de bases emboîtées aboutit nécessairement à une base *libre* dans l'ensemble en question (c'est-à-dire, à une base non entourée par aucune autre base de cet ensemble), car les diamètres de Γ' , Γ'' , Γ''' — sont de plus en plus grands et nous savons qu'il n'est qu'un nombre fini de bases dont le diamètre dépasse tout nombre positif δ .

Prenons alors comme base principale de C une base — B^0 — qui soit libre dans l'ensemble \mathcal{T} de toutes les Γ^n ($n = 0, 1, 2, \dots$). Parmi les bases libres dans l'ensemble $\mathcal{T} - B^0$, soient $B_1^1, B_2^1, B_3^1, \dots$ celles qui touchent B^0 ; parmi les bases libres dans l'ensemble $\mathcal{T} - B^0 - \Sigma B_m^1$, soient $B_{i_1}^2, B_{i_2}^2, \dots$ celles qui touchent B_i^1 ; et ainsi de suite. *Aucune base Γ^n n'échappe à ce classement.*

En effet, supposons que $\Gamma' = \Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{h-1}}^{h-1}$ coïncide avec $B_{\beta_1 \dots \beta_m}$ et que $\Gamma'' = \Gamma_{\alpha_1 \dots \alpha_{h-1} \alpha_h}^h$ ne se trouve parmi les bases B^0, B^1, \dots, B^{m+1} . Γ'' , qui est liée à Γ' par sa racine χ , se trouve alors entourée d'un certain nombre de bases *n'appartenant pas à l'ensemble des B^i ($i < m + 1$)*. Or, aucune de ces bases-là n'entoure Γ' ; donc, elles passent toutes par χ et dès lors, si leur nombre est j , Γ'' appartiendra à la classe des B^{m+j+1} . Comme Γ coïncide avec B^0 , on voit que tout Γ^n a une place parfaitement déterminée dans l'ensemble des B^i .

1. Pour $n > m$, c'est par sa propre racine que $B_{\beta_1 \dots \beta_n}^n$ se trouve en contact avec $B_{\alpha_1 \dots \alpha_m}^m$ (si contact il y a).

Pour $n = 1$ la proposition est sans doute exacte, puisque le point commun χ se trouve nécessairement sur B^0 (7. 1 et 2) Supposons-la donc vraie pour $n = p - 1$ et démontrons-la pour $n = p$
Formons la suite

$$B^0, B^1, \dots B^i, \dots B^m \quad (B^i = B_{\alpha_1 \dots \alpha_i}^i)$$

et soit λ_i le rang de B^i en tant que base secondaire de C (B^0 étant la base principale); soit de même k le rang de $B^p = B_{\beta_1 \dots \beta_p}^p$. Dès qu'il y a un point commun à B^p et à B^m , ce sera $\lambda_m \neq k$ (7. 1). Si $\lambda_m < k$, χ est la racine de B^p (7. 2); si $\lambda_m > k$, χ est la racine de B^m et par conséquent (d'après notre hypothèse) c'est lui-même le point commun à B^m et à B^{m-1} : donc χ est commun à B^p et à B^{m-1} , d'où $\lambda_{m-1} \neq k$. Si $\lambda_{m-1} < k$, χ est la racine de B^p (7. 2); sinon χ sera commun à B^p et à B^{m-2} ; et ainsi de suite. Comme il y a au moins un λ_i plus petit que k ($\lambda_0 = 0$), on voit que χ est, en fait, la racine de B^p .

2. Dans $B_{\beta_1 \dots \beta}^n$ seule la racine $\chi_{\beta_1 \dots \beta}$ est un point limite de points pris sur des bases B^m avec $m < n$.

Supposons que $X \neq \chi_{\beta_1 \dots \beta_n}$ appartienne à $B_{\beta_1 \dots \beta_n}^n$ et soit un point limite de points x pris sur des bases B^m avec $m < n$. Il y a toujours un ordre h tel qu'on trouve un nombre infini de x sur des bases B^h mais non pas sur des bases B^{h-1} ; ces B^h sont alors en nombre fini (7. 3) et l'une d'elles touchera B^n à X .

Nous conviendrons de dire que $B_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$ est un successeur de $B_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1}}^{n-1}$ et nous étendrons cette convention aux domaines mêmes $\Delta_{\alpha_1 \dots \alpha_{n-1} \alpha_n}^n$ et $\Delta_{\alpha_1 \dots \alpha_n}^{n-1}$ que limitent ces contours. Les Δ^1 qui sont à l'extérieur de Δ^0 , nous les prendrons comme des *domaines positifs* (ou *additifs*); ceux qui en sont à l'intérieur, nous les prendrons comme des *domaines négatifs* (*subtractifs*).

Ajoutons à Δ^0 l'ensemble P^1 de tous les Δ^1 positifs et retranchons en l'ensemble N^1 des points intérieurs aux Δ^1 négatifs. Il en résultera un ensemble fermé D^1 . En effet, N^1 est un ensemble

ouvert et tout point limite de P^1 ou bien appartient à P^1 ou bien se trouve sur B^0 (1).

Évidemment, un point frontière de D^1 , s'il n'en était déjà un pour D^0 , ne peut se trouver isolé des B^1 et fait dès lors partie d'une de ces bases (7. 2). Réciproquement, *tout point de B^0 ou d'une B^1 appartient à la frontière de D^1 .*

En effet, prenons sur $B_{x_1}^1$ un point X distinct de la racine γ_{x_1} de cette base. X est un point disjoint de l'ensemble constitué par B^0 et par les B^1 autres que $B_{x_1}^1$ (9. 2). Si donc $\Delta_{x_1}^1$ est un domaine négatif, tout voisinage de X contiendra des points à la fois intérieurs à D^0 et extérieurs à tous les D^1 , — donc des points intérieurs à D^1 , et il est clair qu'on y trouve également des points extérieurs à D^1 ; de même, $\Delta_{x_1}^1$ étant positif, tout voisinage de X contiendra des points extérieurs à D^0 et aux divers D^1 , donc extérieurs à D^1 , et l'on y trouvera aussi de points intérieurs. Dans tous les cas donc X appartient à la frontière F^1 de D^1 et y est un point limite de points intérieurs à cet ensemble.

On conclut de là qu'il en est de même de tout point de $B_{x_1}^1$ et la démonstration même fait voir que les points de B^0 vérifient également cette double condition. D^1 est dès lors un domaine.

Un B^2 n'ayant jamais plus d'un point sur F^1 , nous pouvons donc écrire :

1. D^1 est un domaine limité par l'ensemble des B^i pour $i \leq 1$ et tout Δ^2 ou bien lui est intérieur ou bien lui est extérieur.

En admettant que D^{n-1} soit un domaine limité par l'ensemble des B^i avec $i \leq n-1$ et que tout Δ^n lui soit ou bien extérieur (positif), ou bien intérieur (négatif), l'analyse précédente fait encore voir qu'il en sera exactement de même de l'ensemble D^n qu'on obtient en retranchant de D^{n-1} les Δ^n négatifs et en y ajoutant les Δ^n positifs.

10. Représentons en général par u^i tout point qui appartienne à un D^n et à tous les D^{n+i} ($i > 0$); par u'' les points

(1) Un ensemble de domaines Λ^n (n fixe) contient tout point limite qui n'a dans son voisinage que des points d'un nombre fini de ces domaines; lorsqu'un point a dans son voisinage des points d'un nombre infini de domaines Λ^n , on trouve dans ce même voisinage un nombre infini de racines de contours B^n (7. 2) et dès lors il s'agit d'un point limite de l'ensemble des B^{n-1} .

limites des u' et, enfin, par u tout point u' ou u'' . U sera l'ensemble des u .

U est un domaine et C est sa frontière.

U est un ensemble fermé, évidemment; il nous suffira donc de montrer que C est sa frontière et que tout point de C est limite de points intérieurs à U . Nous n'avons à considérer que le cas où les D^n sont en nombre infini, autrement U se confondrait avec le dernier de ces domaines.

Montrons tout d'abord que tout point frontière X de U appartient à C . Dans un petit cercle γ de centre X il y a des points v qui ne font pas partie de U et il y a aussi des points u' . Soit D^p un D^n contenant u'_o et soit D^q ($q > p$) un D^n ne contenant pas v_o ; u'_o appartiendra à D^q . Contenant des points de D^q et des points n'appartenant pas à D^q , γ contient nécessairement des points de F^q — des points de C ; x en est donc un point limite, — un point de C .

Nous avons démontré au n.º 8 que chaque point X de B^n est limite points à la fois extérieurs aux bases qui n'entourent pas B^n et disjoints de l'ensemble de ces bases, et qu'on trouve de tels points aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de B^n . Ces points-là, si on les prend à l'intérieur de B^n , sont intérieurs à tous les D^{n+i} ($i > 0$) si Δ^n est positif et n'en appartiennent à aucun si Δ^n est négatif; de même, en les prenant à l'extérieur, ces points seront intérieurs aux D^{n+i} pour $\Delta^n < 0$ et en resteraient au dehors pour $\Delta^n > 0$. Dans tous les cas, donc, X est limite de points intérieurs à U . Tout point de C étant ou bien un X ou bien un limite de points X (7. 4), notre démonstration est complètement achevée.

IV — DOMAINE INTÉRIEUREMENT CONNEXE

11. Avant d'aller plus loin, nous rappellerons ici quelques notions dont nous aurons à nous servir dans la suite.

Un point x est libre ⁽¹⁾ vis-à-vis d'un ensemble H lorsqu'on

(1) Voir *Quelques résultats concernant les régions simples in Portugaliae Mathematica*, vol. III.

peut le joindre à l'infini par une ligne continue sans point commun avec la frontière de H ; autrement, x est un point *assujéti* à H .

Un ensemble dont tous les points sont libres vis-à-vis de H est dit *entièrement libre* vis-à-vis de H ; autrement, c'est un ensemble (partiellement ou entièrement) *assujéti* à H .

Une chaîne d'ensembles est une suite d'ensembles ... $E_{\alpha-1}$, E_{α} , $E_{\alpha+1}$... qui vérifie les trois conditions suivantes :

1. Aucun ensemble n'est entièrement assujéti à un autre ensemble ;
2. Tout ensemble intermédiaire possède au moins un point aussi bien sur celui qui le précède que sur celui qui le suit ;
3. Il n'est pas de point commun à trois ensembles.

La chaîne est finie ou infinie selon que le nombre de ses ensembles est lui-même fini ou infini. Une chaîne peut être infinie dans un seul sens (vers la droite : $\alpha \rightarrow +\infty$, vers la gauche : $\alpha \rightarrow -\infty$) ou dans les deux sens.

Dans une chaîne finie ou infinie, tout ensemble non intermédiaire est un *bout propre* ; dans une chaîne infinie vers la droite (ou dans des deux sens) le bout droit est l'ensemble des points limites des suites formées avec un point de chaque ensemble E_n pour $n > 0$; on dit que c'est un *bout limite*. Même définition pour la gauche.

Toute chaîne a deux bouts ; celles qui ont au moins un bout propre sont des *chaînes ordinaires*.

Une chaîne est fermée si ses bouts ne sont pas disjoints ; elle est ouverte si elle n'est pas fermée et ne contient de chaîne fermée.

On nomme *radiation* toute collection d'ensembles continus où

- α) Aucun ensemble n'est entièrement assujéti à un autre ensemble ;
- β) Le produit de deux ensembles, lorsqu'il n'est pas vide, ou bien est un ensemble connexe ou bien se réduit à un point ;
- γ) Deux ensembles disjoints font toujours partie d'une chaîne ;
- δ) Il n'est pas de chaîne fermée.

Cela posé, revenons à notre courbe C et à ses bases B^0, B^1, B^2, \dots , mais en supposant maintenant les Δ^i ($i > 0$) tous négatifs; les B^i ($i > 0$) sont donc extérieures les unes aux autres et se trouvent toutes à l'intérieur de B^0 . Dans ces conditions,

Dans toute chaîne

$$1) \quad \dots B^p B^q B^r B^s \dots \quad (p, q, \dots > 0)$$

la condition $q < r$ entraîne $r < s$.

En effet, si l'on avait $q > r$, le point $B^p \times B^q$, qui est déjà la racine de B^q (9. 1), serait également la racine de B^r , et il y aurait alors un point commun à trois ensembles.

Il s'en suit que $q > r$ entraîne $p > q$. Si donc on a dans 1) $q < r$, les rangs r, s, t, \dots iront toujours en croissant, l'accroissement étant partout d'une unité, car deux B contiguës ont le même rang ou des rangs consécutifs (d'après notre hypothèse).

Par ailleurs le circuit $A^{\lambda n}$ dont B^n est la base principale est B^{n-1} (7. 2). Il s'en suit que $B^r B^r \dots$ est une chaîne ouverte: deux B non consécutives sont toujours disjointes et lorsqu'il y a un bout limite, ce bout est un point (4. 2) commun à tous les $A^{\lambda n}$ et ne saurait par suite appartenir à aucune B .

Si les rangs se reprennent à monter vers la gauche de B^q ($p > q$), comme $A^{\lambda p}$ et $A^{\lambda r}$ sont tout à fait disjointes (1), le bout limite de la première chaîne (s'il y en a un) ne saurait appartenir à la seconde ni en être un bout limite.

Tout ceci nous amène à la conclusion suivante:

Il n'est pas de chaîne fermée de bases B^i .

Les chaînes du type $B^h B^{h+1} \dots$ sont dites de rang h . Lorsqu'une telle chaîne est complète, c'est-à-dire ne peut être prolongée vers la droite, nous la représentons (avec son bout droit) par T^h . La racine d'une chaîne de rang h est la racine de son bout gauche.

(1) S'il y avait un point commun ce serait l'origine même de $A^{\lambda p}$ et de $A^{\lambda r}$ et il y aurait alors un point commun à B^p, B^q et B^r .

D'après ce qui précède,

Lorsque plusieurs chaînes T^1 ont la même racine, les bases qui en font partie constituent une radiation.

Toute chaîne T^1 étant comprise dans un circuit contigu à B^0 , le nombre de celles dont le diamètre dépasse δ est nécessairement fini; et dans chaque T^1 il ne peut y avoir qu'un nombre fini de chaînes T^2, T^3, \dots dont le diamètre dépasse δ . Donc

Il n'y a qu'un nombre fini de chaînes T^i ($i = 1, 2, \dots$) dont le diamètre dépasse δ .

Pour les radiations où cette condition se trouve vérifiée — appelons-les radiations R — nous avons démontré le théorème suivant:

Si l'ensemble fermé χ est entièrement libre vis-à-vis de chaque ensemble de R , on peut enfermer cette radiation à l'intérieur d'un contour simple de Jordan vis-à-vis duquel χ soit encore entièrement libre ⁽¹⁾.

Ajoutons qu'on peut faire cela de façon que tout point du dit contour reste à moins de ε de la radiation R , et qu'il est loisible de remplacer ce contour par une ligne polygonale simple et fermée jouissant de ces mêmes propriétés.

12. Continuons à supposer les Δ^i ($i > 0$) négatifs et soient u_1 et u_2 deux points intérieurs à U . Relions u_1 à u_2 par une ligne polygonale simple l , sans point commun avec B^0 , et soit δ_1 la distance de cette ligne à B^0 . Il n'y a qu'un nombre fini de chaînes T^1 dont le diamètre dépasse $\frac{1}{2} \delta_1$; il n'y a donc qu'un nombre fini de chaînes T^1 possédant des points sur l , et l'ensemble de toutes les autres est à une distance de l supérieure à un certain nombre δ_2 .

Soient X_1, \dots, X_p les racines distinctes des T_1 que rencontre l et soit en général R_i la radiation composée de toutes les T_1 dont X_i

(1) *Quelques résultats concernant les régions simples in Portugaliae Mathematica, vol. III.*

est la racine. Entourons chaque X_i d'un petit cercle γ_i qui soit sans point commun aussi bien avec l qu'avec les radiations R_j ($j \neq i$), et soit $2\delta_3^i$ la distance minimale d'un point de R_i à un point de $C - C_i$ lorsque ces points sont pris tous les deux à l'extérieur de γ_i . Soit ε un nombre positif plus petit que δ_1^i, δ_2^i et tous les δ_3^i . Nous savons qu'il est possible d'entourer R_i d'un contour polygonal simple F_i de façon que tout point de F_i soit à moins de ε de quelque point de R_i et que u_1, u_2 et les γ_j ($j \neq i$) en restent à l'extérieur. Aucun point de C ne pourra se trouver sur F_i s'il est extérieur γ_i .

Tout point de l à l'intérieur de F_i fait partie d'un arc l_m^i dont seules les extrémités se trouvent sur F_i . l_m^i partage donc la région Ω_i de F_i en deux régions dont l'une — Ω_m^i — ne contient aucun point de γ_i (1). Nous pouvons dès lors remplacer l_m^i par l'arc de F_i qui limite Ω_i , — arc dont tous les points sont intérieurs à U ; et, en procédant de même avec tous les l_h^1, l_k^2, \dots (dont le nombre est fini), nous finirons par remplacer l par une ligne continue λ qui reliera u_1 à u_2 par l'intérieur de U . Nous exprimerons cela en disant que

U est un domaine intérieurement connexe.

Évidemment, on peut toujours supposer que λ est une ligne polygonale simple.

Lorsque u_1 et u_2 sont assez voisins d'un point simple de C , on peut pendre λ également voisin de ce point. Plus précisément,

Étant donné un cercle γ de centre dans un point simple $X = \pi(\tau)$, il est possible de trouver un cercle concentrique γ^0 tel que λ soit intérieure à γ si u_1 et u_2 sont pris dans γ^0 .

Nous savons déterminer à l'intérieur de γ un arc $S_{\xi\tau}$ ($\xi < \tau < \eta$) qui comprenne tout circuit dont il comprend l'origine (4. 4); et nous pouvons évidemment trouver un cercle γ^0 (de même centre X) qui soit assez petit pour que tout point de C qui s'y trouve soit un point intermédiaire de $S_{\xi\tau}$. Prenons alors dans γ_1 nos deux

(1) Nous pouvons prolonger l jusqu'à B^0 sans rencontrer aucun γ_i ; γ_i sera donc tout entier d'un même côté de l .

points u_1 et u_2 et relient-les par le segment rectiligne $k = \overline{u_1 u_2}$. Étant à l'intérieur de γ^0 , k ne rencontre C qu'en des points intermédiaires de S_{ξ_n} .

Soit alors Σ l'arc qu'on déduit de S_{ξ_n} en supprimant les circuits maxima qui s'y trouvent (ainsi qu'il a été expliqué au n.º 6) et soient P_1 et P_2 le premier et le dernier des points de k sur Σ . Que S_{ξ_n} ait ou non des points multiples, Σ appartient à quelque base B' de C , et la remarque précédente nous fait voir que P_i est le seul point commun à B' et à $k_i = \overline{u_i P_i}$.

u_1 et u_2 étant des points intérieurs de U — ensemble qui se trouve tout entier d'un même côté de B' , — il s'en suit que k_1 et k_2 se trouvent tous les deux soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de B' .

En supposant que P_1 précède P_2 sur S_{ξ_n} , soit t_1 la plus petite valeur de t à P_1 et soit t_2 la plus grande valeur de t à P_2 . Ni t_1 ni t_2 n'ont d'homologue à l'extérieur de leur intervalle et il en est de même de toute t intermédiaire, car P et Q font partie de B' . Comme $\xi < t_1 < t_2 < \eta$, l'arc S_{t_1, t_2} se trouve dès lors disjoint de $C - S_{\xi_n}$; on peut en dire autant donc de l'arc $\Sigma^0 = \widehat{PQ}$, qui est contenu dans S_{t_1, t_2} .

Cela posé, enfermons B' à l'intérieur d'un anneau polygonal ⁽¹⁾ $A(H, K)$ dont la section soit assez petite pour que les arcs de H et de K qui sont au voisinage de Σ^0 restent (comme Σ^0 lui-même) intérieurs à γ et disjoints de $C - S_{\xi_n}$. D'après ce que nous avons vu plus haut, un de ces arcs relie k_1 à k_2 et nous permet ainsi d'aller de u_1 à u_2 le long d'un chemin l à la fois intérieur à γ et sans point avec $B' + (C - S_{\xi_n})$.

S'il arrive que l rencontre C , les points de rencontre seront donc nécessairement des points intermédiaires dans des circuits maxima de S_{ξ_n} ayant un diamètre au moins égal à la distance de Σ à l . Ces circuits-là étant en nombre fini et se trouvant tous à l'intérieur de γ , nous pouvons dès lors transformer ⁽²⁾ l dans une ligne λ qui relie u_1 à u_2 par l'intérieur de U et de γ .

Nous sommes maintenant en mesure d'établir l'accessibilité de X (point simple) par l'intérieur de U .

⁽¹⁾ Voir *Contours de Jordan et intégrale de Cauchy in Portugaliae Mathematica*, v. 2, 166.

⁽²⁾ Comme plus haut.

Soit ⁽¹⁾ γ_n de cercle de centre X et rayon $\frac{1}{n}$ et soit γ_n^0 le cercle qui est pour γ_n ce que c'est γ^0 pour γ . Prenons dans γ_n^0 , à l'intérieur de U , une suite $u_n \rightarrow X$. À partir d'un certain ordre n_i tous les u_n seront dans $\gamma_{n_i}^0$; deux quelconques de ces points peuvent donc être rejoints par une ligne polygonale λ à la fois intérieure à γ_{n_i} et à U . Joignons alors u_1 à u_{n_1} par λ_1 à l'intérieur de U ; joignons ensuite u_{n_1} à u_{n_2} par λ_2 à l'intérieur de γ_1 et de U ; u_{n_2} à u_{n_3} par λ_3 à l'intérieur de γ_2 et de U ; et ainsi de suite. Les arcs successifs $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots$ formeront une ligne continue reliant u_1 à X par l'intérieur de U .

Nous voyons même que *tout point* u pris dans γ_n^0 peut être relié à X par un chemin intérieur à γ_n (et à U).

13. Supposons enfin que X soit un point multiple de C et soit B^i la base B^i ($i \geq 0$) de rang le plus petit qui passe par X . Soient encore B_1, B_2, \dots, B_k les bases qui touchent B^i à ce même point X .

Prenons un nombre δ plus petit que le diamètre de chaque B_i ($i \leq k$) et de X comme centre décrivons le cercle c de rayon δ . Soit \widehat{YXZ} le plus petit arc de B^i qui passe par X et vienne se terminer sur c , et soient $\widehat{XY_i}$ et $\widehat{XZ_i}$ les deux plus petits arcs de B_i qui partent de X et aboutissent également sur c . \widehat{YXZ} partage c en deux régions simples dont seule une — Δ — contient des points de B_i au voisinage de X , car U se trouve tout entier d'un même côté de B^i .

Soit σ l'arc \widehat{YZ} de c qui limite Δ . En suivant cet arc à partir de $W_0 = Y$, nous rencontrerons les rayons curvilignes $\widehat{XY_i}$, $\widehat{XZ_j}$ et \widehat{XZ} dans un certain ordre $\widehat{XW_1}, \widehat{XW_2}, \dots$, chaque rayon $\widehat{XW_{2i+1}}$ et son suivant $\widehat{XW_{2i+2}}$ appartenant à une même base B_{α_i} ($\alpha_i \leq k$) et le dernier étant $\widehat{XW_{2k+1}} = \widehat{XZ}$.

Prenons dans $\widehat{XW_i}$ un point simple v_i de C et relions v_{2i} à v_{2i+1} par une ligne continue l_i intérieure à U . Soit H_i

⁽¹⁾ *Contours de Jordan et Intégrale de Cauchy in Portugaliae Mathematica.*

la région simple qu'entoure le contour h_i formé des trois arcs $\varphi_{2i} = \widehat{Xv_{2i}}$, l_i et $\varphi_{2i+1} = \widehat{Xv_{2i+1}}$. Prenons à l'intérieur de H_i un point ζ de C et soit S_{rs} le plus petit arc de C qui passe par ζ et se termine sur h_i . Les extrémités de cet arc ne sauraient coïncider avec X , car s'il y avait à l'intérieur de H_i un circuit d'origine X , la base B_j de ce circuit s'interposerait à B_{x_i} et à $B_{x_{i+1}}$, qui ne seraient alors deux bases consécutives. Donc, S_{rs} est un circuit enraciné à quelque point intermédiaire de φ_{2i} ou de φ_{2i+1} (6. 2). Par ailleurs, tout circuit enraciné à un point intermédiaire de φ_{2i} (par exemple) se trouve tout entier à l'intérieur de H_i , autrement il serait tout entier soit à l'intérieur de B_{x_i} ($i > 0$), soit, par rapport à B' , du côté où il n'y a pas de point de U ($i = 0$), deux hypothèses également inadmissibles.

Dès lors, par l'adjonction des circuits tels que S_{rs} l'arc φ_{2i} se transforme dans l'arc $S_{p_{2i}q_{2i}}$ de C qui se termine aux mêmes points X et u_i et qui ne contient aucun circuit d'origine X ; et les trois arcs $S_{p_{2i}q_{2i}}$, λ_i et $S_{p_{2i+1}q_{2i+1}}$ constituent une courbe $C^{(i)}$, tout à fait analogue à C , qui est la frontière totale d'un ensemble connexe et borné $U^{(i)}$ faisant partie de U . X , point simple de $C^{(i)}$, est donc accessible par l'intérieur de $U^{(i)}$ et par suite par l'intérieur de U .

En tenant compte du résultat du résultat du n.º précédent, nous pouvons dès lors conclure que

1. *Tout point de C est accessible par l'intérieur de U.*

On démontrerait de même que

2. *À la seule exception des bouts limites (12), tout point de C est accessible par l'extérieur de U.*

D'après ce qui précède,

3. *Le voisinage intérieur d'un point frontière X de multiplicité m ⁽¹⁾ est la somme des voisinages intérieurs de ce même point dans m ensembles qu'on peut supposer n'avoir d'autre point commun que X.*

(1) Dans le texte, $m = k + 1$.

Nous pouvons dès lors dire qu'un tel point a m sub-voisinages à l'intérieur de U .

14. C n'est nullement la seule courbe continue qui se confond avec l'ensemble F des points frontières de U , car U se trouve être parfaitement déterminé par l'ensemble des bases B^i ($i \geq 0$) et celles-ci n'ont rien à voir, géométriquement, avec le sens de description des circuits dont se compose C . Nous allons montrer que, parmi les courbes géométriquement équivalentes à C en tant que frontières de U , il y en a toujours une — C' [$y = \psi(t)$] — qui reflète parfaitement la structure même de l'intérieur de U au voisinage de F , car deux points quelconques de cette courbe — $\xi = \psi(\alpha)$ et $\eta = \psi(\beta)$ — peuvent être toujours rejoints par un arc pris tout entier dans le voisinage intérieur de $S'_{\alpha\beta}$. C'est pour cela qu'on peut dire qu'en décrivant C' , on parcourt F par l'intérieur de U .

Pour fixer les idées, supposons que $x = \pi(t)$, en décrivant C , se déplace le long de B^0 dans le sens direct ordinaire (en laissant D^0 à gauche).

Soit X un point multiple de C situé sur B^0 et soit $C'_{\alpha\beta}$ le circuit maximum contigu à B^0 dont X est l'origine. $C'_{\alpha\beta}$ se compose d'un certain nombre k de circuits simples

$$C_0, C_1, \dots, C_{k-1} \quad (C_i = C_{\alpha_i \alpha_{i+1}}, \alpha_0 = \alpha, \alpha_k = \beta),$$

lesquels partagent le voisinage intérieur de X dans U dans $k + 1$ sub-voisinages dont X est le seul point commun. Nous savons qu'on traverse ces sub-voisinages toujours dans le même ordre quand on suit un petit arc de cercle (de centre X) commençant à un point de B^0 en arrière de X et aboutissant à un point de B^0 pris au delà de X . Nous avons donc là un guide et pour l'ordination des bases principales B^i_1 des C_i et pour le sens de parcours sur ces bases mêmes. Nous allons voir qu'il existe une description continue de F dans laquelle les points de B^0 gardent leur ordre propre, tandis que les B^i_1 se trouvent être parcourues comme on vient de l'expliquer.

Soient

$$B^1_{p_0}, B^1_{p_1}, \dots, B^1_{p_{k-1}}$$

les successives bases B_i^1 que rencontre le petit cercle dont il a été question plus haut. Posons (pour $i = 0, 1, \dots, k-1$)

$$\omega_i = \alpha_{i+1} - \alpha_i, \quad \rho_{i+1} = \rho_i + \omega_i, \quad \sigma_{i+1} = \sigma_i + \omega_{p_i} \quad (\rho_0 = \sigma_0 = 0)$$

et, en supposant

$$1) \quad \alpha + \sigma_i < t < \alpha + \sigma_{i+1},$$

soit

$$t' = \rho_{p_i} + (t - \sigma_i), \quad t'' = 2\alpha + \omega_{p_i} + \rho_{p_i} - (t - \sigma_i).$$

Prenons $\pi^1(t)$ égale à $\pi(t)$ en dehors des intervalles (α, β) et, pour les valeurs 1) de t , égale à $\pi(t')$ ou égale à $\pi(t'')$ selon que $x = \pi(t)$ décrit B_{p_i} d'un mouvement direct ou d'un mouvement rétrograde par rapport à D^1 . Je dis que $x^1 = \pi^1(t)$ décrit F^1 comme il a été convenu.

Tout d'abord, x^1 parcourt B^0 exactement comme x . Ensuite, lorsque t croît de α à β , en passant successivement par

$$(\alpha, \alpha + \sigma_1), (\alpha + \sigma_1, \alpha + \sigma_2), \dots, (\alpha + \sigma_{k-1}, \alpha + \sigma_k),$$

t' va lui-même passant par

$$(\alpha_{p_0}, \alpha_{p_0+1}), (\alpha_{p_1}, \alpha_{p_1+1}), \dots, (\alpha_{p_{k-1}}, \alpha_{p_{k-1}+1}),$$

tandis que t'' parcourt ces mêmes intervalles et dans le même ordre, mais toujours de droite à gauche; dans son mouvement le long de F , x^1 parcourt donc successivement $C_{p_0}, C_{p_1}, \dots, C_{p_{k-1}}$, en décrivant les bases principales dans le sens convenu. Nous représenterons par K^1 la courbe que décrit le point $x^1 = \pi^1(t)$.

En arrivant à D^2 , nous n'avons à envisager spécialement que les B^2 . Pour celles de ces bases qui s'appuient sur $B_{p_i}^1$, notre problème est donc, dans le cadre de C_{p_i} , exactement ce qu'était le problème précédent dans le cadre de C . Dans chaque (α, β) , à l'intérieur de chaque $(\alpha + \sigma_i, \alpha + \sigma_{i+1})$, nous aurons dès lors à refaire l'ordre des intervalles des circuits ayant comme bases principales des B^2 enracinées à un même point X^1 de $B_{p_i}^1$, en disposant ces intervalles dans l'ordre même où l'on en reconte les circuits lorsqu'on abandonne F^1 un peu avant X^1 pour suivre un petit arc circulaire aboutissant au delà de ce point. Nous parviendrons par

là à transformer K^1 dans une nouvelle courbe K^2 , qui est décrite par un point déterminé $x^2 = \pi^2(t)$, la fonction π^2 ne différant de π^1 qu'à l'intérieur de quelques intervalles de circuits contigus à certaines bases B^1 . En décrivant K^2 , x^2 parcourt F^1 exactement comme le faisait x^1 et décrit les B^2 dans l'ordre et dans le sens qui ont été fixés.

En poursuivant de la sorte, nous serons amenés à une suite de courbes continues

$$K^0, K^1, K^2, \dots K^n, \dots \quad (K^0 = C),$$

toutes équivalentes à C en tant que frontières de U . Nous allons voir que ces courbes convergent vers une courbe limite.

Soit $\pi^{n+1}(t)$ la fonction qu'on déduit de $\pi^n(t)$ en transformant K^n dans K^{n+1} . En décrivant K^{n+1} , $x^{n+1} = \pi^{n+1}(t)$ parcourt donc F^n exactement comme le faisait $x^n = \pi^n(t)$. Dès lors, $\pi^{n+1}(t)$ et par suite $\pi^{n+p}(t)$ ne peuvent différer de $\pi^n(t)$ que si t appartient à quelque intervalle de circuit maximum C_{rs} contigu à une B^n . Or, d'après le procédé même de transformation de K^n dans K^{n+1} , $x^{n+1}, \dots x^{n+p}, \dots$ restent toujours dans C_{rs} . Le rang de C_{rs} étant au moins $n+1$, $|x^{n+p} - x^n|$ est un infiniment petit en même temps que $\frac{1}{n}$ et par suite $\pi^n(t)$ converge uniformément vers une fonction limite $\psi(t)$, dès lors nécessairement continue.

Soit C' la courbe que décrit $y = \psi(t)$ et soit en général S'_{pq} l'arc de C' qui correspond à l'intervalle de $t=p$ à $t=q$. Prenons sur C' deux points quelconques $\xi = \psi(\alpha)$, $\eta = \psi(\beta)$ ($\beta > \alpha$) et soit (α_0, β_0) le plus petit intervalle auquel correspond un arc se terminant à ξ et à η . Relions ξ à η par une ligne l (simple et continue) dont tous les points intermédiaires soient intérieurs à U et qui en outre aboutisse à ξ par le dernier sub-voisinage de ξ et à η par le premier sub-voisinage de η .

Soit R la région simple que limitent l et l'arc Σ qu'on déduit de $S'_{\alpha_0 \beta_0}$ en faisant l'ablation des circuits qui s'y trouvent contenus. Prenons à l'intérieur de cette région un point quelconque $\zeta = \psi(\nu)$ de C' et soit, dans le sens des t croissantes, $S'_{\nu \tau} = \widehat{\zeta X}$ le plus petit arc de C' aboutissant sur Σ . Étant donné la situation de l , X se trouve être nécessairement un point intermédiaire de Σ . Nous allons montrer que $\alpha_0 < \tau < \beta_0$.

Soit, en effet, B^i la base B^i ($i \geq 0$) de rang le plus petit à laquelle appartient X et soient $\theta_1, \theta_2, \dots \theta_m$ les diverses valeurs

de t qui fixent X en tant que point de K^h ; l'arc $K_{\theta_1 \theta_m}^h$ de cette courbe qui correspond à l'intervalle (θ_1, θ_m) est donc un circuit contigu à B' .

Comme on l'a vu, c'est dans le passage de K^h à K^{h+1} qu'on change pour la dernière fois les θ_i , lesquelles deviennent alors $\tau_1 = \theta_1, \tau_2, \dots, \tau_{m-1}, \tau_m = \theta_m$; cela se fait de telle sorte qu'en suivant un petit arc circulaire γ de centre X on rencontre d'abord les arcs $K_{\theta_1 - \varepsilon \theta_1}^{h+1}$ et $K_{\theta_1 \theta_1 + \varepsilon}^{h+1}$; ensuite, $K_{\theta_2 - \varepsilon \theta_2}^{h+1}$ et $K_{\theta_2 \theta_2 + \varepsilon}^{h+1}$; et ainsi successivement. Comme les τ_i ne changent plus, la limite t'_X de t lorsque $\psi(t)$ tend vers X le long de Σ à partir de ξ et la limite t''_X de t lorsque $\psi(t)$ tend vers X le long de Σ à partir de η seront toutes les deux des τ_i , et il en est de même de la valeur τ qui fixe X sur $\widehat{\zeta X}$. Cet arc s'interposant à $S'_{\alpha_o \nu_X}$ et à $S'_{\nu_X \beta_o}$ le long de γ , nous aurons dès lors $t'_X < \tau < t''_X$, ce qui prouve notre proposition.

En parcourant C' à partir de ζ dans le sens des t décroissantes, on trouve de même un arc $S'_{\sigma \nu} = \widehat{Y\zeta}$ ($\alpha_o < \sigma < \beta_o$) aboutissant sur Σ' , et ce sera évidemment $\sigma = \tau$. À l'intérieur de R , tout point ζ de C' appartient donc à un circuit qui fait partie de $S'_{\alpha_o \beta_o}$ et dont l'origine est un point intermédiaire de Σ .

Il est maintenant facile de montrer que $y = \psi(t)$ décrit F comme il a été convenu, en prouvant pour cela qu'on peut relier ξ à η par un arc λ à la fois intérieur à U et voisin de $S'_{\alpha_o \beta_o}$.

Prenons sur l un point ξ' voisin de ξ et un point η' voisin de η et relierons-les par l'intérieur de R au moyen d'un arc k voisin de Σ . k ne peut être rencontré que par un nombre fini de circuits de $S'_{\alpha_o \beta_o}$, tous intérieurs à R et enracinés à des points intermédiaires de Σ . En procédant comme au n.º 13, on peut donc remplacer k par une autre ligne qui relie ξ' à η' sans rencontrer F et dès lors on pourra aller de ξ à η par l'intérieur de U tout en se maintenant dans le voisinage de $S'_{\alpha_o \beta_o}$, arc contenu dans $S'_{\alpha_o \beta_o}$.

VIDA DA FACULDADE

1940-1941

Nota da Redacção

Tendo o Ex.^{mo} Reitor da Universidade de Coimbra dispensado os Directores das Faculdades, de apresentar, no ano escolar de 1940-1941, o relatório previsto pelo n.º 5.º do artigo 17.º do Estatuto de Instrução Universitária, sôbre a vida dêstes estabelecimentos científicos — a Redacção da *Revista da Faculdade de Ciências* julgou oportuno criar uma secção intitulada *Vida da Faculdade*, na qual se inserem alguns dos elementos que o Director da Faculdade de Ciências recolhera para a elaboração do seu relatório e ainda alguns documentos cuja matéria se prende com a actividade científica ou pedagógica da mesma Faculdade.

Relação do pessoal docente

(Referida a 1 de Dezembro de 1941)

1.ª SECÇÃO

1.º Grupo

Professores catedráticos

1. *Dr. João Pereira da Silva Dias* — nomeação vitalícia.
2. *Dr. José Vicente Martins Gonçalves* — nomeação vitalícia.
3. *Dr. Manuel Marques Esparteiro* — nomeação vitalícia.

Professor auxiliar

1. Vago.

Assistentes

1. *L.^{do} António Libânio Gil Judice* — nomeação por contrato válida até 15.Abr.1942, se antes desta data não regressar o titular do lugar.

É titular dêste lugar, de nomeação vitalícia, o *Dr. Luiz Beda de Sousa Tavares Neto*, actualmente professor catedrático do 2.º grupo da 2.ª secção, por contrato.

2. *L.º Luiz Guilherme Mendonça de Albuquerque* — nomeação por contrato, válida até 2.Dez.1942.

2.º Grupo

Professores catedráticos

1. *Dr. Diogo Pacheco de Amorim* — nomeação vitalícia.
2. *Dr. Manuel dos Reis* — nomeação vitalícia.
3. *Dr. Luiz Beda de Sousa Tavares Neto* — nomeação por contrato, válida até 12.Jan.1942.

Professor auxiliar

1. Vago.

Assistentes

1. *L.º Armando Rêgo Falcão* — nomeação sujeita a recondução, válida até 28.Nov.1942.

2. Vago.

É titular dêste lugar, de nomeação vitalícia o *Dr. Gumerindo Sarmento da Costa Lôbo*, actualmente encarregado de curso do mesmo grupo, por contrato.

Encarregado de curso

Dr. Gumerindo Sarmento da Costa Lôbo — nomeação por contrato, válida até 20.Jan.1942.

2.ª SECÇÃO

1.º Grupo

Professores catedráticos

1. *Dr. Mário Augusto da Silva* — nomeação vitalícia.
2. *Dr. João Rodrigues de Almeida Santos* — nomeação por contrato, válida até 8.Set.1942.

Professor auxiliar

1. *L.º João Soares Teixeira Lopes* — nomeação por contrato, válida até 28.Out.1942.

Assistentes

1. *L.º José Lopes Cristo* — nomeação sujeita a recondução, válida até 28.Abr.1944.

2. *L.º José Luiz Rodrigues Martins* — nomeação por contrato, válida até 9.Abr.1942.

3. Vago.

É titular dêste lugar, de nomeação vitalícia, o *Dr. João Rodrigues de Almeida Santos*, actualmente professor catedrático do mesmo grupo, por contrato.

2.º Grupo

Professorês catedráticos

1. *Dr. Rui Gustavo Couceiro da Costa* — nomeação vitalícia.
2. *Dr. António Jorge Andrade de Gouveia* — nomeação por contrato, válida até 27.Nov.1942.

Professor auxiliar

1. *B.º Américo Viana de Lemos* — nomeação por contrato, válida até 18.Mai.1942.

Assistentes

1. *L.º Fernando Pinto Coelho* — nomeação sujeita a recondução, válida até 18.Ago.1942.
2. *L.º Joaquim Anacoreta Correia* — nomeação por contrato, válida até 21.Mar.1942, se antes desta data não regressar o titular do lugar.

É titular dêste lugar, por nomeação vitalícia, o *Dr. António Jorge Andrade de Gouveia*, actualmente professor catedrático do mesmo grupo, por contrato.

3. *L.ª Leonor Maria da Piedade Flôres* — nomeação por contrato, válida até 2.Jun.1942, se antes desta data não regressar o titular do lugar.

É titular dêste lugar, de nomeação vitalícia, o *B.º Américo Viana de Lemos*, actualmente professor auxiliar do mesmo grupo, por contrato.

3.ª SECÇÃO

1.º Grupo

Professores catedráticos

1. *Dr. Anselmo Ferraz de Carvalho* — nomeação vitalícia.
2. *Dr. José Custódio de Moraes* — nomeação vitalícia.

Professor auxiliar

1. *B.º Miguel Marcelino Ferreira de Moura* — nomeação vitalícia.

Assistentes

1. *L.º António Duarte Guimarães* — nomeação vitalícia.
2. *Raúl Fernandes Ramalho de Miranda* — nomeação sujeita a recondução, válida até 5.Fev.1942.

2.º Grupo

Professores catedráticos

1. *Dr. Abílio Fernandes* — nomeação por contrato, válida até 24 Set.1942.
2. Vago.

Professor auxiliar

1. *L.º Artur Augusto Taborda de Morais* — nomeação por contrato, válida até 6.Abr.1943, se antes desta data não regressar o titular deste lugar.
É titular deste lugar, de nomeação vitalícia, o *Dr. Abílio Fernandes*, actualmente professor catedrático do mesmo grupo, por contrato.

Assistentes

1. *L.º José de Barros Neves* — nomeação sujeita a recondução, válida até 10.Jul.1944.
2. *L.º José Gonçalves Garcia* — nomeação por contrato, válida até 30.Nov.1942.

3.º Grupo

Professores catedráticos

1. *Dr. Eusébio Barbosa Tamagnini de Matos Encarnação* — nomeação vitalícia.
2. *Dr. João Gualberto de Barros e Cunha* — nomeação vitalícia (na disponibilidade, por ter atingido o limite de idade).

Professor auxiliar

1. *Dr. Alberto Xavier da Cunha Marques* — nomeação por contrato, válida até 26.Mar.1942.

Assistentes

1. *B.º António Armando Themido* — nomeação vitalícia.
2. *B.º João Miguel Ladeiro* — nomeação vitalícia.
3. Vago.

Encarregado de curso

Dr. José Antunes Serra — nomeação por contrato, válida até 9.Jan.1942.

Professor além do quadro

Dr. Ernst Matthes (professor ordinário da Universidade de Greifswald, Alemanha) — nomeação por contrato, válida até 31.Jul.1942.

Cadeiras anexas de desenho

Professores

1. *Anibal Rui de Brito e Cunha* — nomeação vitalícia.
2. *Fausto Gonçalves da Silva* — nomeação por contrato, válida até 21.Dez.1942.

Publicações

1. Anais do Observatório Astronómico de Coimbra — 1.^a Secção (Fenómenos Solares).
2. Anuário da Sociedade Broteriana.
3. Arquivos da Secção de Biologia e Entomologia.
4. Arquivos da Secção de Biologia e Parasitologia.
5. Boletim da Sociedade Broteriana.
6. Contribuições para o Estudo da Antropologia Portuguesa.
7. Efemérides Astronómicas.
8. Index Seminum.
9. Memórias da Sociedade Broteriana.
10. Memórias e Estudos do Museu Zoológico.
11. Memórias e Notícias do Museu Mineralógico e Geológico.
12. Observações Magnéticas do Instituto Geofísico.
13. Observações Meteorológicas do Instituto Geofísico.
14. Observações Sismológicas do Instituto Geofísico.
15. Publications du Laboratoire de Physique de l'Université de Coimbra.
16. Revista da Faculdade de Ciências.

Permuta de publicações

O estado de guerra obrigou a suspender parcialmente o serviço de permuta das publicações da Faculdade com publicações estrangeiras. Raras publicações estrangeiras chegam à Faculdade; e, com receio de extravio, guardam-se os exemplares das publicações da Faculdade, destinados ao estrangeiro, para serem remetidos ao seu destino depois da guerra.

Investigação científica

Proseguiram os trabalhos de investigação citados no Relatório do Director, relativo ao ano escolar de 1939-1940 (*Revista da Faculdade de Ciências*, vol. VIII, pp. 162-170). Dos resultados obtidos no ano escolar de 1940-1941, dão conta alguns dos estudos publicados, que em seguida se registam.

Estudos publicados

- Abílio Fernandes — *Morfologia e biologia das plantas carnívoras (1.ª parte)*. Anuário da Sociedade Broteriana, VI, Coimbra, 1940.
- — *Morfologia e biologia das plantas carnívoras (2.ª parte)*. Ibidem, VII, 1941.
- — *Estudo das raças cariológicas de Narcissus Bulbocodium L*. Boletim da Sociedade Broteriana, 2.ª, XV, Coimbra, 1941.
- Abílio Fernandes e José de Barros Neves — *Sur l'origine des formes Narcissus Bulbocodium L. à 26 chromosomes*. Boletim da Sociedade Broteriana, 2.ª, XV, Coimbra, 1941.
- Alberto Xavier da Cunha Marques — *Alguns tardígrados da Fauna portuguesa*. Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, I, 121, Coimbra, 1941.
- Antero Frederico de Seabra — *Notas entomológicas (Saltatoria)*. Memória e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, I, 101-A, Coimbra, 1940.
- — *Contribuições para o inventário da fauna lusitânica. Insecta. Homoptera (Cicadoideae e Fulgoroideae)*. Ibidem, 121, 1941.
- — *Contribuições para o inventário da fauna lusitânica. Insecta. Heteroptera*. Ibidem, 123, 1941.
- — *Contribuições para o inventário da fauna lusitânica. Insecta. Homoptera (Coccidae)*. Ibidem, 125, 1941.
- — *Observações sobre as espécies da fam. Cicindelidae de Portugal*. Ibidem, 126, 1941.
- António Armando Themido — *Répteis e Batráquios das Colónias Portuguesas* (Catálogo das colecções do Museu Zoológico de

- Coimbra). Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, 1, 119, Coimbra, 1941.
- Diogo Pacheco de Amorim — *Do erro e da sua eliminação* (Discurso proferido na sessão de abertura da 1.ª Secção do Congresso de História da Actividade Científica em Portugal, Coimbra, 22 de Novembro de 1940). Biblos, xvii, Coimbra, 1941.
- — *Princípios fundamentais do marxismo*. Estudos, xviii, Coimbra, 1941.
- — *Finanças e Economia*. Colaboração semanal no jornal «Comércio do Porto».
- — *Crónicas Financeiras*. Colaboração permanente no mensário «Jornal de Fátima».
- Ernst Matthes — *Welche Zeitschriften sind für ein zoologisches Institut am wichtigsten?* Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, 1, 122, Coimbra, 1941.
- Eusébio Barbosa Tamagnini de Matos Encarnação — *Os grupos sanguíneos dos Portugueses*. Revista da Faculdade de Ciências, viii, Coimbra, 1940.
- Helmut Helling — *Novo Catálogo dos Peixes de Portugal em colecção no Museu de Zoologia da Universidade de Coimbra*. Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, 1, 115, Coimbra, 1940.
- João Pereira da Silva Dias — *Cenógrafos italianos em Portugal*. Estudos Italianos em Portugal, 4, Lisboa, 1941.
- José António Madeira — *Estudo comparativo dos processos de registo gráfico e de recepção acústica (extinção de sinais) na determinação da hora de recepção de um sinal horário rítmico*. (Tese apresentada ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Saragoça, Dezembro de 1940). Publicações do Sindicato Nacional dos Engenheiros Geógrafos, 1, Lisboa, 1941.
- José Antunes Serra — *O esterno nos Portugueses. Caracteres métricos e morfológicos do esterno no homem*. Revista da Faculdade de Ciências, ix, Coimbra 1941.
- José Antunes Serra e Luiz Pinto Canêdo de Moraes — *Sobre a determinação do índice orbitário e a assimetria da órbita*. Revista da Faculdade de Ciências, ix, Coimbra, 1941.
- José de Barros Neves — *Vide* Abílio Fernandes.
- José Custódio de Moraes — *Mais alguns fósseis da região do Pinhal de Leiria* (introdução à classificação feita por Mr. Reginald

- Cox, Sc. D., naturalista da Secção de História Natural do Museu Britânico). *Memórias e Notícias* (Publicações do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra), 10, Coimbra, 1941.
- — *O conhecimento dos ventos dos Oceanos Atlântico e Índico nos séculos XV e XVI*. Ibidem.
- José Vicente Martins Gonçalves — *Sur l'intégrale prise sur un contour variable*. *Portugaliae Mathematica*, 1, Lisboa, 1940.
- — *Sur l'inconnue du théorème des accroissements finis*. Ibidem, 11, 1941.
- — *Sur quelques théorèmes classiques*. *Revista da Faculdade de Ciências*, 1x, Coimbra, 1941.
- — *Sur la primitive des différentielles totales*. Ibidem.
- — *Sur une classe de frontières de domaines*. Ibidem.
- Julieta Louro — *A vida e a obra de Madame Curie*. *Publications du Laboratoire de Physique de l'Université de Coimbra*, 1, Coimbra, 1941.
- Luiz Beda de Sousa Tavares Neto — *Contribuição para o estudo da teoria das funções* (continuação). *Revista da Faculdade de Ciências*, 1x, Coimbra, 1941.
- — *Apontamentos de Cálculo infinitesimal* (reedição), Coimbra, 1941.
- Luiz Pinto Canêdo de Moraes — *Vide José Antunes Serra*.
- Mário Augusto da Silva — *A actividade científica dos primeiros directores do Gabinete de Física que a reforma pombalina criou em Coimbra, em 1772*. *Revista da Faculdade de Ciências*, 1x, Coimbra, 1941; *Publications du Laboratoire de Physique de l'Université de Coimbra*, 1, Coimbra, 1941.
- — *A vida e a obra de E. Branly*. *Publications du Laboratoire de Physique de l'Université de Coimbra*, 1, Coimbra, 1941.

Participação em Congressos

(Comunicações)

Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Saragoça, 1940:

Dr. Abílio Fernandes

Dr. António Jorge Andrade de Gouveia

L.^{do} Fernando Pinto Coelho

Dr. João Rodrigues de Almeida Santos
Eng.-geógrafo José António Madeira
Dr. José Antunes Serra
L.^{do} José de Barros Neves
L.^{do} Luiz Pinto Canêdo de Moraes

Congresso de Ciências da População, Pôrto, 1940:

L.^{do} António de Queiroz Barbosa Fernandes Tomaz Lopes da Cruz
Dr. Eusébio Barbosa Tamagnini de Matos Encarnação
Dr. José Antunes Serra

Congresso de História da Actividade Científica em Portugal, Coimbra, 1940:

Dr. Anselmo Ferraz de Carvalho
Dr. Diogo Pacheco de Amorim
Dr. Eusébio Barbosa Tamagnini de Matos Encarnação
Dr. Gumersindo Sarmiento da Costa Lôbo
Dr. José Antunes Serra
Dr. José Vicente Martins Gonçalves
Dr. Mário Augusto da Silva

I Congresso Nacional de Ciências Naturais, Lisboa, 1941:

Dr. Abílio Fernandes
Dr. Alberto Xavier da Cunha Marques
Dr. Antero Frederico de Seabra
B.^{ol} António Armando Themido
Dr. Ernst Matthes
Dr. Helmut Helling
Dr. João Gualberto de Barros e Cunha
L.^{do} José de Barros Neves.

Relações com o Instituto para a Alta Cultura

Centros de Estudos, criados junto da Faculdade

Centro de Estudos de Física e Química:

1. Dr. Mário Augusto da Silva (director)
2. Dr. Rui Gustavo Couceiro da Costa (director)
3. Dr. João Rodrigues de Almeida Santos
4. L.^{do} Fernando Pinto Coelho.

Centro de Estudos de Ciências Naturais:

1. Dr. Eusébio Barbosa Tamagnini de Matos Encarnação (director)
2. Dr. Abílio Fernandes
3. Dr. Antero Frederico de Seabra
4. Dr. José Antunes Serra.

Estabelecimentos subsidiados

Laboratório de Física — 6.500\$00, para aquisição dum comparador.

Laboratório Químico — 12.500\$00, para aquisição de diverso material.

Instituto Botânico Dr. Júlio Henriques — 19.800\$00, para aquisição dum aparelho de micro- e macro-fotografia (Cytophot-Busch).

Museu e Laboratório Zoológico — 5.000\$00, para aquisição de diverso material.

Bolseiros

1. Dr. José Vicente Martins Gonçalves
2. Dr. João Rodrigues de Almeida Santos
3. L.^{do} Fernando Pinto Coelho
4. L.^{do} José de Barros Neves
5. Dr. Antero Frederico de Seabra
6. Dr. José Antunes Serra.

Subsídios para participação em congressos

1. Dr. João Rodrigues de Almeida Santos (Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Saragoça, 1940)
2. L.^{do} Fernando Pinto Coelho (idem).

Outras relações externas

Secção Matemática:

Por obsequiosa interferência do Instituto Francês em Portugal (Secção de Coimbra), a Biblioteca Matemática pôde vencer as dificuldades que a guerra trouxe à aquisição de obras científicas publicadas em França.

Laboratório de Física:

A participação do Dr. João Rodrigues de Almeida Santos no Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, em Saragoça, deu-lhe ensejo de obter a colaboração do Prof. Palácios, do Instituto Nacional de Física e Química de Madrid, e Prof. Juan Cabrera, da Universidade de Saragoça, que se dedicam também ao estudo da estrutura cristalina pelos raios X.

O Laboratório de Física tem prestado assistência técnica a diversos serviços das Faculdades de Letras, Medicina e Ciências (particularmente na remodelação das instalações do Observatório Astronómico para recepção e registo de sinais horários pela T. S. F.).

O Laboratório de Física promoveu a realização das seguintes conferências: *A vida e a obra de E. Branly*, pelo Dr. Mário Augusto da Silva; e *A vida e a obra de Madame Curie*, por D. Julieta Louro.

Laboratório de Química:

Continua a colaboração com o Instituto de Antropologia desta Faculdade, com o Laboratório de Química Biológica da Faculdade de Medicina e com o Instituto de Hidrologia. Recentemente fez-se o estudo de vitaminas em bananas, em colaboração com o Grémio de Exportadores de Frutos e Produtos Hortícolas da Ilha da Madeira; e estão em curso trabalhos sobre resinas, em colaboração com a Junta Nacional dos Resinosos. Procedeu-se ainda à análise de águas minerais de diversas proveniências.

Por intermédio do Laboratório de Química a Faculdade obteve a colaboração dos Srs. I. Ribas, A. Caño e A. S. Contra, do Laboratório de Química Orgânica da Universidade de Salamanca, que publicaram na *Revista da Faculdade de Ciências*, um artigo intitulado *Estudios cualitativos sobre algunas reacciones de los sulfuros orgánicos y en especial del de etilo $\beta\beta'$ diclorado*.

O Instituto Inglês em Portugal (Secção de Coimbra) tem continuado a adquirir, por acôrdo com o Laboratório Químico, os mais importantes tratados, monografias e revistas de química, que se vão publicando em Inglaterra.

Funcionou neste Laboratório uma parte do Curso de Defesa Passiva, da Legião Portuguesa.

O Dr. António Jorge Andrade de Gouveia realizou no Curso de Férias da Escola de Farmácia de Coimbra uma lição teórica sobre *Métodos espectrofotométricos* e uma lição prática sob o título *Determinação espectrofotométrica de vitamina A em óleos de fígados de bacalhau*.

Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico:

Continuou a fazer-se em grande escala e gratuitamente a determinação de minerais enviados por particulares ou trazidos pelos alunos.

Instituto Botânico Dr. Júlio Henriques:

O serviço de troca de plantas e sementes manteve-se aproximadamente ao nível dos anos anteriores.

O estudo da Flora de Angola, que se estava efectuando em colaboração com o Museu Britânico, paralisou completamente em consequência da guerra.

Deu-se resposta a numerosas consultas dirigidas por particulares, à cerca do nome, utilização, cultura e distribuição geográfica de plantas.

Museu e Laboratório Zoológico

Principiaram em Julho de 1940, em colaboração com a Estação Agronómica Nacional e com a Junta Nacional do Azeite, os trabalhos para o estudo e o combate do *Dacus oleae* (mosca da oliveira).

Colaboraram nas *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra* o Prof. Dr. W. Arndt, do Museu Zoológico de Berlim, o Prof. Dr. A. de Barros Machado, da Universidade do Porto, e o distinto entomologista Padre Ramiro Neves, que ocuparam os n.ºs 116 a 118 daquela publicação, com os seguintes artigos: *Eine neuere Ausbente von Meeresschwämmen der West- und Südküste Portugals*, *Araignées nouvelles por la faune portugaise* (II) e *Notas entomológicas (Coleópteros)*.

O Dr. Alberto Xavier da Cunha Marques realizou uma conferência no Instituto de Histologia e Embriologia da Faculdade de

Medicina da Universidade de Lisboa, sôbre *Algumas questões actuais de genética fisiológica: acções fenocópicas e acções hormonais de genes.*

Instituto de Antropologia:

Em colaboração com o Museu Etnológico Dr. Leite de Vasconcelos, anexo à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, prosseguiu o estudo do espólio da necrópole visigótica da Silveirana (Estremoz).

Observatório Astronómico:

Mantem-se com inteira regularidade a colaboração no *Quartely Bulletin on Solar Activity*, publicado pelo Observatório Federal de Zürich sob os auspícios da União Astronómica Internacional.

Continua também a colaboração, pelas *Efemérides Astronómicas*, com algumas Juntas Autónomas de portos do continente e ilhas adjacentes, na elaboração de tabelas anuais de marés.

A permuta de espectroheliogramas com o Observatório Astronómico de Meudon (Paris) está suspensa desde meados de 1940, em consequência do estado de guerra na Europa central.

Estas mesmas dificuldades afectaram a colaboração do Dr. Gumerindo Sarmiento da Costa Lobo na Comissão de Bibliografia Astronómica Internacional, da qual é delegado para Portugal e América do Sul.

O L.^{do} José António Madeira preparou as *Efemérides Astronómicas para o ano de 1942, para uso da Artelharia.*

Instituto Geofísico:

Manteve-se o serviço de colaboração nacional e internacional de meteorologia, magnetismo terrestre e sismologia.

O problema da investigação científica em Portugal

Exposição feita pelo Prof. Dr. Eusébio Tamagnini
ao conselho escolar da Faculdade, em con-
gregação de 9 de Julho de 1940, e a seguir
levada ao conhecimento de S. Ex.^a o
Ministro da Educação Nacional

Com a autoridade proveniente do alto cargo que desempenha no Ministério da Educação Nacional, publicou o Sr. Prof. Dr. Celestino da Costa um extenso relatório sôbre o magno problema da investigação científica ⁽¹⁾. No parágrafo referente às ciências naturais diz o seguinte:

«No domínio das ciências naturais não se tem feito progressos entre nós».

Parece, desta passagem, dever inferir-se que nos outros campos científicos os progressos tem sido maiores. Todavia, na documentação publicada pelo autor, nada se encontra que justifique a inferência. Seria exacta a afirmação de que, dum modo geral, nos tempos correntes, não se tem revelado investigadores científicos de categoria internacional, mas em todos os campos e não apenas no das ciências naturais.

Mal se compreenderá pois a especificação efectuada pelo Sr. Prof. Dr. Celestino da Costa se nos limitarmos à transcrição da citada passagem. O que se pretendeu foi, porém, a pretexto da falta de naturalistas de envergadura, *contar uma história* do que sucedeu a um naturalista, com o evidente propósito de visar a Faculdade de Ciências de Coimbra.

Diz o Sr. Presidente do Instituto para a Alta Cultura (cf. págs. 15 e 16):

«Há três anos, um naturalista dum dos nossos Museus de His-

(1) A. CELESTINO DA COSTA — *O Problema da Investigação Científica em Portugal* (Relatório apresentado pelo Presidente do Instituto para a Alta Cultura, Prof. Dr. A. Celestino da Costa, e aprovado na reunião da Direcção de 16 de Julho de 1938). Coimbra, 1939.

tória Natural, supondo possível que lhe fôsem confiadas funções importantes nesse museu, solicitou e obteve, com o parecer abertamente favorável da respectiva Faculdade de Ciências, uma bôlsa para ir visitar museus e institutos zoológicos. Dessa missão se desempenhou cabalmente como consta do respectivo relatório, visitando e estudando a organização de muitos institutos e museus de vários países».

«Á volta, a mesma Faculdade, que o fizera Doutor «honoris causa» e até aí o contratara como professor, cessou de o fazer e hoje encontra-se reduzido ao mísero ordenado de naturalista (1.600\$00), de nada tendo servido, nem a sua honrada e longa carreira de naturalista, nem a sua viagem de estudo».

Fica-se perplexo com semelhante atitude. O Sr. Presidente do Instituto para a Alta Cultura foi manifestamente infeliz ao escrever estas passagens num relatório oficial.

Da história contada pelo Sr. Prof. Celestino da Costa parece dever inferir-se o seguinte:

1) Que no Museu onde trabalha o naturalista em questão, há outras funções importantes que não as de naturalista, a que o mesmo aspirava.

Ora, a não serem as de director, não sabemos quais elas sejam.

2) Que êsse naturalista supôs que uma visita a Museus e Institutos Zoológicos estrangeiros seria razão suficiente para lhe serem conferidas tais funções; isto é, *para ser nomeado director do Museu em questão, ou, por outras palavras, para ser nomeado professor da Faculdade.*

Com efeito, pelo art. 128.º do Regulamento da Faculdade de Ciências, o Museu e Laboratório Zoológico é um *Estabelecimento anexo* da Universidade de Coimbra; e o art. 130.º do mesmo regulamento diz: «Cada um dos estabelecimentos mencionados nos dois artigos anteriores será dirigido por um professor catedrático...».

3) Que a Faculdade que o fizera Doutor «honoris causa» e até aí o contratara como professor, à volta, quási como castigo, cessára de o contratar.

4) Que por êsse facto o mesmo naturalista se encontra hoje reduzido ao mísero ordenado de naturalista (1.600\$00).

Ora, que um naturalista de qualquer Museu duma Faculdade universitária aspire aos lugares docentes compreende-se perfeitamente. O que já se não compreende bem é que um naturalista

suponha que *uma simples visita a museus e institutos zoológicos seja prova suficiente para ser nomeado professor do quadro da referida Faculdade.*

O ingresso nos quadros docentes da Faculdade de Ciências faz-se normalmente por *concurso de provas públicas*, por *transferência* das Faculdades congêneres, ou por *convite*. E o § 1.º do artigo 87.º do Regulamento da Faculdade de Ciências diz:

«O provimento dos professores catedráticos por *convite*, ou por transferência, *será proposto à Faculdade por três professores catedráticos*, em relatório fundamentado, discutido em sessão de conselho escolar expressamente convocado. Para que a proposta possa ter seguimento *é necessário que seja aprovada ou subscrita por quatro quintos dos professores catedráticos em exercício*».

Não consta que tal proposta tenha sido entregue à Faculdade.

Se o naturalista supôs que a tal visita corresponderia, pura e simplesmente, ao convite a que o Regulamento se refere, enganou-se nas suas conjecturas. Nem tão pouco tal visita lhe foi sugerida pela Faculdade. Essa idéa brotou espontânea no espírito do naturalista; o parecer abertamente favorável da Faculdade é tudo quanto há de mais natural; a Faculdade só pode ter interesse e desejar que aos seus funcionários seja dada oportunidade para visitarem os estabelecimentos congêneres dos países de grande cultura científica.

A Faculdade apenas se poderia ter admirado da facilidade com que o referido naturalista alcançou o elevado subsídio pecuniário com que custeou a sua longa viagem, quando aos professores que desejam activamente participar nos congressos científicos internacionais, o Instituto para a Alta Cultura a muito custo concede verbas mais do que insuficientes.

A nota de que *à volta*, a Faculdade que o fizera Doutor «*honoris causa*» e até aí o contratara como professor, deixou de o fazer, é *exacta*, mas devia ter-se acrescentado que foi o referido naturalista que em seu ofício de 17 de Janeiro de 1936 rescindiu o contrato e se recusou a reger os cursos de que a Faculdade o tinha encarregado.

Finalmente, a Faculdade não tem culpa da exigüidade dos vencimentos dos seus naturalistas que, todavia, quando procuram tais lugares, sabem perfeitamente a quanto montam os respectivos proventos.

No relatório que determinou estas considerações sugeriu ainda o Sr. Presidente do Instituto para a Alta Cultura, para resolver (!!)

a questão dos Museus de História Natural, que se reúnam os nossos poucos naturalistas num Museu Colonial Central, feito de acôrdo com o Ministério das Colónias . . . (1).

Como manifestação do *espírito universitário* que inspira o mais alto organismo português de fomento pedagógico, tal alvitre é inconcebível.

Às Faculdades de Ciências assiste o direito de fazer ouvir o seu mais veemente protesto contra a ligeireza com que se pretende diminuir o alcance da sua capacidade cultural.

Serviço de inventariação da bibliografia científica existente em Portugal

Exposição feita pelo Prof. Dr. Eusébio Tamagnini
ao conselho escolar da Faculdade, em con-
gregação de 9 de Julho de 1940, e a seguir
levada ao conhecimento de S. Ex.^a o
Ministro da Educação Nacional

O Instituto para a Alta Cultura acaba de publicar o Relatório elaborado pelo antigo bolseiro da *Junta da Educação Nacional*, o Dr. António Monteiro, sobre o *Serviço de inventariação da bibliografia científica existente em Portugal* (2).

A pág. 7 e seguintes dessa publicação são transcritas várias passagens do *Relatório sobre as necessidades da investigação científica em Portugal*, apresentado à Junta de Educação Nacional, pelo Sr. Prof. Dr. Celestino da Costa em 6 de Março de 1930. Êsses trechos são reproduzidos com o objectivo de mostrar «as grandes deficiências bibliográficas nacionais afirmando-se a pág. 12: «Pelas transcrições atrás indicadas se verifica que, salvo no caso da Faculdade de Medicina de Lisboa e do Instituto Botânico de Coimbra, a maior parte das organizações científicas portuguesas não possuem os recursos bibliográficos necessários para a realização de trabalhos de investigação».

(1) *l. c.*, pág. 16.

(2) *Instituto para a Alta Cultura — Serviço de Inventariação da Bibliografia Científica Existente em Portugal* (Relatório). Lisboa, 1939.

Não se compreende o objectivo que o autor teve em vista quando, ao anunciar a pobreza bibliográfica franciscana dos nossos centros de estudos, regista aquelas duas excepções: a Faculdade de Medicina de Lisboa e o Instituto Botânico de Coimbra!

Se pretendeu fazer justiça aos esforços dos respectivos serviços no sentido de se equiparem convenientemente para a árdua tarefa da investigação científica, poderia ter sido um pouco mais liberal a transcrição e reproduzir também as palavras do Sr. Prof. Dr. Celestino da Costa a páginas 20 do mesmo relatório (1), sôbre o *Instituto de Antropologia de Coimbra*.

Não se justifica a omissão, e o caso é tanto mais para estranhar quanto é certo que, sendo o Instituto de Antropologia de Coimbra na bôca do Sr. Presidente do Instituto para a Alta Cultura «*caso excepcional entre os nossos laboratórios, com bibliografia bastante abundante onde se vêem muitas assinaturas e colecções completas*», é especialmente citada a Biblioteca do Instituto de Antropologia do Pôrto que, no relatório do Sr. Prof. Dr. Celestino da Costa apenas mereceu a qualificação de «razoável».

Teria assim aumentado duma unidade o número dos Institutos universitários onde não há falta de bibliografia periódica para documentação de trabalho sério de investigação científica.

De facto, na Biblioteca do Instituto de Antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, assinam-se, ou recebem-se por permuta, as seguinte revistas:

I — MORFOLOGIA, ANATOMIA E ANTROPOLOGIA

- 1) *Acta Instituti Anatomici Universitatis Helsingfors — Helsinki*, Tômoo II (1929) a Tômoo X (1938).
- 2) *American Journal of Physical Anthropology — Philadelphia*, Vol. I (1918) a Vol. XXV (1939).
- 3) *Archiv für Anthropologie — Braunschweig*, 1.^a Série: Vol. I (1866) a Vol. 28 (1903); 2.^a Série: Vol. I (1904) a Vol. 21 (1928).
- 4) *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia — Firenze*, Vol. 3 (1673) a Vol. 68 (1938).

(1) *Junta Nacional da Educação — Relatórios, propostas e projecto de orçamento para o ano económico de 1930-31*. Lisboa, 1930.

- 5) *Arquivo de Anatomia e Antropologia — Lisboa*, Vol. I (1913-1914) a Vol. XIX (1938).
- 6) *L'Anthropologie — Paris*, Vol. I (1890) a Vol. XLIX (1939).
- 7) *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris — Paris*, Tômoo I (1860) a Tômoo X, 4.^a Série (1899).
- 8) *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris — Paris* Tômoo I, 5.^a Série (1900) a Tômoo X, 8.^a Série (1939).
- 9) *Folia Anatomica Universitatis Conimbrigensis — Coimbra*, Vol. I (1926) a Vol. XIV (1939).
- 10) *Gegenbaurs Morphologische Jahrbuch — Leipzig*, Vol. 66 (1931) a Vol. 84 (1939).
- 11) *Institut Français d'Anthropologie — Supplément a L'anthropologie — Paris*, Tômoo I, N.º 1 (1911) a N.º 11 (1913) e Tômoo II, N.º 1 (1914).
- 12) *Journal of Anatomy and Physiology — Cambridge*, Vol. 46, 3.^a Série, Vol. VI (1912) a Vol. 50, 3.^a Série. XI (1916).
- 13) *Journal of Anatomy — Cambridge*, Vol. 51, 3.^a Série, XII (1917) a Vol. 73 (1939).
- 14) *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland — London*, Vol. I (1872) a Vol. LXVII (1937).
- 15) *Meddelelser om Danmarks Antropologi udgivet af den Antropologiske Komité — Kobenhavn*, Vol. II, N.º 3 (1928), Vol. III, N.º 1 a 3 (1932).
- 16) *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris — Paris*, I Série, Vol. I (1860) a Vol. 3 (1868-1872), II Série, Vol. I (1873) a Vol. 3 (1888) e III Série, Vol. I (1895).
- 17) *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien — Wien*, Vol. 50-51 (1920) a Vol. 56-57 (1926) e Vol. 67 (1937) a Vol. 69 (1939).
- 18) *Revista del Instituto de Antropología de la Universidad Nacional de Tucumán — Tucumán*, Vol. I, N.ºs 1 a 3 (1938).

- 19) *Revista Argentina de Paleontologia y Antropologia* — Buenos-Ayres, Vol. I, N.ºs 1 a 6 (1935).
- 20) *Revue Anthropologique* — Paris, Ano I (1891) a Ano XLIX (1939).
- 21) *Revue d'Anthropologie* — Paris, I Série, N.º 1 (1872) a N.º 6 (1877), II Série, N.º 1 (1878) a N.º 8 (1885) e III Série, N.º 1 (1886) a N.º 4 (1889).
- 22) *Revue Turque d'Anthropologie* — Istanbul, N.º 8 (1929), N.º 9 (Março) e 10 (Setembro) 1930, N.º 11 Março (1931), N.ºs 13-14, Março-Setembro (1932), N.ºs 15-16, Março (1934), N.ºs 17-18, Março (1936) e N.ºs 19-22, Setembro (1939).
- 23) *Rivista di Antropologia* — Roma, Vol. I (1893) a Vol. XXXI (1935-1937).
- 24) *Sociedad Española de Antropologia, Etnografia y Prehistoria* — Madrid, Vol. I (1921) a Vol. XII (1935).
- 25) *Trabalhos da Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnografia* — Porto, Vol. I, Fascs. 1 a 4 (1919 a 1922) a Vol. IX, Fascs. 1 e 2 (1939).
- 26) *Verhandlungen der Gesellschaft für Physische Anthropologie* — Stuttgart, Vol. I (1926) a Vol. VIII (1937) e Vol. IX (1938).
- 27) *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* — Stuttgart, Vol. I (1899) a Vol. XXXVIII (1939).

II — ETNOLOGIA E ETNOGRAFIA

- 28) *American Anthropologist* — Menasha, Wisconsin (U. S. A.), Vol. XI, (1909) a Vol. XLI (1939).
- 29) *Anales del Museo del Pueblo Español* — Madrid, Tomo I, N.ºs 1 e 2 (1935).
- 30) *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History* — New York, Vol. X (1917), e Vols. XIV (1914) a Vol. XXXVII, (1940): Nota — Faltam Parts I a IV (inclusivé) do Vol. X, Part II do Vol. XV, Part IV do Vol. XIX, Part III do Vol. XX, Parts III e IV do Vol. XXVI, Part IV do Vol. XXVIII.

- 31) *Boletim da Agência Geral das Colónias — Lisboa*, Ano I, N.ºs 1 a 3 (1925) a Ano xv, N.º 168 (1939): Nota — Falta o N.º 140 referente ao ano XIII (1937), o N.º 166 referente ao ano xv (1939), N.ºs 169 a 174 incl. (Julho a Dezembro de 1939) e N.ºs 175 a 180 incl. (Janeiro a Junho de 1940).
- 32) *Ethnos — México*, Tomo I, N.º 5 (1925).
- 33) *Inca — Lima, Perú*, Vol. I, N.ºs 1 a 4 (1923).
- 34) *Institut Indochinois pour L'Étude de L'Homme — Hanoi*, Compte Rendu des séances de l'année 1938 e Tõmo II, Fasc. I (1939).
- 35) *L'Homme — Journal illustré des Sciences Anthropologiques — Paris*, 1.º Ano (1884) a 4.º Ano (1887).
- 36) *Man — London*, Fasc. 1-3 (1901-1903) a Fasc. 39 (1939).
- 37) *Memoirs of the American Anthropological Association — Menasha (U. S. A.)*, Vol. IV (1917) a Vol. VI (1919) e N.º 29 (1923) a N.º 53 (1940).
- 38) *O Mundo Português — Lisboa*, Vol. I (1934) a Vol. VI (1939).
- 39) *Rassenkunde und Rassengeschichte der Menschheit — Stuttgart*, Vol. I, Fasc. 1 (1937) a Fasc. 7 (1939): Nota — Falta o Fasc. 5 deste Vol.
- 40) *Revue d'Ethnographie — Paris*, Tõmo I (1882) a Tõmo VIII (1889).
- 41) *Volk und Rasse — München*, Vol. I (1926) a Vol. XIV (1939).
- 42) *Yale University Publications in Anthropology — New Haven*, N.ºs 1 a 7 (1936) a N.º 22 (1940).
- 43) *Zeitschrift für Ethnologie — Berlin*, Vol. 68, N.ºs 1 a 6 (1936) a Vol. 71, N.ºs 1 a 6 (1938) e os N.ºs 1 a 3 do Vol. 72 (1939).
- 44) *Zeitschrift für Rassenkunde — Stuttgart*, Vol. I (1925) a Vol. X, (1939).
- 45) *Zeitschrift für Rassenphysiologie — München*, Vol. 1 (1929) a Vol. 10 (1938).

III — CRIMINOLOGIA E MEDICINA LEGAL

- 46) *Archives d'Anthropologie Criminelle* — Paris, Tome xxvi (1911) a Tome 29 (1914).
- 47) *Archivio di Antropologia Criminale* — Torino, Vol. 32 (1911) a Vol. 56 (1936).
- 48) *Arquivo de Medicina Legal* — Lisboa, Vol. I (1922) a Vol. VII (1934).
- 49) *Arquivo da Repartição de Antropologia Criminal, Psicologia Experimental e Identificação Civil do Porto* — Porto, Vol. I (1931) a Vol. IV (1936).
- 50) *Boletim dos Institutos de Criminologia* — Lisboa, Vol. I (1922) a Vol. 19 (1934) e Vol. I N.º 1 a 3, 1.º e 2.º Semetres (1937-38) a N.º 4, 1.º Semestre (1939).
- 51) *Estudos do Instituto de Criminologia de Coimbra* — Coimbra, Vol. I (1935).

IV — BIOLOGIA, HEREDITARIEDADE, EUGÉNICA

- 52) *Anales del Instituto de Biología, Universidad Mexico - Mexico*, Tõmo IV (1933) a Tõmo VII (1936).
- 53) *Archives Portugaises des Sciences Biologiques* — Porto, Tomo II Fascs. I-II-III (1927-1929) a Tomo IV, Fasc. I (1935).
- 54) *Archiv für Rassen und Gesellschafts-Biologie* — München, Vol. 18, (1926) a Vol. 33 (1939).
- 55) *Arquivos da Secção de Biologia e Parasitologia* — Coimbra, Vol. I, Fasc. I a IV (1929-1930) a Vol. III (1939).
- 56) *Biologisches Zentralblatt* — Leipzig, Vol. 50 (1930) a Vol. 59 (1939).
- 57) *The Bulletin of Basic Science Research* — Cincinnati, Vol. 3, N.ºs 1 a 4 (1931) e Vol. 4, N.ºs 1 e 2 (1932).
- 58) *Eugenics Review* — London, Vol. I (1909-1910) a Vol. XXX (1939).
- 59) *Genetica* — Gravenhage, Vol. I (1919) a Vol. XXI (1939).

- 60) *Human Biology — Baltimore, (U. S. A.),* Vol. (1929) a Vol. xi (1939).
- 61) *Journal of Genetica — Cambridge,* Vol. i (1910-1911) a Vol. xxxix, (1939): Nota — Só possuímos o N.º 3 (Julho de 1931) do Vol. 24.
- 62) *Journal of Heredity — Washington,* Vol. vi (1915) a Vol. xxx (1939).
- 63) *L'Année Biologique — Paris,* Vol. i (1895) a Vol. xiii (1908).
- 64) *Société Portugaise de Biologie — Section de Coïmbra — Coïmbra,* Vol. i (1927-1928) e Vol. ii (1929-1930):
- 65) *Studies of the Institutum Divi Thomae — Cincinnati, Ohio (U. S. A.),* Vol. i, N.ºs 1 e 2 (Novembro de 1937) e Vol. ii, N.º 1 (Novembro de 1938).

V — MÉTODOS E ESTATÍSTICA BIOLÓGICA

- 66) *Annals of Eugenics — London,* Vol. i (1925-1926) a Vol. ix (1939).
- 67) *Biometrika — London, Cambridge,* Vol. i (1901) a Vol. xxxi (1939).
- 68) *Metron — Itália,* Vol. i, N.º 3 (1921).
- 69) *S. A. S. — Bollettino del Comitato Internazionale per l'Unificazione dei Metodi e per la Sintesi in Antropologia, Eugenica e Biologia — Bologna,* Vol. i, N.º 1 (1934) a Vol. i, N.º 8 (1939).

VI — BIBLIOGRAFIA BIOLÓGICA

- 70) *Anthropologischer Anzeiger — Stuttgart,* Vol. i (1924) a Vol. xv, (1939).
- 71) *Boletim Bibliográfico da Biblioteca da Universidade de Coïmbra — Coïmbra,* Vol. i (1914) a Vol. xxv (1938).
- 72) *Boletim Bibliográfico de Antropologia Americana — Mexico,* Vol. i, (Janeiro a Dezembro de 1937) a Vol. iii (Janeiro a Dezembro de 1939).

- 73) *Ethnologischer Anzeiger* — Stuttgart, Vol. II (1929-1932) a Vol. IV (1935-1937).
- 74) *Resumptio Genetica* — Gravenhage, Vol. I (1924) a Vol. XV (1939).

VII — PROGRESSOS DE GENÉTICA E HEREDITARIEDADE

- 75) *Bibliografia Genetica* — Gravenhage, Vol. I (1925) a Vol. XII (1938).
- 76) *Fortschrift de Erbpathologie Rassenhygiene und ihrer Grenzgebiete* — Leipzig, Ano I (1938) a Ano III, Fasc. 5 (1939).

VIII — PREHISTÓRIA E ARQUEOLOGIA

- 77) *American School of Prehistoric Research* — Old Lyme, Conn, (U. S. A.), N.º 12 (May, 1936), N.º 14 (May, 1938) e N.º 15 (May, 1939).
- 78) *Anuário de Prehistória Madrileña* — Madrid, Vol. I (1930) a Vol. VIII (1932).
- 79) *Arqueólogo Português* — Lisboa, Vol. I (1895) a Vol. XXIX (1933).
- 80) *Arte e Arqueologia* — Coimbra, Ano I, N.ºs 1 a 3 (1930) e Ano II, N.º 1 (1933).
- 81) *Atti e Memorie della Società Magna Grecia* — Roma, Do ano 1926 ao ano 1929.
- 82) *Eiszeit und Urgeschichte* — Leipzig, Vol. 1 (1924) a Vol. 7 (1930).

IX — CIÊNCIAS EM GERAL

- 83) *Analele Educatiei Fizice* — Bucaresti, Ano VI, N.ºs 1 a 4 (1937) a Ano VIII, N.ºs 1 a 3 (1939).
- 84) *Anales del Museo Nacional de Historia Natural Bernardino Rivadavi* — Buenos Aires, Vol. 34 (1926-1928) a Vol. 38 (1934-1936).
- 85) *Anuário do Real Colégio Militar* — Lisboa, De 1898-1900 a 1912-1914 e de 1925-1927 a 1929-1932.

- 86) *Arquivos da Escola Médico Cirúrgica de Nova-Goa -- Nova-Goa*, Série B, Fasc. 7 (1937).
- 87) *Arquivos do Instituto de Histologia e Embriologia -- Coimbra*, Vol. I (1929) a Vol. IV (1932).
- 88) *Arquivos do Instituto Português de Combustíveis -- Lisboa*, Ano de 1936.
- 89) *Arquivos do Museu Bocage -- Lisboa*, N.º 1 (1930) a N.º 9 (1938).
- 90) *Arquivos de Patologia Geral e de Anatomia Patológica -- Coimbra*, Vol. XXVII (1938) e Vol. XXVIII (1939).
- 91) *Arquivos da Universidade de Lisboa -- Lisboa*, Vol. VI (1920 e Vol. XIV (1934).
- 92) *Atlantis -- Zurich*, Vol. I (1929) a Vol. XI (1939).
- 93) *Biblos -- Coimbra*, Vol. X, N.ºs 5 a 12 (Maio a Dezembro de 1934) e Vol. XI, N.ºs 1 a 8 (Janeiro a Agosto de 1935).
- 94) *Boletim de Filologia -- Lisboa*, Tomo I, Fasc. 1 a 4 (1932-1933) a Tomo III, Fasc. 1 a 2 (1934-1935).
- 95) *Boletim do Instituto Alemão -- Coimbra*, Vol. I, N.ºs 1 a 4 (1926-28), Vol. V, Suplemento Bibliográfico (1936) e Vol. VIII, Suplemento Bibliográfico (1939).
- 96) *Boletim do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade de Lisboa -- Lisboa*, 2.ª Série, N.º 5 (1936).
- 97) *Boletim da Sociedade Broteriana -- Coimbra*, Vol. I (1880) a Vol. XXV (1910) e Vol. X, II Série (1935) a Vol. XIII, II Série (1938-1939).
- 98) *Boletim de la Sociedad Amigos de las Ciencias Naturales -- Kraglievich, - Fontana, - Nueva Palmira -- Uruguay*, Tomo I, N.º 2 (Setembro de 1938).
- 99) *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique -- Bruxelles*, Tomo XI (1935) a Tomo XIV (1938).
- 100) *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal -- Lisboa*, Tomo I (1883-1887) a Tomo XX (1838).

- 101) *Estudos Italianos em Portugal — Coimbra*, N.º 1 (1939).
- 102) *Journal of the Faculty of Science — Tokyo*, Vol. I, Part I (1925).
- 103) *L'Année Scientifique — Paris*, Ano 1 (1857) a Ano 36 (1891).
Nota: Faltam os Anos 30 e 33.
- 104) *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra — Coimbra*, Série I (*Sinópse dos Hemipteros Meterópteros de Portugal*), N.º 1, Fascs. I a XVI (1924-1934). Série I, N.ºs 2 (1924) a 114 (1940). Faltam os N.ºs 1, 66 e 93. Série II, N.ºs 1 a 4 (1924-1930). Série IV, N.ºs 1 e 2 (1926-1935). Série VI (Bibliografia), N.º 1 (1931) a N.º 3 (1935).
- 105) *Memórias e Notícias (Publicações do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra) — Coimbra*, N.º 1 (1921) a N.º 9 (1936).
- 106) *Notícias Farmacêuticas — Coimbra*, Ano II, (1935-1936) a Ano VI (1939-1940).
- 107) *Publicações do Instituto de Climatologia e Hidrologia da Universidade de Coimbra — Coimbra*, Vol. IV (1937) e Vol. V (1939).
- 108) *Publications du Laboratoire de Physique de l'Université de Coimbre — Coimbra*, Vol. I, N.º 2 (1939).
- 109) *Revista del Archivo de La Biblioteca Nacional de Quito-Ecuador — Quito-Ecuador*, Año I, N.º 1 (1937).
- 110) *Revista da Faculdade de Ciências — Coimbra*, Vol. I (1931) a Vol. VII (1938-1939).
- 111) *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa — Lisboa*, Ano II (1934):
- 112) *Revista del Museo de La Plata — Buenos Aires*, Anos de 1937 e 1938.
- 113) *Revista del Museo Nacional — Lima-Perú*, Tomo I, N.ºs 1 e 2 (1932) a Tomo VIII, N.ºs 1 e 2 (1939).
- 114) *Revista da Universidade de Coimbra — Coimbra*, Vol. I (1912) a Vol. XII (1934).

- 115) *Revista de Ciências — Lima*, Ano xxxix, N.º 422 (1937) a Ano XLII, N.º 431 (1940). Nota: Falta o N.º 425.
- 116) *A Terra — Coimbra*, N.º 1 (Outubro de 1931) a N.º 34 (Maio de 1938).
- 117) *Trabalhos da Associação de Filosofia Natural — Porto*, Vol. I, Fascs. 1.º (1934) a 3.º (1937).

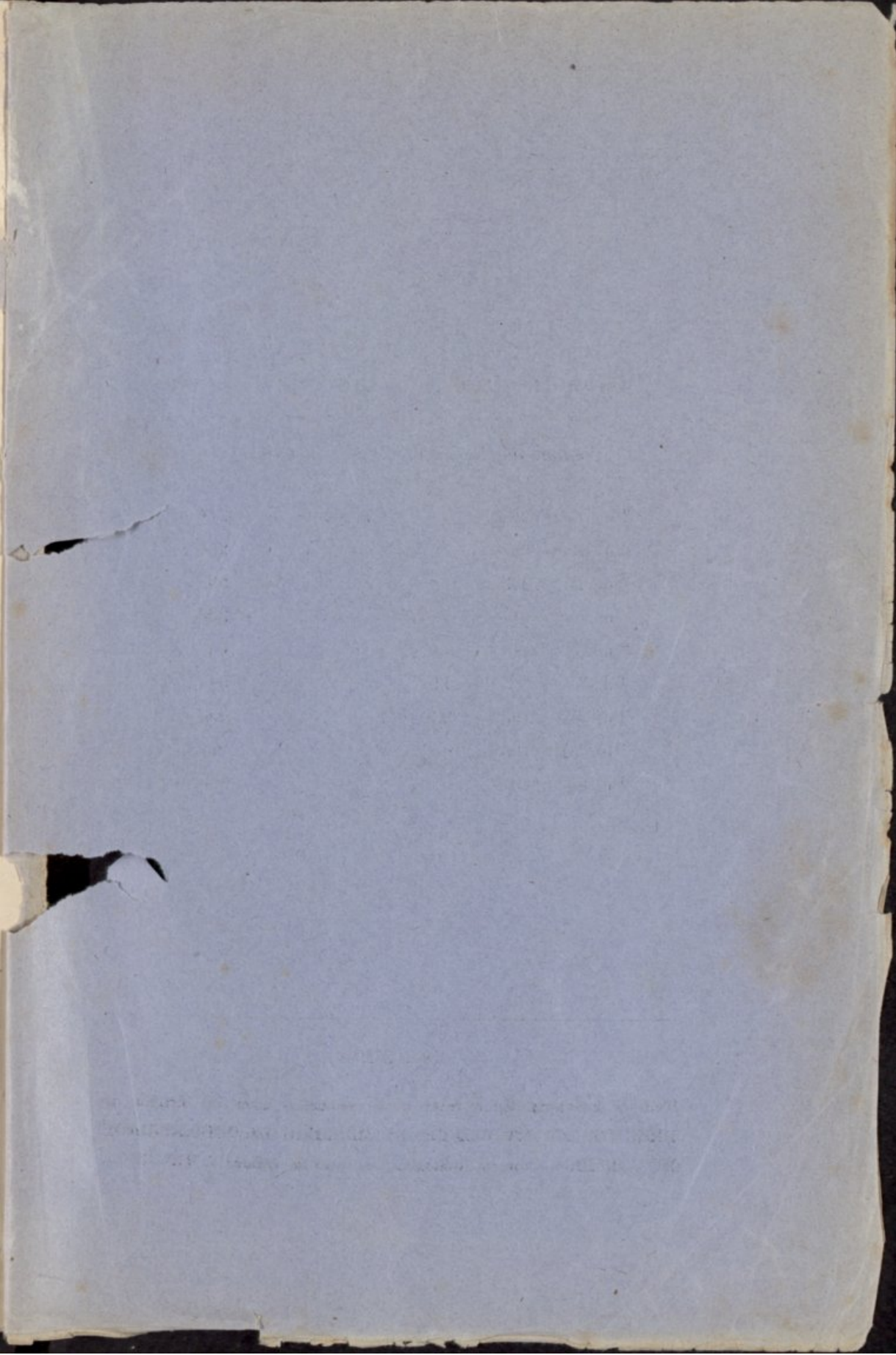
Estamos muito longe de nos considerarmos satisfeitos com os recursos de que dispõe o Instituto que dirigimos; cremos porém que não se pode considerar inoportuna a reclamação que aqui deixamos expressa sobre o facto de num relatório oficial publicado por entidade especialmente encarregada de efectuar o inventário da bibliografia científica existente em Portugal, se passar em silêncio sobre a melhor biblioteca portuguesa de Antropologia, quando se citam outras que estão longe de ter importância igual.

ÍNDICE

	Págs.
+ A actividade científica dos primeiros directores do Gabinete de Física que a reforma pombalina criou em Coimbra, em 1772. A descoberta, feita em Coimbra, da lei das acções magnéticas — MÁRIO AUGUSTO DA SILVA	5
Estúdios cualitativos sobre algunas reacciones de los sulfuros orgánicos y en especial del de etilo $\beta\beta'$ diclorado — I. RIBAS, A. CAÑO y A. S. CONTRA	17
+ Sur quelques théorèmes classiques — J. VICENTE GONÇALVES	27
+ Parecer acêrca da fiscalização e condicionamento de venda das especialidades farmacêuticas — EUSÉBIO TAMAGNINI	44
+ Determinações quantitativas de vitamina C em bananas (<i>Musa nana</i>) provenientes da Ilha da Madeira — A. J. A. DE GOUVEIA, F. PINTO COELHO e J. ANACHORETA CORREIA	49
+ Sur la primitive des différentielles totales — J. VICENTE GONÇALVES	65
+ Contribuição para o estudo da teoria das funções (continuação) — LUIZ BEDA NETO	69
? + Sôbre a determinação do índice orbitário e a assimetria da órbita — L. P. CANÊDO DE MORAIS e J. A. SERRA	96
+ O esterno nos portugueses. Caracteres métricos e morfológicos do esterno no homem — J. A. SERRA	121
+ Sur une classe de domaines — J. VICENTE GONÇALVES	245
Vida da Faculdade (1940-1941)	275

INDEX

174	A notables científicos los primeros directores de la Universidad de Chile por
	relaciones publicadas entre sus miembros en 1773. — A. de la Cruz
	de Chile en Colombia, de los dos siglos siguientes. — Hugo Larraín
2	de Chile
	Relaciones científicas entre algunas universidades de las regiones septentrional y su
17	especial del de Chile y de Colombia. — J. Ruiz, A. Ochoa y A. M. Goyena
27	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
	Relaciones científicas entre las universidades de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
44	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
	Relaciones científicas entre las universidades de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
49	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
50	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
	Relaciones científicas entre las universidades de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
60	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
	Relaciones científicas entre las universidades de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
66	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
	Relaciones científicas entre las universidades de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
121	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
143	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz
170	de Chile y Colombia. — J. V. de la Cruz



Revista da Faculdade de Ciências

Volumes publicados até 31 de Dezembro de 1941:

Vol. I	(1931)	2 fascículos:	iv + 216 págs.
Vol. II	(1932)	4	» iv + 282 »
Vol. III	(1933)	4	» iv + 502 »
Vol. IV	(1934)	3	» iv + 226 »
Vol. V	(1934 e 1935)	5	» 640 »
Vol. VI	(1936 a 1938)	4	» 544 »
Vol. VII	(1938 e 1939)	2	» 454 »
Vol. VIII	(1939 e 1940)	2	» 260 »
Vol. IX	(1941)	2	» 304 »

AVISO

Tôda a correspondência relativa à redacção deve ser dirigida ao
DIRECTOR DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE
DE COIMBRA, com a indicação de que se refere à REVISTA.