

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

---

REVISTA

DA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

---

VOL. VII—N.º 1



A  
9  
13

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

REVISTA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

VOL. VI, N. 1

Vols. 7, 8, 9

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

REVISTA

DA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

REVISTA

DA VII

FACULDADE DE CIÊNCIAS



COIMBRA

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

1973

A  
9  
13

REVISTA

ESTADÍSTICA DE CHILE

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

---

**REVISTA**  
DA  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS**

---

VOL. VII



COIMBRA  
TIPOGRAFIA DA ATLÂNTIDA  
1938

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

REVISTA

DA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

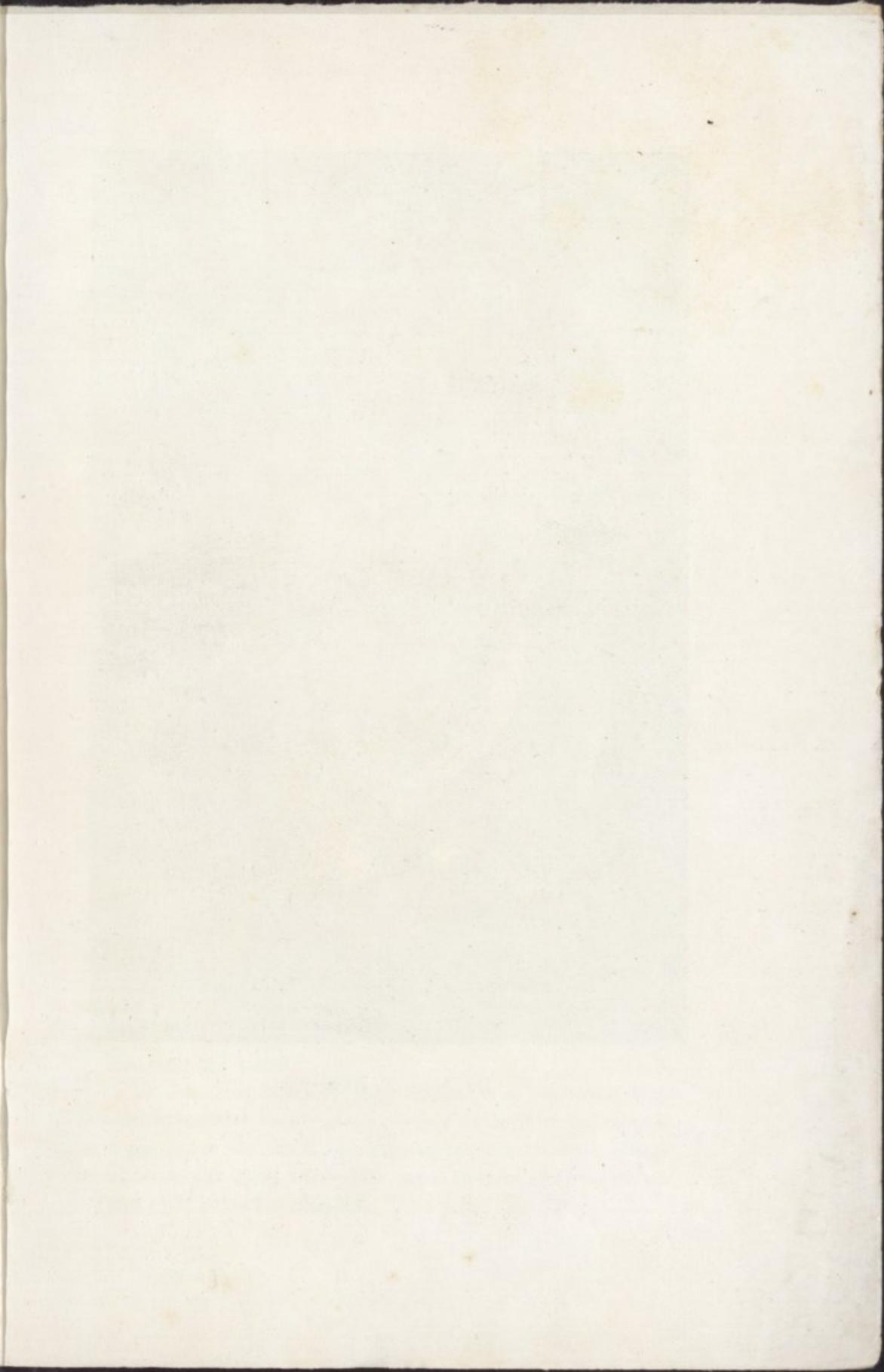
VOL. VII

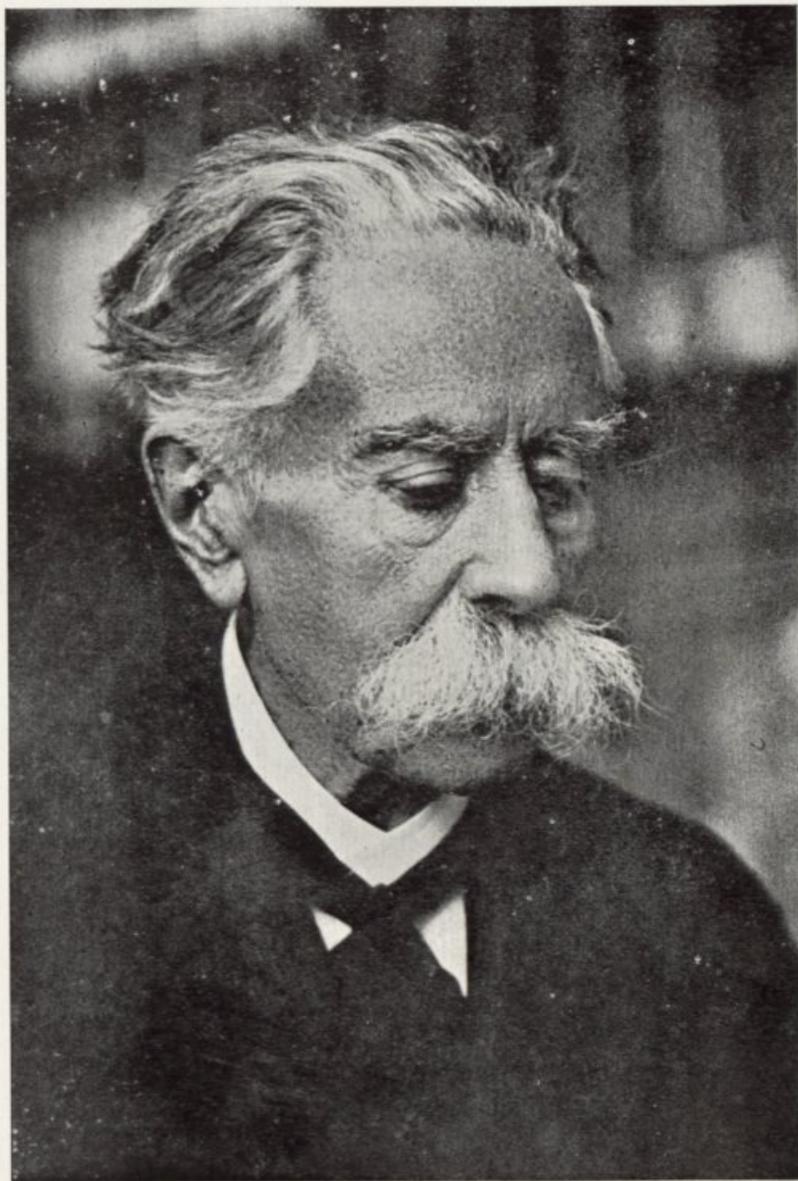


COIMBRA

TIPOGRAFIA DE ALEXANDRE

1938





DR JÚLIO A. HENRIQUES

(Fotografia do Prof. Dr. Rocha Brito)

## Dr. Júlio A. Henriques

15-I-1838 — 7-V-1928

Determinou a Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra celebrar o centenário do seu benemérito professor o Dr. Júlio Augusto Henriques, nascido em Cabeceiras de Basto aos 15 de Janeiro de 1838, falecido na avançada idade de 90 anos, e pede-me o seu ilustre Director que escreva a êste propósito uma notícia para ser publicada na revista anual da mesma Faculdade.

Fui amigo íntimo do Dr. Júlio Henriques durante mais de 50 anos e devo-lhe inúmeras provas de amizade, que não esqueci, nem esquecerei; conservo com veneração no meu gabinete de trabalho o retrato que me enviou, com penhorante dedicatória, como recordação dos seus 80 anos. Não podia pois deixar de aceitar com prazer convite, para mim tão honroso, e que devia desempenhar com tanta vontade. Infelizmente a minha avançada idade de perto de 87 anos e mais do que isso o estado actual tão precário da minha saúde, que quasi de impede todo o trabalho, obriga-me a reduzir a bem pouco o que tinha a dizer.

Malfadada memória a minha! Que tendo eu agora de escrever pela segunda vez acerca do Dr. Júlio Henriques, não pode esquecer, neste momento, que já tive de comemorar a morte do seu digno sucessor, o Dr. Wittnich Carrisso, tão prematura e trágicamente roubado ao convívio dos seus e ao lugar que tão brilhantemente estava desempenhando!

Mas entro em matéria:

O Dr. Júlio Henriques era formado em duas Faculdades Universitárias, primeiro na de Direito, depois na de Filosofia, na qual foi aluno muito distinto e se doutorou, sendo nomeado professor substituto aos 28 anos, e sete anos mais tarde catedrático. A sua

acção reorganizadora nos serviços de que tomou conta foi importantíssima, tanto no material docente como nas próprias instalações da sua Aula e anexos, Biblioteca, Museu, Jardim Botânico, etc., com persistência e disvelo sempre constantes.

Não tive o gosto de ouvir as suas lições, por isso acerca da sua regência melhor falarão os seus discípulos, mas sei que em cada um deles conservou sempre um amigo e um admirador das suas belas qualidades.

Fora da cadeira de professor a sua acção patenteou-se largamente e está ainda bem evidente a todos que mais ou menos se interessam pelos estudos botânicos. Pode mesmo asseverar-se com segurança que a êle se deve o principal impulso tomado pela botânica sistemática em Portugal na última vintena do século passado e nos princípios do século actual.

Com efeito, auxiliado pelo seu Naturalista Dr. Mariz, foi o coordenador de numerosos esforços que, por feliz circunstância, apareceram nessa ocasião, e o órgão coordenador de que se serviu foi a Sociedade Broteriana para troca de plantas e o respectivo Boletim, onde se publicavam os resultados obtidos.

Em Lisboa dava-se então a coincidência do Conde de Ficalho, Lente de Botânica da Politécnica, patrocinar e intensificar, com pleno resultado, as herborizações do seu Jardineiro-Chefe, J. Daveau e do Conservador do Herbário Ricardo da Cunha, que se tornaram por sua natureza sócios da recente Sociedade, como o eram também em Coimbra o Dr. Mariz e o Jardineiro-Chefe Moller; os restantes sócios foram principalmente recrutados entre os discípulos do Dr. Júlio Henriques, a quem êle comunicava êsse gosto pelas plantas, e entre os agrónomos, filhos do então Instituto Geral de Agricultura, onde eu era professor; mais tarde juntou-se, com contribuição valiosa, G. Sampaio, do Porto.

Os fins da Sociedade eram obter e trocar plantas entre os sócios e foram 1806 os números assim trocados; o seu Boletim (1.<sup>a</sup> série) conta 28 volumes, correspondentes a outros tantos anos, e onde estão arquivadas as Monografias das principais Famílias da flora portuguesa, estudadas e escritas por diversos. Foram estas monografias que depois, devidamente uniformizadas e corrigidas em parte segundo o respectivo critério pessoal, constituíram a base das

duas Floras publicadas em 1913, a *Flora da Bacia do Mondego* do Dr. Júlio Henriques e a minha *Flora de Portugal*. E entre as plantas reunidas não ficaram esquecidas as não vasculares; foi seu principal colector o Jardineiro-Chefe de Coimbra Adolfo F. Moller e as colecções entregues à determinação de especialistas estrangeiros, determinações por último publicadas no Boletim da Sociedade.

Mas as trocas de plantas entre os sócios tinham ainda outro fim: constituirem, sob o nome de *Flora Lusitanica Exsiccata*, colecções para o estrangeiro, que, divulgando nos principais centros botânicos as plantas portuguesas e permitindo assim que elas fôsem estudadas em conjunto e citadas nas monografias mais recentes, firmavam ou corrigiam as suas determinações; foram estas colecções distribuidas às centúrias e somaram 19 centúrias.

Neste reconhecimento da flora continental portuguesa o próprio Dr. Júlio Henriques, como naturalista distinto que era, tomou parte muito activa, já com as suas herborizações, sobretudo nas nossas montanhas, Estrêla, Caramulo, Buçaco, Louzã, Gerez, Marão, já com o estudo monográfico de vários grupos — *Criptogâmicas vasculares*, *Gimnospérmicas*, *Amarilidáceas*, *Gramíneas* e *Plantagináceas*.

Estava bem relacionado nos principais centros botânicos, o que lhe permitia obter trocas vantajosas de plantas, determinações que não era possível conseguir neste nosso meio, etc.; foi numa das suas viagens ao estrangeiro que comprou o Herbário de Willkoom, base do *Prodromus Florae Hispanicae*, importantíssimo para o estudo da flora portuguesa, e numa outra representou Portugal no bicentenário do nascimento de Linneu, nas grandes festas que se realizaram na Suécia por essa ocasião.

Mas não se limitou a acção do prestantíssimo professor a êsse enorme impulso ao conhecimento da flora do continente português europeu; recebeu de vários correspondentes exemplares de plantas das nossas colónias, que também mandou colhêr em Angola pela missão botânica, que propositadamente aí enviou em 1927; na falta de elementos de determinação, entregou êsses exemplares ao estudo de qualificados especialistas estrangeiros, arquivando no seu Boletim as determinações recebidas.

Entre estes estudos sobresaem porém os que particularmente

dedicou à Ilha de S. Tomé, onde enviou primeiro o seu Jardineiro-Chefe A. Moller colhêr exemplares para estudo e adestrar pessoal indígena, que ficasse continuando essas colheitas; não satisfeito ainda, resolveu êle próprio passar à Ilha, embora já na idade de 65 anos, o que efectuou em 1903. Baseado em todos estes elementos reunidos, publicou uma descrição pormenorizada de S. Tomé, com que preencheu completamente o volume xxvii do *Boletim da Sociedade Broteriana*.

O seu espírito propendia muito para as soluções práticas, assim associava com freqüência a exploração própria botânica com o aproveitamento agrícola, talvez reminiscência das antigas tradições da sua cadeira, quando as ciências agronômicas não estavam ainda especializadas em escola própria; em harmonia com esta sua feição procurou introduzir as plantas da quina em S. Tomé e publicou instruções para a sua cultura, publicou um livro sobre Agricultura Colonial, traduziu o *Dicionário de Plantas Úteis*, de Mueller, etc.

Em outra ordem de idéas, publicou no *Boletim da Sociedade Broteriana* numerosos artigos necrológicos acerca de personagens estrangeiras ou portuguesas que se salientaram em Ciências Naturais, principalmente a Botânica, e publicou em vários jornais agrícolas ou noticiosos artigos de diversas ordens, mas sempre relacionados com a Botânica e a Agricultura.

Há 10 anos publiquei no volume vi da 2.<sup>a</sup> série do *Boletim da Sociedade Broteriana*, continuado pelos professores Dr. W. Carrisso e Dr. A. Quintanilha, um artigo necrológico acerca do Dr. Júlio Henriques, então recentemente falecido. O assunto do presente artigo é o mesmo e tem de forçosamente se referir aos mesmos factos, embora com desenvolvimento desigual em vários pontos, mas julgo que não posso agora encontrar melhor terminação do que a escrita em 1928 a respeito da personalidade de tão ilustre professor, e que por isso textualmente transcrevo a seguir:

«Era um bom: e a bondade é neste mundo e sê-lo-á sempre a qualidade suprema. Procurou em tôda a sua vida auxiliar os que queriam trabalhar, com as suas animações e os seus conselhos, facultando-lhes os livros da sua Biblioteca e os exemplares dos seus Herbários. Alma benéfica e despida de quaisquer preconceitos ou

rivalidades, a todos atendia e a ninguém melindrava, sem entono autoritário, mas com o seu parecer despretenciosamente exposto.

«Para mim foi um amigo incomparável durante cinquenta e tantos anos...

«É pois como devido preito, não só de justiça, mas ainda de reconhecimento e de saúde, que aqui deixo, ao declinar também da minha vida, estas despretenciosas linhas, exaltando a memória do professor tão prestante, do amigo tão querido.»

Quinta da Ribeira de Caparide,  
29 de Março de 1938.

ANTÓNIO XAVIER PEREIRA COUTINHO.

\*

Não podia ficar esquecida a passagem do centenário do nascimento do ilustre professor e egrégio botânico, Doutor Júlio Augusto Henriques.

A Faculdade de Ciências aumenta os seus motivos de gratidão ao Ex.<sup>mo</sup> Sr. Professor Dr. António Xavier Pereira Coutinho por vir lembrá-lo na *Revista*. Um grande botânico, que em longa vida, fecunda em trabalhos, tanto nos elevou perante os estranhos, é recordado por outro botânico insígne, como êle glória da ciência portuguesa.

O DIRECTOR DA FAC. DE CIÊNCIAS



## O contrato do Prof. Dr. Ernst Matthes e o Laboratório Zoológico da Faculdade

Ex.<sup>mo</sup> Sr. Reitor da Universidade

À Faculdade de Ciências foi apresentado um relatório enviado pelo Prof. Dr. Ernst Matthes, contratado para o ensino da Zoologia, a S. Ex.<sup>a</sup> o Sr. Ministro da Educação Nacional. Nêsse relatório expõe o Dr. Matthes as suas ideias sôbre a forma de se desempenhar da missão que lhe foi confiada; e, de harmonia com elas, apresenta uma relação das aquisições necessárias para o nosso Laboratório de Zoologia.

O Dr. Matthes limita os seus pedidos ao mínimo do que é preciso para os serviços de ensino e de investigação científica naquêlê Laboratório.

A Faculdade de Ciências concorda unânimemente com o que se expõe no relatório. Todos os anos, ao organizar os seus projectos de orçamentos reclamações são apresentadas por todos os seus professores; mas isso só lhe dá razão para reforçar os pedidos do Prof. Dr. Matthes. Da satisfação deles depende a eficiência do honroso contrato por cuja realização tanto se interessou a Faculdade de Ciências.

Envio a V. Ex.<sup>a</sup> uma cópia do relatório do illustre Professor, pedindo que o remeta à Direcção Geral do Ensino Superior, com a expressão dos votos de concordância da Faculdade de Ciências.

O Director da Fac.

A. FERRAZ DE CARVALHO

Ex.<sup>mo</sup> Sr. Ministro da Educação Nacional

Excelência

Tendo sido incumbido pelo Ministério da Educação Nacional de elaborar um relatório sôbre o material, aparelhos e outros utensílios auxiliares de ensino necessários para o conveniente apetrechamento do Laboratório de Zoologia da Universidade de Coimbra, venho ao encontro dessa missão, permitindo-me algumas considerações prévias e fundamentais.

\*

\* \*

Considero como parte principal da missão que me foi confiada pelo Ministério da Educação Nacional, ao ser contratado Professor e Director do Museu e Laboratório Zoológico da Universidade de Coimbra, a instalação de um laboratório no qual possam, de futuro, desempenhar-se segundo as exigências modernas os serviços de ensino e de investigação científica. Porém, um Instituto ou Laboratório de Zoologia para ensino e investigação, completamente apetrechado para trabalhos nos diferentes ramos da Zoologia, por exemplo, um Instituto Zoológico de uma Universidade alemã de tipo médio, custaria, segundo cálculo aproximado, 600 mil escudos, não incluindo as necessidades da biblioteca de um tal Instituto. Creio que esta soma excede as verbas que o Ministério da Educação Nacional pensa, de momento, conceder para a instalação do referido Laboratório.

Por essa razão não mencionarei no presente relatório senão aquilo que me parece absolutamente necessário e urgente. Porei especialmente de parte tudo o que eu desejaria para o meu campo especial de investigação, pois não vim a Portugal para conseguir para mim um bom lugar de trabalho e servir os meus próprios

interesses, mas sómente para servir os interesses e necessidades do Laboratório Zoológico da Universidade de Coimbra e os da Nação portuguesa e estes serão também os meus interesses nestes anos próximos da minha permanência em Portugal.

E parto também do principio, para o qual espero encontrar o apoio de V. Ex<sup>a</sup>, Senhor Ministro, que se não deve instalar um Laboratório para um determinado ramo muito especializado da zoologia, mas antes um Laboratório com um carácter de maior generalidade. Países com grande número de Universidades podem possuir tais Institutos cuja actividade se dirige unicamente para determinados aspectos de estudos zoológicos, tais como Genética, Mecânica e Fisiologia do desenvolvimento, etc. No nosso caso parece-me mais conveniente instalar-se um Instituto ou Laboratório de modo que, de futuro, nele se possa trabalhar nos diferentes ramos da Zoologia ainda que dentro dos limites que as actuais circunstâncias impõem.

\*

\* \*

Neste relatório deixo de parte os interesses do grande Museu Zoológico desta Universidade porque êle é, no seu género, bom e dispensa por agora qualquer alteração. O meu trabalho limitar-se-á portanto às instalações do Laboratório.

Primeiramente no que respeita a salas para aulas e para trabalhos de investigação, necessárias em qualquer Instituto, são de momento suficientes as existentes, desde que o número de estudantes que trabalhem no Laboratório não aumente demasiado de futuro. Necessário se torna porém que as salas de trabalhos práticos e as destinadas a trabalhos de investigação sejam dotadas de água e luz. Do mesmo modo necessita a sala de aulas teóricas de instalação de água e luz e além disso precisa também de ser dotada de uma nova instalação de quadros pretos de dimensões suficientes e de um dispositivo destinado a escurecer a sala de modo a permitir o uso de uma máquina de projecção. Também na sala de aulas teóricas se necessita da construção, entre as bancadas, de um suporte para um aparelho de projecção. Finalmente, é necessário também na sala de trabalhos práticos um dispositivo análogo permitindo o escurecimento. Eu espero que tais modificações e pequenas reparações sejam efectuadas pela repartição competente dos Edifícios Nacionais, até ao incio do próximo ano lectivo.

Também o mobiliário das diferentes salas do Laboratório necessita ser completado e a despesa a efectuar não pode ser coberta pela verba respectiva do Orçamento do Museu e Laboratório. Faltam, para que as salas possam ser completamente aproveitadas, 5 mesas de trabalho, 5 estantes, 5 armários e 20 bancos para microscopia na sala dos trabalhos práticos.

Quanto à aparelhagem do Laboratório, é necessário pensar por um lado nos serviços de ensino e por outro na parte de investigação. Em minha opinião devem de momento colocar-se em primeiro lugar as necessidades do ensino em relação às da parte de investigação. O mais importante é tornar possível desde já a realização de lições teóricas e aulas práticas em boas condições de aproveitamento. Para isso é, em primeiro lugar, indispensável um aparelho para epi- e dia-projectão para a sala de aulas teóricas. Porque sem uma grande quantidade de fotografias e desenhos é actualmente impossível fazer uma lição de Zoologia. O aparelho deve ter uma luminosidade tal que permita projectar com a sala não completamente escurecida, de modo que durante a projectão os estudantes possam tomar os seus apontamentos. Eu proponho a compra do aparelho para episcopia e diascopeia da casa *Busch*, que, no seu género me parece ser o melhor e mais barato. Por outro lado é também necessário um aparelho para microprojectão que permita a projectão com pequenas ampliações e vá até às mais fortes ampliações microscópicas. O melhor modelo é o aparelho de microprojectão da casa *C. Zeiss*. Muito para desejar seria ainda a aquisição de um aparelho para projectão de filmes estreitos que hoje se produzem em grande escala para o ensino nas escolas superiores. Mas este último aparelho não o incluo na presente lista de aparelhagem mais urgente. Pelo contrário, um segundo aparelho de projectão para a sala de trabalhos práticos, parece-me indispensável. As duas salas, — sala de aulas teóricas e sala de trabalhos práticos — estão separadas uma da outra pelas numerosas salas do Museu e por isso se torna impossível utilizar o mesmo aparelho nas duas. Como nas aulas práticas o que mais interessa é a projectão de diapositivos e não a reprodução de figuras ou tabelas de livros, proponho a aquisição do aparelho *Belsaxar* da firma *C. Zeiss*, que permite também ao professor a projectão imediata de desenhos durante as lições, o que limitaria até certo ponto o número de quadros pretos da sala.

Para as aulas práticas faltam especialmente microscópios utili-

záveis, em número suficiente. Dos dezasseis microscópios de curso que existem actualmente dez são bons ou utilizáveis em caso de necessidade. E como a sala de trabalhos práticos possui 20 lugares e dado o elevado número de alunos em algumas cadeiras torna-se necessário a aquisição de mais 10 microscópios. Seriam de preferir, pelo seu menor custo e boa qualidade, os microscópios para cursos da casa *Leitz*. Além destes seria necessário um bom microscópio para investigação que poderia ser também utilizado para demonstrações de preparações com grande ampliação. Serviria simultaneamente para trabalhos de investigação de citologia. Seria proveitoso neste caso um instrumento da *C. Zeiss* ainda que fôsse um pouco mais caro do que os das outras firmas. Indispensável ainda se torna a aquisição de microscópios binoculares para o estudo de objectos plásticos. Eu limito-me também aqui ao estritamente necessário pedindo a compra de um microscópio para fracas ampliações, da casa *Leitz* e de outro melhor, para grandes ampliações, da casa *C. Zeiss*. Para as salas de trabalhos práticos e gabinetes de trabalho faltam lâmpadas para microscopia. São necessárias não só para certas horas do dia, especialmente de inverno, em que a luz natural é insuficiente, mas ainda a luz artificial apresenta vantagens sobre a luz natural para a microscopia. Como no Laboratório de Zoologia não existem actualmente nenhuma de tais lâmpadas, necessitam-se 3 grandes, servindo simultaneamente para vários observadores, e 10 pequenas.

Mais ainda é necessário completar a colecção de quadros murais para o ensino. Faltam os esplêndidos quadros de Pfurtscheller que são muitíssimo melhores que os antigos, de Leuckart, existentes actualmente e muito deteriorados. Faltam finalmente quasi por completo preparações anatómicas e biológicas para o ensino. Não se pode efectuar, por exemplo, um curso de anatomia comparada sem uma rica colecção para o ensino, de crânios e preparações de vísceras das diferentes classes de animais, etc. Para isso será necessário um número elevado de frascos para preparações anatómicas. As preparações seriam efectuadas aqui no Laboratório.

Para um curso de fisiologia, que modernamente não é possível dispensar no ensino da zoologia, falta toda e qualquer aparelhagem. Também aqui será necessário rápido auxílio de modo a tornar possível iniciar já no próximo ano lectivo um tal curso. Trata-se, na maioria dos casos, de pequenos aparelhos e acessórios fáceis de construir e relativamente baratos a cuja descrição detalhada me

poupo. Em alguns casos, contudo, não é possível evitar a compra de aparelhos mais caros; seria especialmente para desejar a aquisição de um quimógrafo para o estudo de fenómenos de movimento (exemplo: contracções musculares).

Com isto creio ter concluído a enumeração das necessidades mais urgentes para as lições e cursos práticos de carácter geral sobre morfologia, fisiologia e genética.

Para os estudantes dos últimos anos de ciências biológicas, que efectuam trabalhos individuais no Laboratório, seria também necessário: 1.º um bom micrótomo. Existe actualmente apenas um, de construção primitiva, que não é utilizável para trabalhos de certa exactidão. 2.º duas estufas para inclusões em parafina. Devem tais estufas, na falta de gás em Coimbra e na impossibilidade de se obter com petróleo o aquecimento com temperatura constante, ser aquecidas e reguladas electricamente. Estas estufas podem também ser utilizadas em casos de necessidade para a criação de animais, como é necessário em muitos trabalhos de embriologia, fisiologia e genética. Para trabalhos práticos faltam também os utensílios de vidro, tais como: frascos, vasos de culturas, tinas para colorações, etc. Também para este fim seria precisa uma verba não muito pequena para a aquisição do material necessário à actividade normal do Instituto. Faltam ainda alguns produtos químicos importantes e uma boa balança.

\*

\*

\*

Menciono por fim a aparelhagem e acessórios indispensáveis para trabalhos de investigação ainda que em limitadas proporções e necessários além dos atrás mencionados.

Assim, há a completar as instalações fotográficas do Laboratório e criar a possibilidade de manter animais vivos para experiências. O Laboratório possui desde alguns meses um bom aparelho de microfotografia e que serve simultaneamente para desenho, aquisição esta de grande utilidade. O Laboratório possui uma câmara fotográfica boa, ainda que antiga, de modo que se pode dispensar a compra de uma câmara para macrofotografia. Neste capítulo é somente necessário um aparelho para iluminação (lâmpadas de tubo) tal como os que actualmente fabrica e creio que em melhores condições a firma *Busch*; e ainda um aparelho para ampliação cujo

custo é compensado, em pouco tempo, pelo menor formato das chapas empregado nas fotografias. A construção que em minha opinião reúne mais vantagens é o aparelho com focagem automática da casa «Müller und Waetzig».

Para a manutenção de animais vivos será necessário pensar para o futuro na construção de um estábulo para pequenos vertebrados.

Antes porém parece-me ser mais urgente a aquisição de pequenos aquários para experiências científicas; seriam para isso necessários aquários de vidro, dois filtros especiais e dois pequenos aparelhos compressores de ar (sistema Elu).

\*

\*            \*

Tenho de referir-me, de passagem, ainda a uma outra dificuldade. No que respeita à investigação científica a falta mais sensível é a de bibliografia. Eu quero de momento pôr de parte a necessidade de assinar as mais importantes revistas de zoologia, porque isso só seria possível com o aumento da verba respectiva do orçamento do Museu e Laboratório Zoológico, mas faltam também os mais importantes tratados e monografias para investigação e ensino e ainda manuais para uso dos estudantes. Para suprir as faltas mais importantes seria necessário uma verba, que inclui neste pedido, de 10 mil escudos.

De tudo o que atrás expus concluem-se as seguintes aquisições como absolutamente indispensáveis e urgentes:

#### I — Mobiliário

5 mesas de trabalho a 100\$00 . . . . .	500\$00
5 estantes a 150\$00. . . . .	750\$00
5 armários a 300\$00 . . . . .	1.500\$00
20 bancos para microscopia a 100\$00 . . . . .	2.000\$00

#### II — Instrumentos ópticos

1 aparelho de projecção, Episcópia e Diascópia (novo modelo da casa <i>Busch</i> ) . . . . .	8.900\$00
1 aparelho de microprojecção com dispositivo para fracas ampliações e resistência regulável . . . . .	12.162\$00

1 aparelho de projecção <i>Belsaxar</i> ( <i>C. Zeiss</i> ) e resistência . . . . .	8.484\$00
10 microscópios para cursos com 3 objectivas e condensador móvel ( <i>Leitz</i> ) a 2.525\$00 . . . . .	25.250\$00
1 microscópio para investigação ( <i>C. Zeiss</i> ) com uma objectiva acromática (3 x) e duas objectivas apocromáticas (10 x a 40 x) e objectiva de imersão (90 x) modelo LCE . . . . .	10.069\$00
1 microscópio binocular para pequenas ampliações ( <i>Leitz</i> ) n.º 320,3 pares de óptica . . . . .	2.237\$00
1 microscópio binocular ( <i>Zeiss</i> ) para grandes ampliações, com iluminação e resistência . . . . .	6.080\$00
3 lâmpadas grandes para microscopia ( <i>Busch</i> ) a 325\$00. . . . .	975\$00
10 lâmpadas pequenas para microscopia, a 125\$00 . . . . .	1.250\$00

### III — Acessórios diversos para o ensino

20 quadros murais <i>Pfurtschler</i> , a 125\$00 . . . . .	2.500\$00
Frascos para preparações anatómicas . . . . .	1.000\$00
Material para o curso de fisiologia . . . . .	3.000\$00
1 Quimógrafo . . . . .	2.000\$00

### IV — Material para trabalhos de investigação

1 micrótoino ( <i>Leitz</i> n.º 1206), com duas facas . . . . .	3.440\$00
1 estufa pequena (preço aproximado) . . . . .	2.500\$00
1 estufa grande (idem) . . . . .	6.000\$00
Produtos químicos . . . . .	1.000\$00
1 balança . . . . .	500\$00
10 aquários de vidro, a 100\$00 . . . . .	1.000\$00
2 filtros » » a 200\$00 . . . . .	400\$00
2 aparelhos de compressão de ar, a 390\$00 . . . . .	780\$00
1 aparelho de iluminação com lâmpadas de tubo . . . . .	1.500\$00
1 aparelho para ampliações fotográficas . . . . .	1.800\$00

### V — Biblioteca

Tratados e monografias para investigação e ensino . . . . .	10.000\$00
Total. Esc. . . . .	117.577\$50

Ainda que a importância total dos pedidos mencionados no presente relatório pareça à primeira vista excessivamente elevada, peço a V. Ex.<sup>a</sup>, Senhor Ministro, para considerar que se não trata propriamente de completar, mas antes instalar de novo um Laboratório de Ciências Naturais, do qual não existe actualmente muito mais que as salas vazias. Não foram efectuadas nos anos transactos as aquisições necessárias de aparelhos o que também não era pos-

sível com os limitados meios orçamentais. Eu asseguro a V. Ex.<sup>a</sup> que pensei maduramente e com consciência cada uma das verbas solicitadas. Além disso, a importância pedida representa apenas apòximadamente um quinto daquilo que seria para desejar para o apetrechamento de um Laboratório Zoológico completo sòbre todos os aspectos.

No caso da não concessão das verbas mencionadas ou da sua redução tornar-se-fa impossível o desempenho, com sucesso, da minha missão. Sem instrumentos de trabalho nada se pode fazer e os instrumentos de trabalho são nas ciências naturais, infelizmente, mais caros do que os de muitos ramos de ciência.

Eu veria com satisfação que a concessão das verbas pedidas se effectuasse o mais breve possível para que tudo pudesse estar pronto no início do próximo ano lectivo. Como os aparelhos, na sua maior parte, têm de ser importados do estrangeiro, decorrerão ainda pelo menos 6 semanas depois da concessão da verba até que os mesmos se encontrem em Coimbra. Os aparelhos só poderão, pois, chegar a tempo, se as encomendas forem feitas o mais tardar no fim do mês de Agosto.

A bem da Nação

Coimbra, Museu e Laboratório Zoológico da Universidade, em 19 de Junho de 1936.

DR. ERNST MATTHES

## Missão de Estudo nos Observatórios Astronómicos de Greenwich, Uccle e Paris, em 1937

Relatório apresentado ao Instituto para a Alta Cultura

Ex.<sup>mo</sup> SR. PRESIDENTE DO INSTITUTO  
PARA A ALTA CULTURA:

Terminado o meu estágio no estrangeiro, junto dos Observatórios Astronómicos de Greenwich (Londres), Uccle (Bruxelas) e Paris, tenho a honra de apresentar a V. Ex.<sup>a</sup> o presente relatório sôbre a forma como dei cumprimento à missão que me foi confiada pelo meu Director, Professor Doutor Manuel dos Reis, a quem presto aqui o preito da minha maior admiração pelo seu alto espírito de matemático eminente.

O estudo dos problemas adiante referidos só é possível realizar-se com precisão suficiente em observatórios apetrechados com instrumentos que reúnam as condições da mais alta precisão.

O Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, que nestes últimos anos vem aperfeiçoando e aumentando consideravelmente a sua aparelhagem científica, encontrava-se na contingência de não poder prestar a sua cooperação a determinados trabalhos relativos às observações meridianas de alta precisão, por falta de micrómetros de declinação e de ascensão recta adaptados ao seu círculo meridiano, construídos com os mais modernos aperfeiçoamentos mecânicos e eléctricos.

Felizmente que esta situação está agora prestes a ser resolvida, mercê dos esforços do Ex.<sup>mo</sup> Director que, reconhecendo a necessidade da aquisição dos novos dispositivos micrométricos, solicitou ao Senado desta Universidade, pelo fundo «Sá Pinto», um subsídio que lhe foi concedido. Os trabalhos foram entregues à Casa Zeiss de Iena (Alemanha) depois de haver consultado os melhores construtores destes aparelhos.

Como se tratava de uma modificação não só bastante dispendiosa mas apresentando inúmeras dificuldades de ordem técnica, e que a Casa construtora não desejava resolver sem indicações bastante precisas, o Instituto para a Alta Cultura, a pedido do Director do Observatório, concedeu-me uma bolsa de estudo, com a duração de dois meses, junto dos observatórios atrás citados, a-fim-de estudar e colher todos os elementos que a prática tenha aconselhado como bons e convenha adaptar ao micrómetro do círculo meridiano do observatório de Coimbra (fig. 1).

As dificuldades na construção dos micrómetros, especialmente no de ascensão recta, com movimento automático do fio vertical, são de tal natureza no campo prático que basta dizer que nos três observatórios já mencionados, não há dois sistemas mecânicos iguais.

Além dêste estudo, de que fui especialmente incumbido, tive também por missão visitar o Observatório de Meudon, perto de Paris, e colhêr alguns esclarecimentos sôbre certos assuntos que se relacionam com os serviços de astro-física do nosso Observatório.

As determinações dos erros de gradação e outras constantes do novo círculo meridiano de Greenwich, deviam merecer também especial interesse por realizar idênticos estudos no Observatório de Coimbra.

Cumpre-me testemunhar a maior gratidão e estima pela maneira afectuosa como fui recebido nos quatro observatórios que visitei e pelas atenções e facilidades concedidas. Aos Directores e Astrónomos dos observatórios apresento as minhas sinceras homenagens.

Antes de terminar esta introdução, desejo salientar, mais uma vez, que o Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, por um conjunto de circunstâncias favoráveis, reúne actualmente condições especiais, quanto ao material científico de que dispõe, para poder colaborar com os principais estabelecimentos congêneres. A sua secção de astronomia de posição, que está à altura de um observatório de primeira categoria, possuirá, dentro de pouco tempo, os requisitos indispensáveis para uma perfeita utilização na época actual. Os serviços de astrofísica, especialmente de física solar, ocupam sem receio de desmentido, o quarto ou quinto lugar entre os observatórios do mundo.

Mas tôda esta aparelhagem moderna, cuja aquisição tem representado um enorme esforço para o nosso País, não poderá ser suficientemente aproveitada enquanto não forem dados os meios necessários quanto a pessoal, de modo a tirar-se um maior rendimento

científico destas instalações. O seu pessoal técnico, além do *Director*, é constituído por *um observador-chefe, um segundo ajudante de observador e um maquinista conservador dos instrumentos*. Êste quadro irrisório, mas dinamizado por uma dedicação e um estoicismo superiormente elevados, tem despendido o máximo do seu esforço para o bom nome e prestígio do seu Observatório. Porém, esta situação que se torna cada vez mais insustentável, não pode perdurar; e então pouco mais se poderá exigir ao seu pessoal que a guarda e conservação do material existente.

Não é portanto de estranhar que a maior parte das observações, mesmo aquelas que devam constituir um trabalho regular e corrente, não tenham possibilidade de realização e que as publicações apareçam à luz do dia com atrazo progressivo, com manifesto prejuízo da ciência e do interesse nacional.

### Micrómetros

**Notícia histórica** Com o aparecimento das lunetas no princípio do século XVII, cuja prioridade de invenção pelos holandeses é ainda hoje muito discutida, e que Galileu foi o primeiro a usar no estudo do Céu em 1610, descobrindo quatro satélites de Júpiter (7 de Janeiro), fases dos planetas inferiores, nebulosas, estrêlas da Via Láctea, etc., a astronomia entrou numa fase nova. Porém, um grande obstáculo se levantava ao conhecimento e estudo dos fenómenos celestes: era a dificuldade prática que residia na medida dos pequenos ângulos. Tycho-Brahe havia cometido tal êrro na apreciação dos diâmetros do Sol e da Lua que foi levado a considerar como impossível o fenómeno de um eclipse total do Sol.

Várias tentativas foram feitas para a resolução dêste importantíssimo problema da avaliação dos pequenos ângulos, que só veio a ter solução definitiva com a invenção do micrómetro de parafuso.

A aplicação dêste dispositivo ao sistema ocular só foi possível após a substituição das oculares divergentes das primitivas lunetas por oculares convergentes. Kepler passa por ter sido o primeiro que em 1611 descreveu a teoria da luneta com êste último tipo de ocular, indicando então as vantagens desta nova disposição, sem contudo a ter construído.

Parece fora de dúvida que o padre Scheiner foi quem, pela primeira vez, empregou a luneta astronómica de Kepler. Afirma aquêle

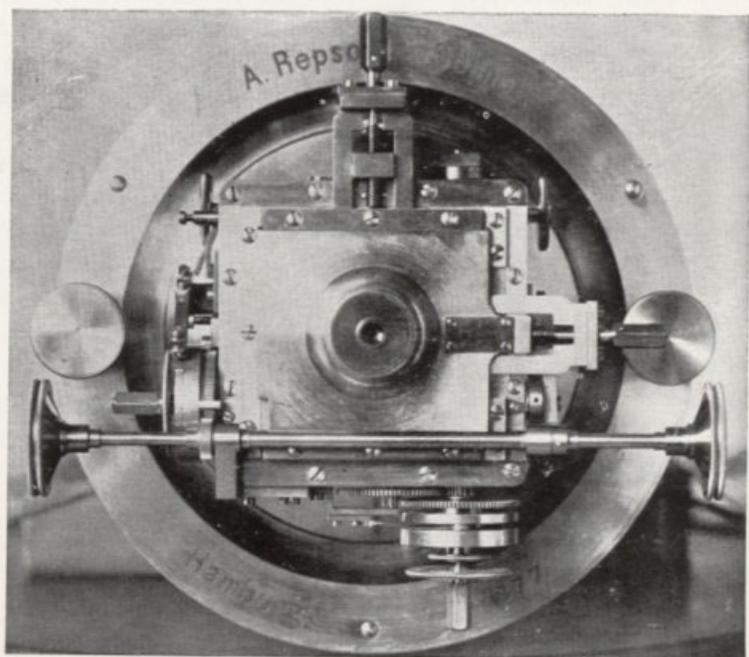
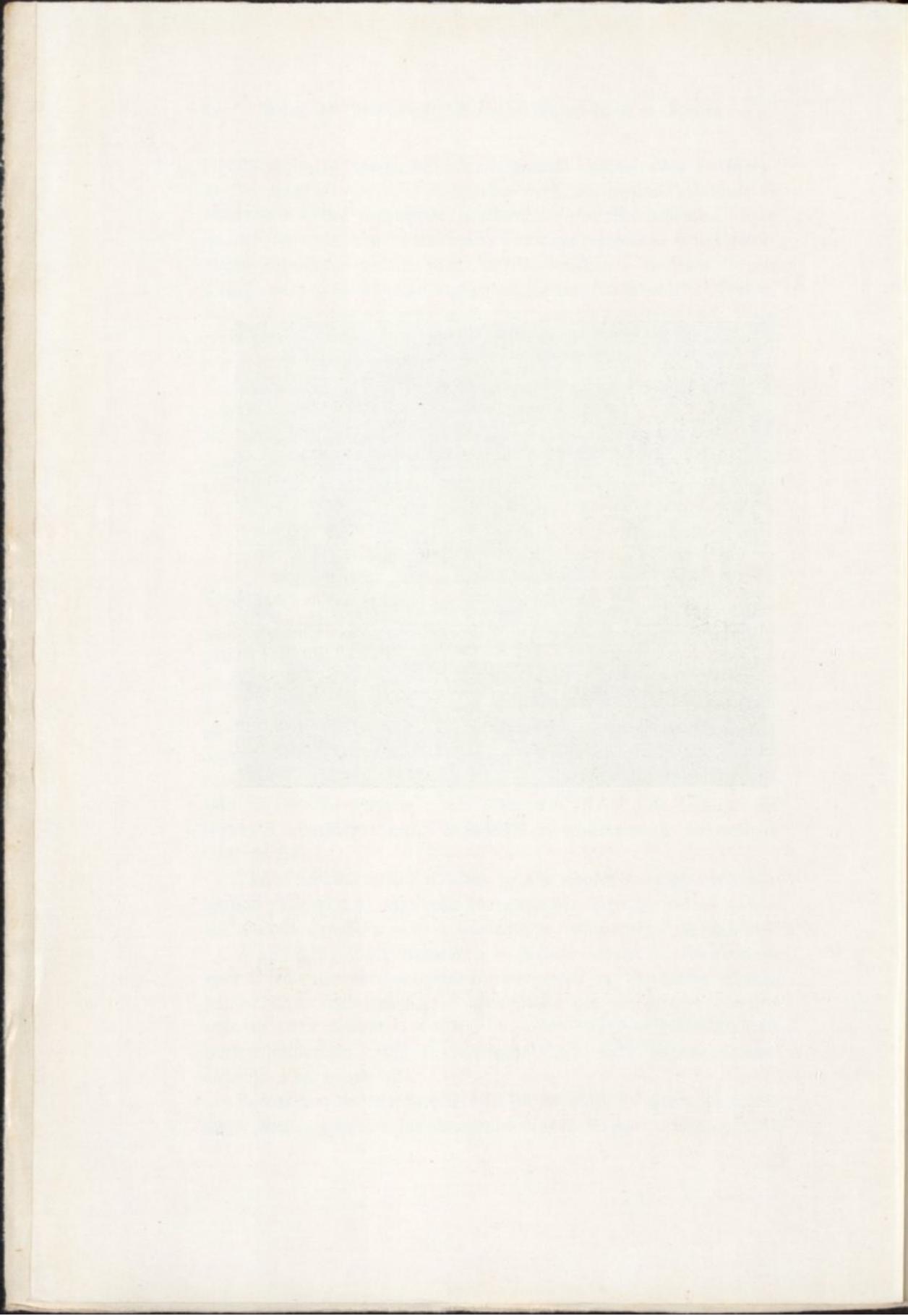


FIG. 1



astrónomo, na sua *Rosa Ursina* que appareceu em 1630, que, cinco anos depois de Kepler apresentar a sua célebre teoria da luneta astronómica, havia realizado várias observações astronómicas na presença do seu aluno, o arquiduque Maximiliano.

A invenção do micrómetro de parafuso pertence a um astrónomo e óptico inglês, William Gascoigne, morto em 2 de Julho de 1644 na batalha de Marston-Moor, com vinte e cinco anos de idade, por ocasião da guerra civil inglesa, no reinado de Carlos I. Ainda que se reivindique para este jovem observador inglês a primazia a que tem direito nesta descoberta, é incontestável que a sua invenção não exerceu a mais pequena acção no desenvolvimento e progresso da astronomia. A sua morte prematura deve ter contribuído para que esta descoberta permanecesse no mais profundo esquecimento durante vinte e seis anos, aproximadamente. Este aperfeiçoamento decisivo para a medida dos pequenos ângulos, que os contemporâneos de Gascoigne nunca consideraram importante (pois de contrário teriam quebrado o silêncio desta descoberta), só veio a tornar-se conhecido quando, em 1667, Adrien Auzout, principal colaborador de J. Picard, communicava à Sociedade Real de Londres a sua notável invenção do micrómetro de parafuso, feita um ano antes, permitindo medir os diâmetros dos planetas com um erro não superior a um segundo de tempo. Foi então que Richard Townley, provavelmente amigo ou colaborador de Gascoigne, e que havia conservado os planos da sua descoberta, defendeu com ardor e entusiasmo, perante aquella Sociedade, a invenção do engenhoso óptico inglês. Nessa célebre sessão de 14 de Abril de 1667, Townley exprimia se nos seguintes termos: «considerando-se um grande culpado para a nação inglesa se não tornasse conhecido ao mundo inteiro que cerca de vinte e seis anos antes, um fidalgo de nome Gascoigne servira-se de um aparelho completamente semelhante ao de Auzout».

As observações de Gascoigne de uma precisão grande para a época, realizadas de 1638 a 1643 só foram publicadas oitenta anos mais tarde, na *História Celeste* de Flamsteed.

É indubitável que a glória desta importante descoberta pertence ao astrónomo francês; e, quanto à prioridade, Lalande refere-se a ela nos seguintes termos: «*Quoi qu'il en soit de l'inventeur discret que nous oppose l'Angleterre, il est sûr que M. Auxout inventa, et connut le mérite de l'invention; il en fit usage, il en enrichit l'Astronomie, et sans lui l'Angleterre ignoreroit peu-être encore que M. Gascoigne avoit eu la même idée*».

Anteriormente à descoberta de Auzout já se havia medido pequenos diâmetros ou pequenas distâncias angulares com micrómetros sem parafuso. Assim, em 1659 Christiaan Huygens inventara um dispositivo micrométrico constituído por uma lâmina de metal de largura crescente, com a forma de *cunha* ou *vírgula*. A largura da *cunha*, que previamente havia sido aferida pelo método das passagens, indicava o diâmetro do planeta quando este desaparecia completamente por detrás da lâmina.

Em 1662 o Marquês de Malvasia inventou um outro dispositivo micrométrico, também sem fios móveis, constituído por um quadro reticular de fios fixos, análogo ao que se usa actualmente.

Progredia-se assim rapidamente para a criação da astronomia prática de precisão, sem a qual seria impossível estabelecer as leis matemáticas que regem os movimentos dos corpos celestes.

Com a aplicação dos micrómetros de precisão às oculares das lunetas astronómicas, lançavam-se as bases científicas da Geodesia, da Geografia e de outras ciências.

Os aperfeiçoamentos realizados nos dispositivos micrométricos, seguindo o seu desenvolvimento natural e lógico, não terminaram aqui. Em 1672 o astrónomo Rømer aplicou ao micrómetro de parafuso uma mola helicoidal a-fim-de suprimir o «tempo perdido» ou «espaço morto» do parafuso, ficando dêste modo o dispositivo para a medida dos pequenos ângulos com a sua forma definitiva.

Este tipo de micrómetro depressa foi aplicado às medidas de distâncias zenitais. Em 1712 Louville imaginou o processo da sua aplicação a estas determinações, e a sua descrição é feita nas obras coevas sob o nome de «método do parafuso interior» para o distinguir de um outro processo designado por «método do parafuso exterior». Este último, completamente abandonado hoje, merece especial referência pela sua importância histórica. Foi utilizando este método que Bradley em 1725 descobriu os fenómenos da aberração anual e da nutação por meio de observações da estrela  $\gamma$  da constelação do Dragão.

A descoberta do micrómetro de parafuso trouxe, como consequência imediata, o aperfeiçoamento dos círculos divididos, e os nónios foram substituídos por microscópios micrométricos. Nos fins do século xvii e no primeiro lustro do século seguinte Rømer pôde obter as leituras dos círculos das suas lunetas meridianas, conhecidas por «Máquina doméstica» e «Rota meridiana», com uma

precisão de quatro ou cinco segundos d'arco, servindo-se, para isso, de um microscópio no foco do qual colocara onze fios fixos equidistantes. Porém, só depois de um século, é que o microscópio micrométrico se tornou de uso corrente nas leituras dos círculos divididos.

Os micrómetros de fio móvel devem ter contribuído também de uma maneira considerável para o aperfeiçoamento das oculares das lunetas astronômicas. Até meados do século XVIII era quasi exclusivamente usada a ocular de Huygens, o que constituia um grave inconveniente para os microscópios de fio móvel visto esta ocular só dar imagens boas dos fios quando estes estão colocados segundo um diâmetro do campo. Só depois de Ramsden ter inventado a sua ocular, permitindo vêr a imagem focal e os fios nas mesmas condições, fora dos diâmetros do campo, é que o micrómetro de parafuso tomou então a categoria de um instrumento de alta precisão na avaliação dos pequenos ângulos.

Já dissemos anteriormente que o micrómetro de parafuso fôra aplicado às medidas de declinação dos astros nos princípios do século XVIII. No meado do século XIX as determinações desta coordenada eram feitas quasi exclusivamente por pontarias micrométricas. Mas êste processo que já representava um grande progresso nas medidas astronômicas, entra por fim a ser modificado. O observador só podia fazer uma ou duas pontarias, visto perder muito tempo nas leituras do tambor do micrómetro, a não ser nas estrêlas de movimento muito lento ou então nas equatoriais, mas, nêste caso, teria que sacrificar a observação de ascensão recta, materialmente impossível de realizar ao mesmo tempo. Acrescia ainda o inconveniente de uma nova acomodação da vista do observador para fazer as leituras do tambor a uma distância em geral diferente da visão distinta. A luz destinada à iluminação do tambor, e que o observador era obrigado a receber, tornava-se bastante prejudicial, especialmente quando observava astros de pequena grandeza.

Para remediar todos estes inconvenientes, estudou-se então um dispositivo adaptado ao micrómetro, permitindo ao astrónomo fazer várias pontarias sôbre o mesmo astro e registando-as consecutivamente sem necessidade de afastar a vista da ocular. Dêste modo as leituras dos registos das pontarias podem ser determinadas em qualquer ocasião após a observação terminada.

Um dispositivo dêste género para as observações de declinação

é incontestavelmente de manifesta superioridade não só sob o ponto de vista da maior precisão que se alcança como ainda pela comodidade que oferece ao observador.

Parece que o primeiro micrómetro com estas características foi construído em França, em 1863 por E. Eichens.

Vários foram os astrónomos que depois imaginaram novos micrómetros baseados nos mesmos princípios. Citaremos: Rogers em 1864, Repsold em 1868, Vogel em 1881, Bigourdan em 1882, e outros que nos dispensamos de mencionar. As diferenças entre êsses diferentes tipos de micrómetros residia especialmente nos dispositivos de registo das pontarias e nos respectivos órgãos de transmissão.

O registo fazia-se sobre papel, gráficamente, por meio de um estilete, ou por impressão dos algarismos em relêvo com as arestas bem salientes talhadas sobre os tambores. Á primeira categoria pertencem os actuais micrómetros dos observatórios de Greenwich, Paris e Coimbra (êste último ainda em construção), e no segundo grupo está o do observatório de Uccle.

\*

\*                    \*

Paralelamente a estes aperfeiçoamentos realizados nos micrómetros para as medidas de declinação de modo a tornar estas mais fáceis e de maior precisão, os mesmos esforços se fizeram para as observações de ascensão recta.

A evolução dos processos destas observações tem sido orientada no sentido de diminuir ou eliminar completamente a influência da *equação pessoal do observador*, que era então a preocupação dominante dos astrónomos. É incontestável que o método de registo cronográfico que apareceu imediatamente a seguir ao processo pela «vista e ouvido» (método de Bradley) e o veio substituir, apresenta grandes vantagens sobre êste último, quer sob o ponto de vista de comodidade e precisão, quer por que permite obter no mesmo tempo um maior número de observações. Mas a influência das equações pessoais continuou a fazer-se sentir na precisão das investigações astronómicas realizadas por êste processo; a grandeza e a variabilidade foram muito ligeiramente diminuídas. Esta última parte da equação pessoal chegava a variar de dois centésimos de segundo de tempo por hora mesmo nos mais hábeis observadores.

Estes factos eram suficientes para se orientarem as investigações

no sentido de se modificar o processo prático destas observações. Assim appareceu a ideia de bissectar constantemente a imagem da estrêla com o fio móvel de ascensão recta numa região limitada do campo onde se estabeleçam contactos que, fechando um circuito eléctrico, produzam sinais cronográficos, independentes da vontade do observador. Para isso tornava-se necessário imprimir ao fio móvel uma velocidade rigorosamente igual à do astro, para qualquer declinação, de modo que o observador o pudesse seguir exactamente.

As primeiras tentativas feitas neste sentido parecem pertencer ao Dr. Carl Braun, Director do Observatório de Kalocsa (Hungria), em 1861, não tendo, todavia, sido executado o aparelho que êle imaginou. Propunha-se bissectar constantemente a estrêla com o fio vertical movido por um regulador isócrono, cuja velocidade podia ser modificada para todas as declinações inferiores a setenta graus.

Dois anos depois, em 1863, Rédier construiu um dispositivo para o mesmo fim, que fôra instalado no observatório de Paris; o seu uso, porém, não foi definitivamente adoptado.

Mais tarde, em 1871, o capitão John Herschel, que então se occupava em trabalhos geodésicos na Índia, concebeu também a ideia de registar automaticamente as passagens das estrêlas, deslocando o fio de ascensão recta sensivelmente com a mesma velocidade, podendo o observador controlar êsse movimento de modo a manter a coincidência exacta com o astro. Mas as dificuldades mecânicas que encontrou levaram-no a submeter o seu projecto à apreciação de seu irmão Prof. Alexander Herschel que, por sua vez, solicitou o parecer de seu pai, Sir John Herschel. Depois de demorados estudos o Prof. Alexander Herschel apresentou a seu irmão as sugestões de natureza mecânica. A fôrça motriz para o deslocamento do fio móvel ficava fora do instrumento, num dos pilares, sendo a transmissão feita por eixos até à ocular. A alteração da velocidade para as diferentes declinações era realizada por intermédio de uma esfera giratória, cujo movimento por fricção fazia variar o deslocamento do fio móvel quando fôsse necessário. O actual sistema de cone baseia-se neste mesmo princípio da esfera.

O plano do dispositivo inventado por Herschel fôra apresentado ao Astrónomo Real de Greenwich, Sir Airy, a fim de emitir a sua autorizada opinião. O seu relatório, que não foi nada animador para o célebre inventor, terminava com as palavras: *I do not think*

*that the problem is by any means solved*». O parecer exarado por tão elevada autoridade científica deve ter contribuído bastante para demorar por algum tempo, as tentativas já feitas neste sentido. Só passados vinte anos, aproximadamente, é que foi retomada a ideia do dispositivo automático.

Em 1889 o notável construtor alemão Dr. J. Repsold retomando a ideia original do Dr. Carl Braun, propôs um processo com o mesmo objectivo, mas bastante diferente. O deslocamento do fio que devia acompanhar a estrêla era realizado exclusivamente por movimento manual, adaptando ao tambor do micrómetro uma roda cujo movimento era solidário com o eixo do parafuso. Nessa roda existiam alguns contactos metálicos distribuídos simètricamente e separados uns dos outros por substância isoladora. Uma mola que se apoia sôbre o tambor dos contactos fecha o circuito no momento em que passa sôbre êles, produzindo os sinais cronográficos, que dão os instantes em que o astro se encontrava em posições correspondentes a leituras perfeitamente determinadas do tambor do micrómetro. Era a ideia primitiva de Braun e de Herschel mas tènicamente muito diferente.

Êste aparelho que tão importantes e assinalados serviços tem prestado à Astronomia, é conhecido pelo *Micrómetro auto-registador impessoal*.

Nas experiências que o seu próprio construtor fizera para avaliar do grau de precisão com êste novo método de observação, concluíra que a aquação pessoal era dêste modo quási eliminada. Daí o nome «impessoal» dado ao seu micrómetro, pelo menos enquanto foi considerada suficiente aproximação a de um ou dois centésimos de segundo de tempo.

Nos princípios do Século xx a maior parte dos melhores observatórios possuía já micrómetros dêste tipo. Mas esta ideia do movimento manual que tivera o construtor alemão, considerando desnecessário a aplicação do movimento de relojoaria, não era lógica nem racional de resolver o problema. Para alcançar tōda a precisão com êste dispositivo, que na verdade representa uma grande superioridade ao registo por *interruptor manual*, o observador carecia de uma longa prática e grande habilidade profissional. O movimento do fio móvel, que deve ser uniforme, era difficil conseguir pela acção dos dedos, que se prestam mal à produção de um deslocamento regular, havendo ainda a considerar a influencia do estado psicológico do observador que se manifesta muito variável.

As investigações modernas, exigindo uma precisão da ordem de um centésimo de segundo ou mais, não eram possíveis com o dispositivo Repsold. Estava portanto indicado voltar-se à concepção primitiva do movimento automático. E assim em 1901, os Doutores H. Struve e Fritz Cohn do observatório de Königsberg, iniciavam a descrição dos diferentes órgãos que constituíam a modificação do micrómetro Repsold, substituindo o movimento manual d'êste último por uma força motriz de relojoaria. A transmissão do movimento ao parafuso micrométrico era realizada por um eixo que girava pela acção de um disco exercendo atrito sôbre um cone que se deslocava uniformemente pela acção dêsse movimento de relojoaria. A velocidade do fio móvel podia d'êste modo variar segundo a região do cone onde se fazia o apoio do disco. Era a ideia da esfera de Herschel para a variação da velocidade.

Com a aplicação d'êste novo processo, em que o observador actuando no parafuso de movimentos lentos (diferencial) faz uma operação idêntica à de uma pontaria sôbre um ponto luminoso fixo, desapareciam assim alguns dos erros que subsistiam nos antigos métodos de observação. A precisão fica agora bastante limitada à construção e disposição mecânica dos diferentes órgãos dos instrumentos meridianos, às suas flexões, às variações instrumentais, mecânicas e progressivas, às desigualdades térmicas, às irregularidades atmosféricas que produzem as refacções laterais e anormais, variáveis no tempo e no espaço, etc.

O estudo da grandeza e forma dos aparelhos, a natureza dos materiais empregados na sua construção e o equilíbrio térmico do meio ambiente são factores que devem ser considerados com especial atenção quando se pretenda ultrapassar a precisão de *um centésimo de segundo de tempo* nas observações meridianas.

Parecia à primeira vista que as observações de Astrofísica, cujos problemas têm despertado ultimamente grande interesse pelo valor real que êles representam, viessem a diminuir a importância da Astronomia de posição. Mas tal não sucedeu.

O estudo da Via Láctea e, em particular, a sua rotação, a determinação dos movimentos próprios de estrêlas situadas em determinadas áreas, as investigações sôbre as variações de latitude, as

determinações das posições das estrélas fundamentais das efemérides, que precisam ser conhecidas com mais rigor, a explicação do fenómeno da refração cósmica de Courvoisier, cujo efeito aparente seria afastar os astros do Sol, o estudo de determinadas «constantes» astronómicas, visto as circunstâncias se modificarem continuamente, o problema da determinação rigorosa das longitudes e das suas variações, com o fim de esclarecer certos problemas de geofísica, como as hipóteses de Wegener, sôbre as flutuações dos continentes, e as de M. Vening Meínész, sôbre os enrugamentos submarinos junto das costas, a conservação da hora nas modernas pêndulas de pressão e temperatura constantes, e muitos outros problemas, tornaram as observações meridianas um ramo fundamental da ciência astronómica nestas numerosas e variadas questões científicas.

**Plano de construção dos micrómetros do sistema ocular so círculo meridiano Repsold do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra ( $F = 1^{\text{mm}},95$ ;  $O = 170^{\text{mm}}$ ), com registo manual das pontarias em declinação e movimento automático do fio móvel de ascensão recta**

#### **Micrómetro de declinação**

Deve ser executado segundo o plano e as indicações que enumeramos seguidamente.

A sua construção não é precisamente a que vai indicada no desenho que nos foi cedido pelo Observatório de Greenwich (fig. 2). Esse plano representa o micrómetro de declinação do antigo círculo meridiano Airy daquele instituto científico.

A-pesar-do que pretendemos se basear no mesmo princípio, julgo conveniente fazê-lo acompanhar de uma breve memória descritiva.

No esquema que indicamos na (fig. 3) está representado o micrómetro de declinação do novo círculo meridiano do Observatório de Greenwich, construído por Cook, Troughton & Simms. O micrómetro que pretendemos deve ser igual a êsse, à excepção do dispositivo de tecla ( $N.^\circ 1$  no esquema) que deverá ser substituído por um outro, indicado no desenho (fig. 2), pela letra *a*, idêntico ao disparador usado nas máquinas fotográficas.

A-fim-de evitar confusão na ordem por que são efectuadas as

pontarias e ainda para que fiquem nitidamente separadas umas das outras, no respectivo tambor, deverá o observador poder deslocar o estilete segundo uma paralela às geratrizes do tambor do micrómetro. A cada pontaria basta fazer deslocar o botão do parafuso (N.º 2 no esquema) para o resalto imediato para que o sinal cor-

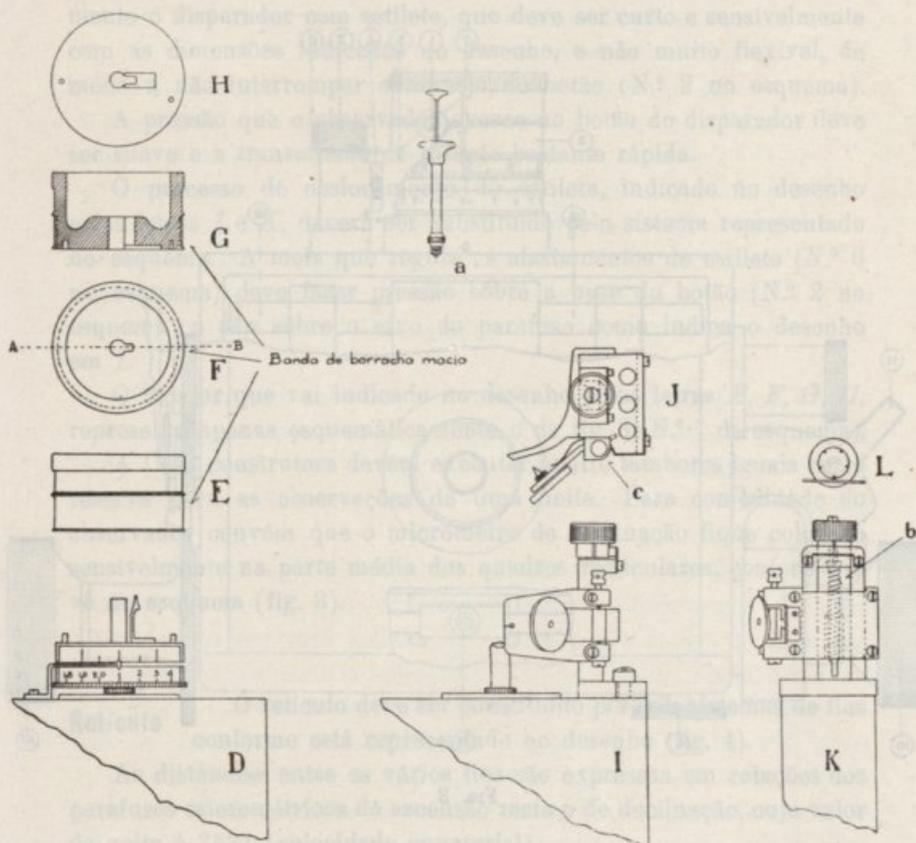


FIG. 2

respondente à pontaria seguinte fique situado noutra paralela, ou na mesma, mas sempre num outro plano diferente e paralelo à base do tambor. Dêste modo não haverá ambigüidade na ordem por que foram registadas as pontarias. A altura do tambor onde se registam as observações de declinação (N.º 3 no esquema), deve ser dez milímetros, grandeza precisamente igual à amplitude do movimento do estilete. Êste tambor deve ser coberto com uma banda

de borracha macia (N.º 3 no esquema), onde o observador aplicará depois uma fita de papel para a inscrição dos furos do estilete disparador.

O estilete que perfura superficialmente o papel e a camada de borracha, deve ter uma ponta bastante fina que possa assinalar com

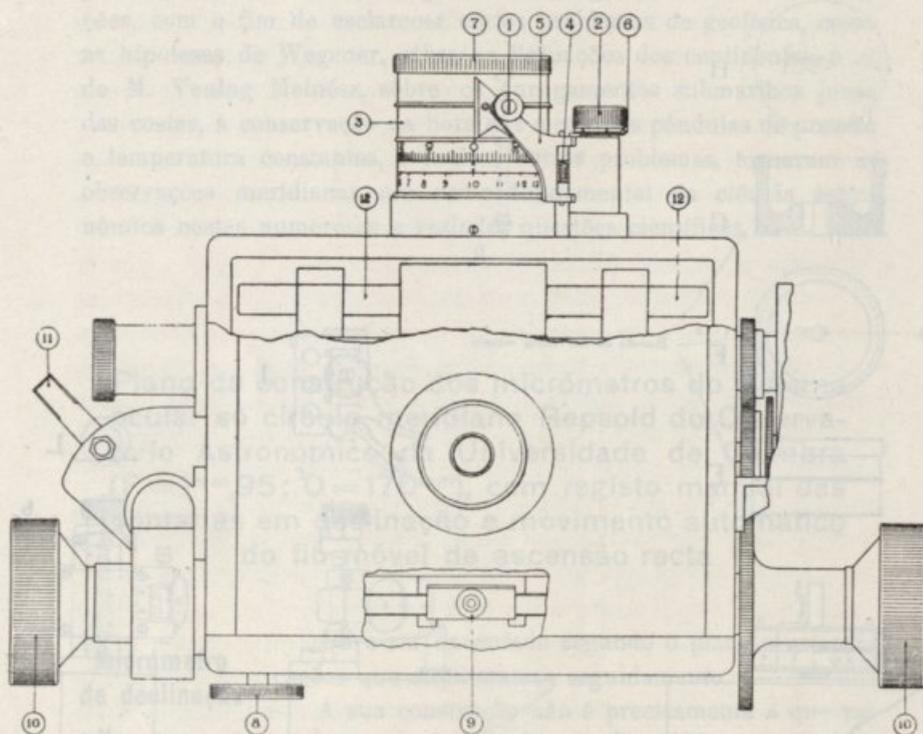


FIG. 3

suficiente nitidez os respectivos furos, que devem ficar distantes de um milímetro, medido na generatriz do tambor. O parafuso, representado no desenho (fig. 2) pela letra *b*, deverá, pois, ser executado atendendo-se a esta última circunstância e ainda ao facto do estilete ter de deslocar-se de um milímetro por cada mudança de resalto (o passo desse parafuso é igual a cinco milímetros).

Para que não se produza qualquer deslocamento da luneta durante a observação da declinação deve o observador sentir uma leve pressão nos resaltos ao deslocar o botão (N.º 2 no esquema).

Em virtude de ser substituída a tecla (N.º 1 no esquema) pelo dispositivo disparador (letra *a* no desenho), a mola e o próprio eixo, representados no desenho pela letra *C*, (N.º 4 no esquema), serão eliminados, ficando agora a peça (N.º 5 no esquema), unicamente com um movimento de translacção paralelo às geratrizes do tambor.

É nesta peça (N.º 5 no esquema) que se adapta convenientemente o disparador com estilete, que deve ser curto e sensivelmente com as dimensões indicadas no desenho, e não muito flexível, de modo a não interromper o manejo do botão (N.º 2 no esquema).

A pressão que o observador exerce no botão do disparador deve ser suave e a transmissão do estilete bastante rápida.

O processo de deslocamento do estilete, indicado no desenho pelas letras *I* e *K*, deverá ser substituído pelo sistema representado no esquema. A mola que regula os afastamentos do estilete (N.º 6 no esquema) deve fazer pressão sobre a base do botão (N.º 2 no esquema) e não sobre o eixo do parafuso como indica o desenho em *L*.

O tambor que vai indicado no desenho pelas letras *E*, *F*, *G*, *H*, representa apenas esquematicamente o da fig. 3 (N.º 7 do esquema).

A Casa construtora deverá executar quatro tambores iguais como reserva para as observações de uma noite. Para comodidade do observador convém que o micrómetro de declinação fique colocado sensivelmente na parte média dos quadros reticulares, conforme se vê no esquema (fig. 3).

**Retículo** O retículo deve ser constituído por três sistemas de fios conforme está representado no desenho (fig. 4).

As distâncias entre os vários fios são expressas em rotações dos parafusos micrométricos de ascensão recta e de declinação, cujo valor da volta é  $3^{\circ},31$  (velocidade equatorial).

a) *O quadro dos fios fixos* (representado na fig. 4 a azul) é composto de oito fios simples e de dois fios duplos, com intervalo de 0,20 rotações entre os dois componentes de cada fio duplo. Além destes fios existe ainda no mesmo quadro um fio horizontal simples  $\alpha$ , e um fio duplo  $\beta$  com uma distância de 0,20 entre os dois fios componentes.

O fio simples e o duplo horizontais devem ficar simétricos em relação ao plano central do retículo.

b) *O quadro dos fios verticais móveis* (representados na fig. 4 a vermelho) é constituído por três fios simples 1-3-4 e por um grupo de dois fios, 2, distantes entre si de 0,20 rotações. O quadro que suporta estes fios verticais deve acompanhar rigorosamente o deslocamento do parafuso micrométrico de ascensão recta numa amplitude entre os fios fixos I e X, podendo tomar a posição indicada por 1'-2'-3'-4' conforme vai indicado no desenho (fig. 4).

As observações em ascensão recta são feitas normalmente com o fio 3, podendo em certos casos utilizar-se o fio duplo 2.

c) *O quadro do fio móvel horizontal ou de declinação* (representado na fig. 4 a verde) tem apenas um fio d, cujo deslocamento é realizado pelo parafuso do micrómetro de declinação, sendo suficiente a amplitude de dezesseis rotações — oito para cada lado da parte média do retículo — o que permite tomar as posições indicadas pelas letras d' e d'.

Os fios fixos do retículo, além de servirem para referenciar as posições onde se realizam as observações de declinação e de ascensão recta, são ainda indispensáveis para a investigação de determinados erros de construção dos novos micrómetros do sistema ocular.

As observações de ascensão recta deverão ser executadas no intervalo compreendido entre os fios fixos V e VI e as de declinação antes e depois dessa parte do retículo; mas, por conveniência ou necessidade, poderemos ser obrigados a observar a declinação na parte central do retículo, logo imediatamente depois da ascensão recta. Prevendo esta hipótese, acrescentámos ao sistema de fios simples mais dois fios duplos III e VIII, que servirão de referência ao observador quando tiver de registar as observações de ascensão recta fora da parte central do retículo, entre os fios III e V (ou VI e VIII). Os fios IV e VII não prejudicam as observações mesmo que se notasse qualquer imprecisão na bissecção da imagem da estrela por qualquer desses fios, visto o micrómetro não estabelecer qualquer interrupção no registo cronográfico quando o seu fio móvel coincide com êsses fios fixos.

Evidentemente que o registo, obtido na parte média do retículo, torna-se mais fácil de identificar visto as interrupções produzidas pelo tambor A (fig. 5) ficarem bem determinadas por duas outras maiores, estabelecidas pelo tambor B (fig. 5), precisamente no ins-

tante em que o fio móvel coincide com as fios fixos V e VI, como vemos a seguir na descrição do micrômetro de ascensão recta. De fios duplos fixos e móveis verticais e horizontais têm também especial interesse na determinação dos erros de «espaço morto», ou «tempo perdido», dos parâmetros micrométricos, e ainda para avaliar os ajustamentos dos quadros móveis nos seus respectivos eixos. Em lugar de se utilizarem outras «estagões» das poeiras existentes nos fios, julgamos preferível o emprego dos fios duplos com as componentes extremas mais próximas.

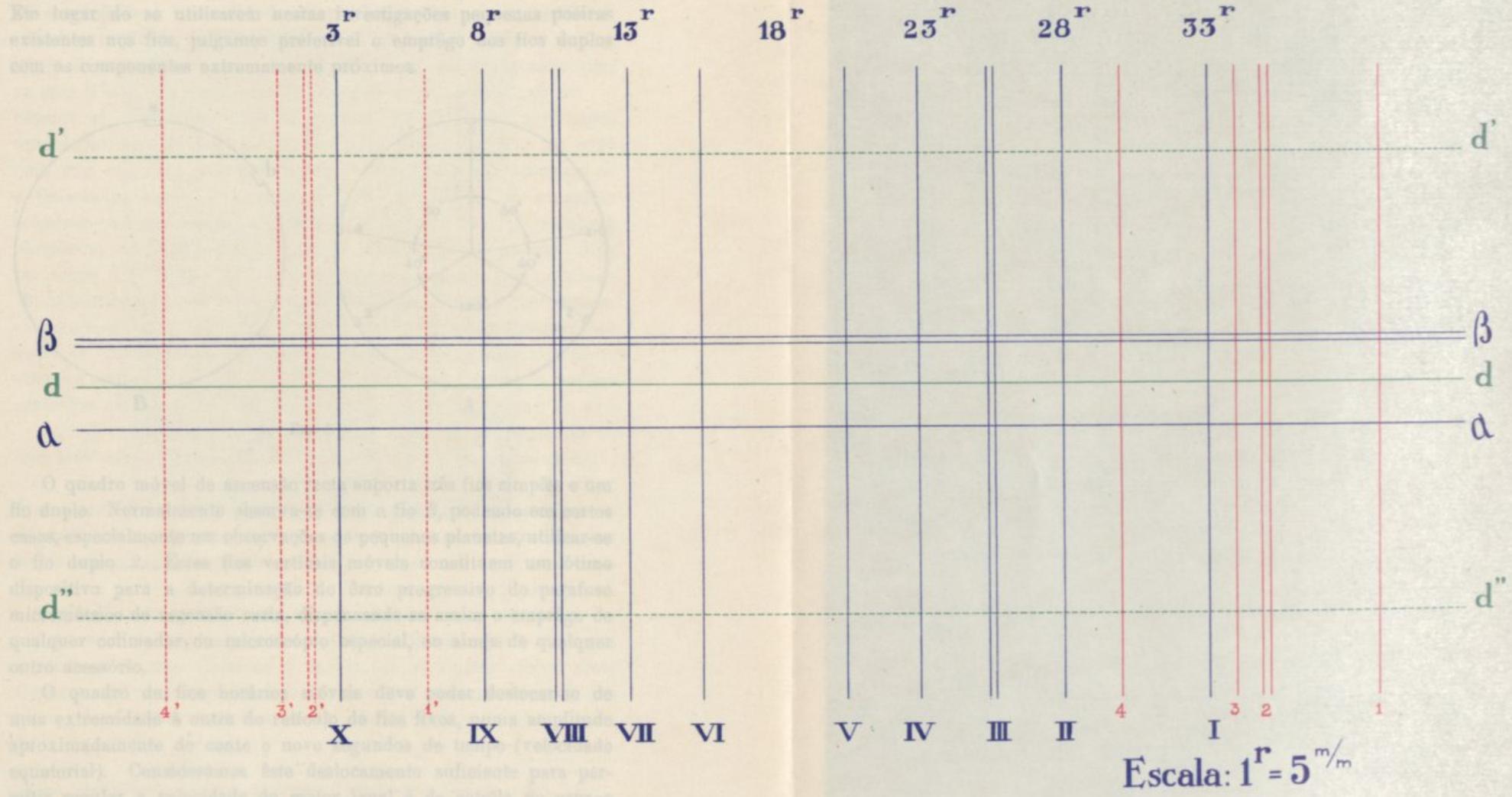
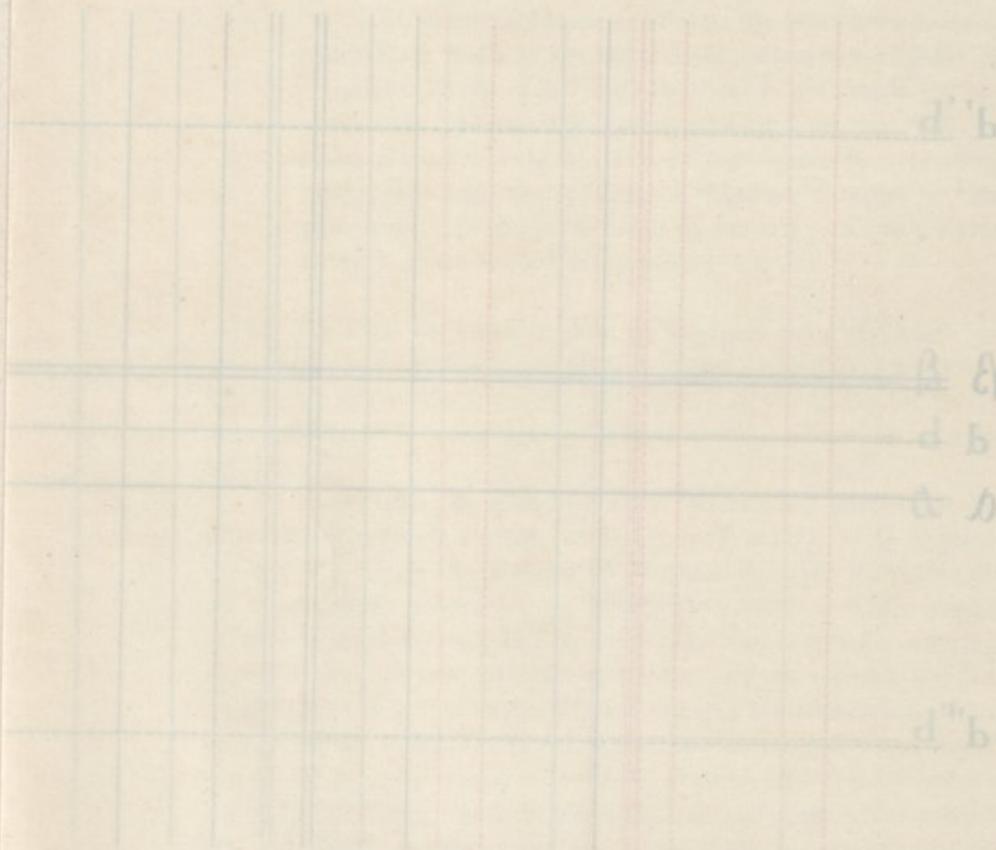


Fig. 4

O quadro móvel de ascensão recta suportar-se-á por um fio duplo. Normalmente dispõe-se com a fio 3, podendo substituir-se esse, especialmente em observações de pequenas planetas, utilizar-se o fio duplo 2. Estes fios verticais móveis constituem um ótimo dispositivo para a determinação dos erros progressivos do período qualquer colimador de cálculo especial, e ainda de qualquer outro acessório.

O quadro de fios horizontais deve ter deslocamento de uma extremidade para a outra de 10 milímetros (ou 1 centímetro aproximadamente de custo e nove milímetros de comprimento equatorial). Consideramos este deslocamento suficiente para permitir regular a velocidade do motor (igual à da estrela no espaço compreendido entre a posição extrema do fio móvel a e do fio fixo III (ou VIII), e que corresponde a vinte e oito segundos de tempo, aproximadamente.

18<sup>o</sup> 23<sup>o</sup> 28<sup>o</sup> 33<sup>o</sup>



IV IV III / XI X

Escala: 1" = 3"

grl

tante em que o fio móvel coincide com os fios fixos *V* e *VI*, como veremos a seguir na descrição do micrómetro de ascensão recta. Os fios duplos fixos e móveis verticais e horizontais têm também especial interesse na determinação dos erros de «espaço morto», ou «tempo perdido», dos parafusos micrométricos, e ainda para avaliar dos ajustamentos dos quadros móveis nos seus respectivos cursores. Em lugar de se utilizarem nestas investigações pequenas poeiras existentes nos fios, julgamos preferível o emprêgo dos fios duplos com os componentes extremamente próximos.

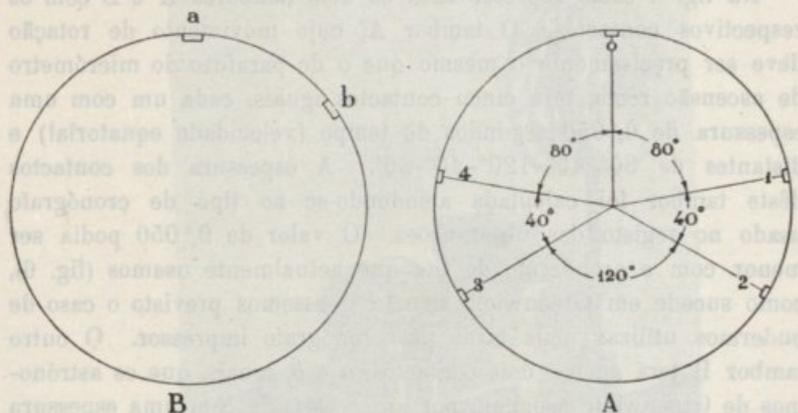


FIG. 5

O quadro móvel de ascensão recta suporta três fios simples e um fio duplo. Normalmente observa-se com o fio 3, podendo em certos casos, especialmente em observações de pequenos planetas, utilizar-se o fio duplo 2. Estes fios verticais móveis constituem um ótimo dispositivo para a determinação do erro progressivo do parafuso micrométrico de ascensão recta, dispensando-se assim o emprêgo de qualquer colimador ou microscópio especial, ou ainda de qualquer outro acessório.

O quadro de fios horários móveis deve poder deslocar-se de uma extremidade à outra do retículo de fios fixos, numa amplitude aproximadamente de cento e nove segundos de tempo (velocidade equatorial). Considerámos êste deslocamento suficiente para permitir regular a velocidade do motor igual à da estrela no espaço compreendido entre a posição extrema do fio móvel e a do fio fixo *III* (ou *VIII*), o que corresponde a vinte e oito segundos de tempo, aproximadamente.

**Micrómetro de ascensão recta** A posição do tambor conta-voltas do micrómetro de ascensão recta deve ser regulada de modo que o seu índice marque um número inteiro de rotações quando o fio móvel 3 coincidir com os fios fixos X-IX-VII-IV-II-I. Por exemplo:  $3^r-8^r-13^r-23^r-28^r-33^r$ , ou uma outra série análoga de números inteiros.

Além de um tambor de leituras dividido em cem partes e de um conta-voltas, deverá ter mais dois tambores metálicos onde são embutidos contactos de substância isoladora — «*Vitrosil Glass*» (1).

Na fig. 5 estão representados os dois tambores A e B com os respectivos contactos. O tambor A, cujo movimento de rotação deve ser precisamente o mesmo que o do parafuso do micrómetro de ascensão recta, terá cinco contactos iguais, cada um com uma espessura de  $0,050$  segundos de tempo (velocidade equatorial) e distantes de  $80^\circ-40'-120^\circ-40'-80^\circ$ . A espessura dos contactos dêste tambor foi calculada atendendo-se ao tipo de cronógrafo usado no registo das observações. O valor de  $0,050$  podia ser menor com o cronógrafo de fita que actualmente usamos (fig. 6), como sucede em Greenwich, se não tivéssemos previsto o caso de pudermos utilizar mais tarde um cronógrafo impressor. O outro tambor B terá apenas dois contactos, *a* e *b*, iguais, que os astrónomos de Greenwich designam por «*Cut-Out*» (2), com uma espessura de  $1,5$  segundos de tempo (vel. equatorial).

A velocidade dêste tambor e a distância entre os seus dois contactos devem satisfazer à condição seguinte:

Registarem-se apenas uma só vez êsses dois contactos *a* e *b*, precisamente no momento em que o fio móvel 3 passar sôbre os fios fixos V e VI, durante todo o deslocamento do quadro móvel de uma extremidade à outra do campo.

Atendendo à velocidade de rotação do respectivo tambor e à espessura dos indicadores devem estes estar estabelecidos na sua parte média quando o fio móvel 3 coincidir com o fio fixo V (ou VI), iniciando-se assim o princípio do indicador logo a seguir ao contacto 1 e terminando pouco antes do contacto 4 (ver a

(1) Posto que não corresponda à designação usada em electricidade, empregamos aqui a palavra «*contacto*» para representar estes sectores isoladores. O nome está de tal modo consagrado em astronomia que julgamos preferível não o alterar.

(2) Designaremos por indicadores este dois contactos especiais.

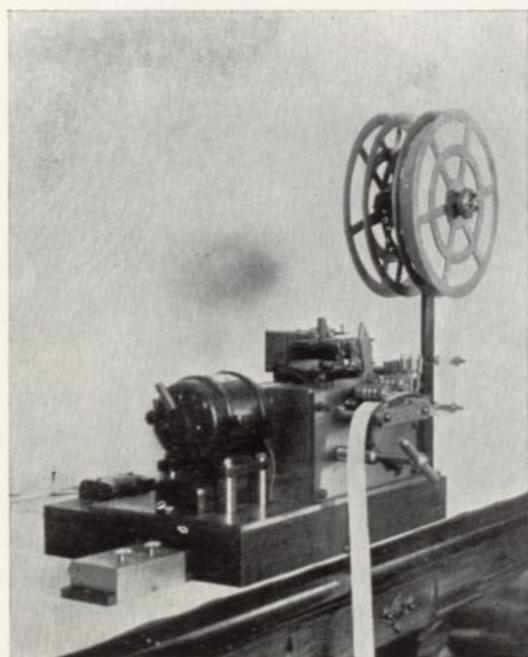


FIG. 6

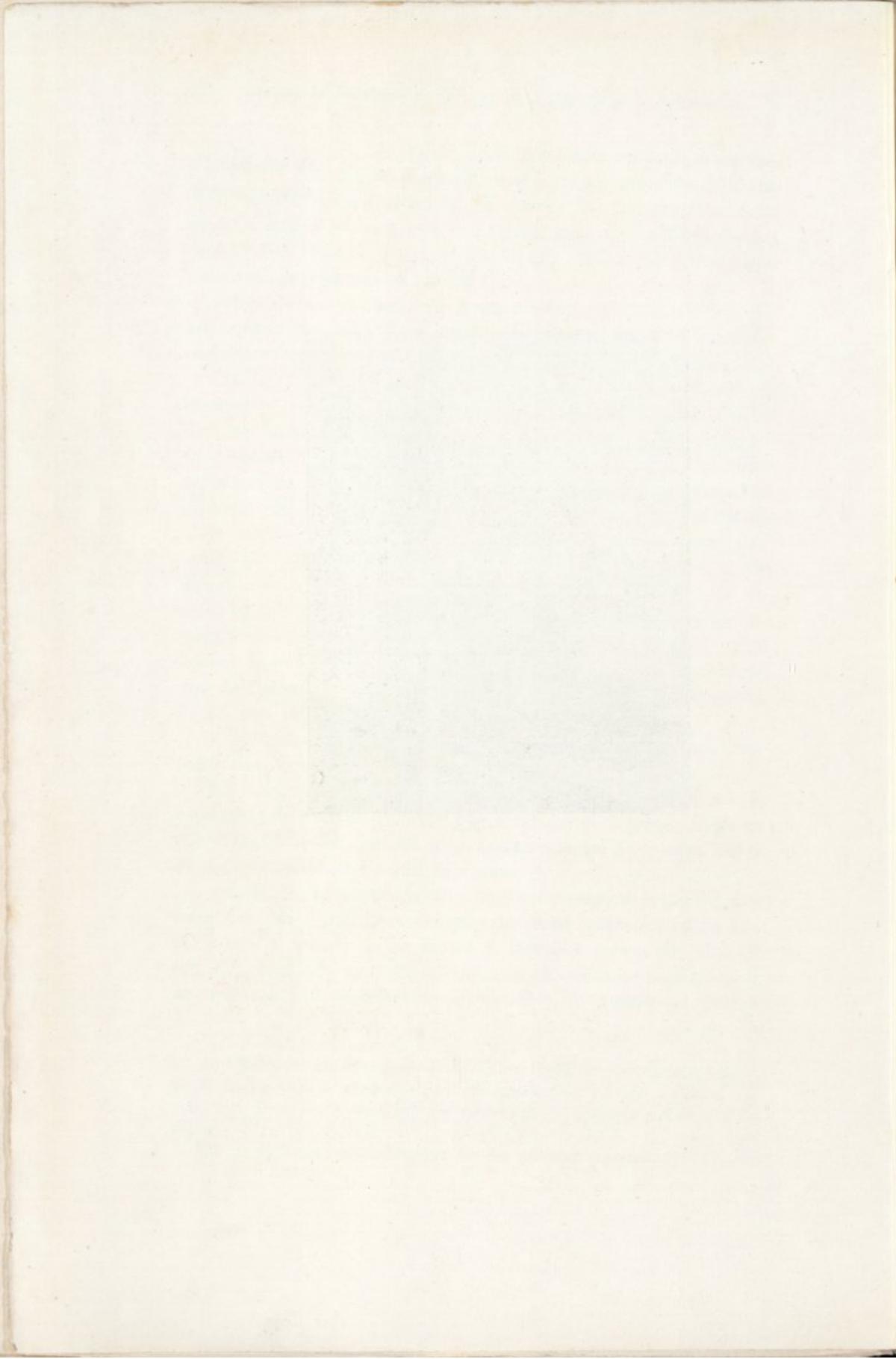


fig. 7 de um registo cronográfico obtido no Observatório de Greenwich). O meio do registo do *indicador* corresponde por consequência ao meio do registo dos contactos 2 e 3 (ou 1 e 4).

Entre os dois *indicadores* devem ficar registados na fita do cronógrafo, vinte e três contactos do tambor A (ver o registo, fig. 7).

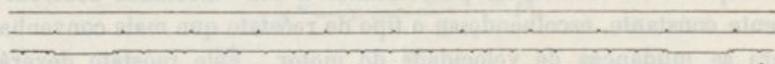


FIG. 7

O tambor A e a respectiva lâmina que se lhe sobrepõe, devem ficar dispostos de modo que a parte média do contacto 0 corresponda à coincidência do fio móvel 3 com os fios fixos I-II-IV-VII-IX-X.

Todos os contactos são entalhados na parte metálica dos tambores de modo a não ficarem salientes como está indicado na fig. 5.

Nas extremidades das duas lâminas metálicas que se apoiam sobre os tambores dos contactos, devem existir duas pequenas lamelas metálicas colocadas de maneira que o seu plano seja perpendicular à superfície desses tambores, o que permite reduzir a superfície de apoio a uma linha em cada um dos tambores.

O deslocamento automático do fio móvel de ascensão recta é realizado por intermédio de um motor especial, colocado no cubo da luneta, que não cause vibrações que possam prejudicar as observações de ascensão recta ou de declinação, o que será depois verificado neste Observatório fazendo-se pontarias para o nadir (banho de mercúrio) ou sobre miras, com o motor parado ou em movimento. Para isso deverá haver um especial cuidado na construção do induzido do motor de modo a girar em volta do seu eixo de inércia.

Nos três observatórios que visitámos, só o de Greenwich é que adoptou o motor síncrono para deslocamento do fio móvel de ascensão recta. Em Bruxelas, o motor que faz funcionar o micrómetro dá 2500 rotações por minuto, a corrente é de meio ampère e quarenta váti, sendo fornecida por uma bateria de acumuladores de mil amperes/horas, com cento e dez váti. Em Paris, o motor está ligado à corrente alterna da rede, de cento e dez vóltios, mantendo-se a tensão constante por intermédio de um dispositivo especial.

Nestes dois últimos observatórios, a-pesar-dos respectivos micrómetros não funcionarem mal, os astrónomos aconselham e preferem

riam o emprêgo do motor síncrono ao motor assíncrono. A solução técnica com o motor assíncrono torna-se provavelmente mais fácil mas terá dificuldade em manter constante a velocidade do motor devido às variações da tensão da rede. No caso de se utilizar um motor com características especiais para êste fim, deverão adaptar-se os dispositivos necessários para manter a sua velocidade absolutamente constante, escolhendo-se o tipo de reóstato que mais convenha para as mudanças de velocidade do motor. Êste reóstato deverá ficar num dos pilares do instrumento ao alcance do observador.

A tensão da rede de Coimbra oscila entre 200 e 240 vóltios, e a frequência é de 50 períodos por segundo, variando entre 49,5 e 50,5.

Se admitirmos, como na verdade sucede, que esta variação de um período na frequência nunca se realiza em menos de um minuto, e que a observação de uma estrêla equatorial se faz num intervalo do retículo igual a cinco rotações do tambor do micrómetro de ascensão recta, fácil será deduzir, muito aproximadamente, o êrro correspondente à variação da velocidade do motor no intervalo considerado, supondo o movimento uniformemente variado.

Suponhamos que o fio móvel, devido à variação de frequência de um quarto de período em  $16^s,55$  (valor correspondente a cinco voltas do parafuso micrométrico com velocidade equatorial), deixa de bissectar a imagem da estrêla precisamente no instante  $t_0 = 0$  em que se inicia a observação.

Das equações do movimento uniforme e uniformemente variado (com vel. inicial), podemos calcular o afastamento entre o fio e o astro num dado instante  $t$ .

Atendendo a que cinco rotações do tambor micrométrico correspondem  $2^{mm},35$  e que o valor angular de uma rotação é de  $3^s,31$  (velocidade equatorial), deduzimos os valores das velocidades da estrêla e do fio móvel respectivamente iguais a  $V_0 = 0^{mm/s},1419$  e  $V_1 = 0^{mm/s},1412$ . Êste valor de  $V_1$  representa a velocidade do fio no instante  $t_1 = 16^s,55$  pelo facto da frequência ter baixado de um quarto de período.

Designando por  $x$  e  $x^*$  as abcissas do fio e da imagem da estrêla num mesmo instante  $t$  compreendido entre  $t_0$  e  $t_0 + 16^s,55$ , têm-se as seguintes equações:

$$x^* = V_0 t \quad ; \quad V = V_0 + \gamma t \quad , \quad V_1 = V_0 + \gamma t_1$$

em que  $t_1 = 16^s,55$  e  $V_1$  exprime a velocidade do fio no tempo  $t_1$ .

A abscissa correspondente à posição do fio no instante  $t$ , será

$$x = x^* - \frac{V_0 - V_1}{2 t_1} t^2$$

ou

$$x^* - x = \frac{V_0 - V_1}{2 t_1} t^2,$$

com  $x^* - x$  em milímetros,  $V_0 - V_1$  em milímetros por segundo,  $t_1$  e  $t$  em segundos.

Como uma estréla quatorial percorre um milímetro do campo em  $7^s,04$ , tem-se para atrazo (ou aceleração se tivessemos suposto um aumento de freqüência) do fio relativamente à estréla, em segundos de tempo, no instante  $t_0 > t$ ,

$$\alpha = (x^* - x) \times 7^s,04 = \frac{(V_0 - V_1) \times 7^s,04}{2 t_1} \cdot t^2$$

Substituindo os valores conhecidos e resolvendo esta expressão, vem

$$\alpha = 0,000149 t^2$$

Se não utilizássemos o diferencial, ao fim de  $16^s,55$ , isto é no extremo do intervalo onde se realiza a observação, o fio estava  $0^s,04081$  atrazado da estréla. Êste atrazo não se reparte uniformemente através do intervalo do tempo de  $16^s,55$  porque  $\alpha$  é proporcional ao quadrado do tempo.

Pode dizer-se que a estréla se adianta aceleradamente em relação ao fio, com a aceleração  $0^s,000298$ .

Utilizando o diferencial de segundo em segundo, o que permite bissectar a estréla nestes instantes, o atrazo do fio relativamente à imagem do astro não ultrapassará  $0^s,000149$  por segundo.

Êste valor, que é praticamente nulo e que não exerce já influência apreciável na precisão das observações, ainda se reduz consideravelmente pelo facto do observador actuar de uma maneira continua sôbre o diferencial e não de segundo em segundo como havíamos suposto.

Pela acção do motor e da combinação de uma série de outros órgãos que transmitem o movimento ao fio móvel de ascensão recta, devemos conseguir que o fio se desloque com uma velocidade igual

à da estréla, para todos os valores de 0 (zero) a 85 (oitenta e cinco) graus de declinação. Para isso deve haver uma escala graduada em função das declinações e onde se marque a velocidade do motor para a observação dos astros.

Para manter rigorosamente o fio móvel sôbre a imagem da estréla, deve existir um dispositivo diferencial colocado numa posição conveniente (n.º 8, fig. 3) que permita ao observador modificar ligeiramente o movimento do fio de ascensão recta. O parafuso do diferencial não deve produzir saltos no deslocamento do fio móvel; um pequeno movimento desse botão deve ser suficiente para corrigir o movimento do fio, mantendo-o sôbre a imagem da estréla.

Para o observador poder seguir o movimento da imagem do astro bem em face da ocular, deverá esta peça deslocar-se paralelamente ao parafuso de ascensão recta com um movimento igual ao do fio móvel, mas tècnicamente independente dêste último (N.º 9 — fig. 3). Dêste modo o fio móvel conservar-se-á sempre no centro do campo de visão, evitando-se assim efeitos de paralaxe que doutra maneira se produziriam.

Uma vez o fio móvel parado sucederá o mesmo à ocular, quer o movimento seja realizado pelo motor quer pelo dispositivo de movimento manual (N.º 10 — fig. 3). Se, por distração do observador, o fio móvel atingisse automaticamente a extremidade do campo, haveria o receio de se quebrar qualquer peça do sistema ocular. Para evitar êste inconveniente, deverá haver desembragem automática como sucede nos micrómetros de Paris e Estrasburgo, ou então o dispositivo que transmite a fôrça motriz ao micrómetro começar a patinar nesse momento, deixando de girar o parafuso micrométrico como acontece nos micrómetros de Greenwich e Uccle (Bruxelas).

Quando o fio móvel se desloca à mão até à extremidade do campo nota-se uma certa pressão, não convindo então forçar mais êsse deslocamento.

No sistema ocular há uma alavanca reguladora do sentido do movimento do astro (N.º 11 — fig. 3), que deve poder tomar três posições diferentes, duas das quais referentes ao sentido do movimento do fio e uma outra (posição intermediária) correspondente à posição do fio parado. Quando a alavanca está nesta última posição, por estar desembragado o dispositivo de transmissão da fôrça motriz ao micrómetro, o fio móvel não poderá mover-se pela acção do motor, deslocando-se, no entanto, por meio do dispositivo de movimento manual (N.º 10 — fig. 3). Servindo-se dêste órgão deve o astrô-

nomo poder observar estrêlas perto do Polo (declinação  $> 85^\circ$ ) para as quais não é possível utilizar o movimento automático do fio móvel.

Logo que se dê uma outra posição à alavanca, para a frente ou para trás (refere-se ao sentido do movimento da imagem do astro) o fio móvel desloca-se imediatamente pela acção do motor. Depois, com o auxilio do botão do diferencial (N.º 8 — fig. 3) o observador mantém o fio móvel sôbre a imagem da estrêla, conservando-se imóvel o dispositivo de movimento manual.

Colocando a alavanca numa das duas posições que não seja a neutral, poderemos também deslocar o fio móvel à mão por meio do respectivo dispositivo manual, notando-se agora uma resistência maior ao deslocamento do que na posição neutral, quer o fio móvel esteja já em movimento pelo motor quer esteja parado, por estar desembragado o respectivo órgão de transmissão. Só muito excepcionalmente quando a estrêla e o fio móvel com movimento automático se acham muito distantes e quisermos bissectar rapidamente a imagem do astro, é que se utilizaria o dispositivo de movimento manual, pois neste caso, o seu emprêgo tem vantagem sôbre o do diferencial, cujos movimentos são muito mais lentos.

Excluindo estes raríssimos casos, é sempre com o botão do diferencial que se produzem as alterações no movimento do fio móvel, desde que a alavanca não esteja na posição neutral. Se estiver nesta última posição, não é possível mover o fio móvel com o parafuso do diferencial; a-pesar-de se poder deslocar para um e outro lado, a sua acção não se transmite ao fio.

Para estrêlas de pequena distância polar não haveria vantagem em fazer a observação com movimento automático, não só porque a construção do micrómetro oferece muito maiores dificuldades de ordem técnica como ainda se torna muito difficil acompanhar rigidamente o fio móvel com a imagem da estrêla, devido ao seu movimento lento, podendo succeder não estar a bissecção feita no instante em que se transmite o sinal cronográfico.

Atendendo a estas circunstâncias elaborámos o plano de construção do micrómetro com movimento automático somente até *oitenta e cinco graus* de declinação, aproximadamente.

Para declinações um pouco superiores, até *oitenta e sete graus*, o observador utilizará o dispositivo de movimento manual, ouvindo na própria sala de observação os contactos tornados audíveis por meio de um dispositivo eléctrico especial. Dêste modo o observador conservar-se-á sempre atento ao instante em que se vai dar o

contacto imediato, o que evita assim uma constante atenção e fadiga durante a passagem da estrêla. Com êste procedimento o observador deve procurar bissectar rigorosamente o astro sòmente durante os poucos segundos que enquadra cada contacto.

No caso de observarmos com o dispositivo automático também poderemos usar êste mesmo processo dos contactos audíveis, especialmente nas estrêlas situadas ao norte do zenite em que o movimento já começa a tornar-se lento.

Para as estrêlas superiores a oitenta e sete graus de declinação poderemos deslocar o fio móvel à mão e estabelecer os respectivos contactos por intermédio de um interruptor, tomando ao mesmo tempo nota das leituras do tambor para cada uma das bissecções, para depois se fazerem as reduções ao fio médio.

Êste método de *cronógrafo e interruptor* não tem dado grande precisão nas observações perto do Polo, por causa da pequeníssima velocidade das estrêlas. Nalguns observatórios, como no do Cabo da Bôa Esperança e no de Greenwich, usam um processo especial para estas observações, consistindo em fazer passar o fio de ascensão recta, com a velocidade equatorial, sôbre a imagem da estrêla, praticamente imóvel. Como é possível inverter rapidamente o sentido do movimento do fio, poderemos estabelecer vários contactos, dez por exemplo, nos instantes em que o fio bissecta a imagem da estrêla. Êsses contactos são transmitidos à mão ao cronógrafo por intermédio de um interruptor e registados num cronógrafo especial que tenha pelo menos três penas.

Os *indicadores* com a duração de 1<sup>o</sup>,5, além de servirem, como já dissemos anteriormente, para referenciar os limites entre os quais se devem registar as observações de ascensão recta, têm neste processo uma aplicação bastante importante.

No plano que projectamos atendemos tôdas estas circunstâncias, inclusivé a aquisição de um cronógrafo de fita com três penas (fig. 6), para registar respectivamente os segundos da pêndula, os contactos do micrómetro com deslocamento automático e os sinais transmitidos pelo *interruptor*. A leitura do tambor micromético, no instante correspondente ao sinal transmitido pelo observador é interpolada das leituras dos contactos da pena que executa o registo automático.

Tôdas as engrenagens dos novos dispositivos microméticos devem ser executadas de modo que não seja preciso grande esforço para corrigir o movimento do fio móvel.

### Descrição sucinta do micrómetro de ascensão recta do círculo meridiano do Observatório de Uccle (Bruxelas) construído pela Casa Askania de Berlin

As indicações que vamos dar têm apenas o fim de prestar à Casa construtora alguns esclarecimentos que possam interessar para a execução do micrómetro d'este Observatório.

Se o dispositivo do círculo meridiano do Greenwich que acabamos de descrever e que preferíamos a qualquer outro, apresentar grandes dificuldades de ordem técnica que encareçam demasiadamente a construção, poderá a Casa construtora basear os seus trabalhos nas seguintes informações respeitantes ao micrómetro de Uccle (Bruxelas).

No anel que envolve o sistema ocular apoiam-se várias hastes com botões de manejo que o observador utiliza nas diferentes operações para a observação dos astros. São as seguintes :

- 1) — Para a força motriz.
- 2) — Para marcar as leituras na escala das velocidades do motor em função das declinações das estrêlas.
- 3) — Permite parar ou pôr em movimento o fio móvel de ascensão recta.
- 4) — Para mudar o sentido d'esse deslocamento.
- 5) — Para introduzir velocidades muito pequenas ao fio móvel (acima de  $79^\circ$  de declinação).
- 6) — Para deslocamento dos filtros da objectiva.
- 7) — Para os movimentos lentos da luneta.

O movimento do fio móvel de ascensão recta é realizado por intermédio de um motor assíncrono com as características que indicámos anteriormente, permitindo a observação das estrêlas até  $83$  (oitenta e três) graus, aproximadamente. Para as declinações superiores a observação é feita à mão por intermédio do respectivo dispositivo de movimento manual.

Quando o motor está parado ou em movimento, mas não desembragado pela respectiva haste, o fio móvel não se desloca automaticamente, podendo contudo mover-se à mão por meio do respectivo dispositivo manual. Nesta posição o diferencial não transmite deslocamento ao fio móvel.

Se êste fio estiver em movimento automático podemos então

fazer variar a sua velocidade com o diferencial, mas, neste caso, não é possível modificar-lhe o andamento, actuando no dispositivo manual, o que não sucede no micrómetro de Greenwich.

Se quisermos bissectar rapidamente a imagem da estrela quando esta estiver afastada do fio móvel em movimento automático, o que era quasi impossível fazer-se pelo diferencial, devido aos seus deslocamentos lentos, teríamos de fazer a desembragagem e actuar depois à mão no dispositivo manual para assim alcançarmos o astro, fazendo-se, em seguida, a embragagem e acompanhando a estrela com o diferencial.

Dêste modo ainda seria possível bissectar o astro na parte do retículo destinada a êsse fim.

Quando a estrela entra no campo da luneta pode acontecer que o fio móvel vá um pouco distante do astro, devido à velocidade do motor marcada na escala, não corresponder exactamente à declinação. Neste caso o observador poderá regular o motor, desde que não seja necessário produzir grandes variações na sua velocidade, por meio de um reóstato que tem ao seu alcance, colocado num dos pilares do instrumento. Evidentemente que a bissecção perfeita só é conseguida depois à custa do diferencial.

A ocular é arrastada com movimento automático ao mesmo tempo que o fio móvel.

O motor, caixa de velocidades e regulador de velocidades, estão dispostos sobre o cubo da luneta de maneira a não prejudicar as pontarias entre os dois colimadores.

A fotografia respeitante ao micrómetro do círculo meridiano do Observatório de Uccle, encontra-se publicada no volume II (pág. 16) do «*Bulletin Astronomique*» daquêlê instituto.

### **Considerações gerais relativas à construção dos micrómetros de declinação e de ascensão recta do círculo meridiano do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra**

O que seguidamente vamos expor refere-se quasi exclusivamente a preceitos de ordem técnica que se devem tomar em consideração na construção dos novos dispositivos micrométricos, sem os quais não é possível obter a precisão que exigem as modernas investigações do domínio da astronomia de posição.

A fim de evitar que se transmitam deslocamentos de conjunto ao instrumento, devem os movimentos de rotação dos diferentes órgãos dos novos micrómetros produzirem apenas forças interiores regulares que se reduzam a binários.

Os parafusos micrométricos, nos seus movimentos, não devem sofrer os mais ligeiros deslocamentos no sentido longitudinal. Para isso, não só os seus filetes devem ser rigorosamente helicoidais, fazendo sempre um ângulo constante com as geratrizes do parafuso como ainda o seu passo deverá ser absolutamente constante em todo o seu comprimento.

No caso de se adoptar para apoio da ponta do parafuso uma superfície de ágata, deverá esta conservar sempre uma orientação invariável e normal ao eixo de rotação do parafuso. Procedendo segundo estas indicações, serão eliminados ou pelo menos muito atenuados os erros periódicos e progressivos dos parafusos, cujos efeitos são muito para rezear em observações de alta precisão.

As molas antagonistas dos parafusos micrométricos não devem perder a sua reacção dando origem aos erros de «espaço morto» ou «tempo perdido» do parafuso. A tensão destas molas deve manter-se constante quer o fio móvel esteja em movimento quer esteja parado.

Nas diferentes posições do eixo óptico da luneta não se deve notar a queda do quadro que suporta o fio móvel de declinação e muito menos a existência de qualquer salto dêsse quadro sob a impulsão dada à luneta durante a manobra.

As leituras do círculo de declinação não devem apresentar discordâncias superiores a dois ou três centésimos de segundo de arco, quer se utilize ou não o movimento automático do fio de ascensão recta e deslocamento manual do botão do diferencial, que o observador é obrigado a fazer para compensar pequenas variações de velocidade.

Sob as mesmas condições de movimentos nenhuma discordância deverá ser notada nas pontarias do fio móvel do micrómetro de declinação, pois o contrário indicaria ligeiros desvios no quadro que suporta êsse fio.

O fio móvel de ascensão recta deve ocupar sempre as mesmas posições, rigorosamente invariáveis, em relação às mesmas leituras do tambor, sendo êste solidário do respectivo parafuso, quer o deslocamento seja executado pelo motor com qualquer velocidade, e parafuso do diferencial, quer pelo dispositivo manual, em movimento contínuo ou não.

Quando esta condição não se verifica, o seu efeito é idêntico àquele que se produziria se o fio móvel não acompanhasse o deslocamento do parafuso e os erros que daí vêm podem ser superiores aos das observações.

Nas investigações realizadas com o novo micrómetro do círculo meridiano do Observatório de Greenwich, encontrou-se um erro de meio segundo de tempo nas ascensões rectas das estrelas distantes sete graus do Polo, quer se utilizasse o motor e diferencial quer o dispositivo de movimento manual. O efeito era semelhante àquele que se produziria se o fio móvel se atrasasse do parafuso micrométrico doze microns, aproximadamente. Depois de prolongados estudos pôde-se concluir definitivamente que o atraso desenvolvia-se somente quando o micrómetro estava em movimento contínuo.

O eixo que serve de guia ao quadro do fio móvel de ascensão recta (N.º 12 — fig. 3) deve ser bem rectificado e calibrado, e rigorosamente paralelo à direcção do movimento do fio, de uma extremidade à outra do retículo.

As directrizes onde se faz o deslizamento dos quadros móveis devem ser bem paralelas às arestas dos mesmos e os ajustamentos tão perfeitos quanto possível. O quadro móvel dos fios de ascensão recta não pode percorrer toda a parte do campo da luneta; isto só seria possível aumentando as dimensões de todo o sistema ocular, o que desejaríamos fazer se isso não acarretasse grande aumento de despesa, dando assim a maior amplitude possível ao deslocamento do fio móvel *3*. Em qualquer dos casos deverá haver especial cuidado em conseguir-se regular correctamente a velocidade do motor, para um dado astro, no intervalo que vai da posição do fio *3* ou (*3'*) até ao fio duplo *III* (ou *VIII*), o que corresponde aproximadamente a vinte e oito segundos (velocidade equatorial), ou, se possível fôr, num intervalo de tempo ainda inferior a este.

Para completar melhor as nossas informações apontamos ainda à Casa Construtora o micrómetro do círculo meridiano do Observatório de Estrasburgo, construído por Bouty, de Paris.

Como se trata de um instrumento que tem as mesmas características que o nosso, poderá o seu micrómetro de ascensão recta oferecer especial interesse para o estudo do dispositivo que se pretende executar.

Do tomo I (1926) dos Anais daquele Observatório, págs. 64 e 65, transcreve-se o seguinte:

«Le moteur est constitué par une petite dynamo dont l'induit

est travaillé avec soin de manière à tourner autour d'un axe d'inertie. Il est porté sur le cube par une suspension élastique. A la suite, se trouve un réducteur de vitesse à vis tangente, puis une tige de transmission très légère, constituée par un tube d'acier mince, puis une boîte des vitesses, reliée elle-même au micromètre par des engrenages très soignés.

La boîte des vitesses contient deux trains mobiles d'engrenages, portant chacun trois roues, dont les neuf combinaisons deux à deux donnent autant de vitesses différentes. Les roues du premier train sont désignées par les lettres A, B, C; celles du second par les chiffres 1, 2 et 3. Le tableau suivant donne les vitesses obtenues au moyen des neuf combinaisons, la première étant prise pour unité.

	Vitesses	Rapport de réduction d'une vitesse à la suivante
A <sub>1</sub> . . . . .	1,000	
A <sub>2</sub> . . . . .	1,343	0,745
A <sub>3</sub> . . . . .	1,727	0,778
B <sub>1</sub> . . . . .	2,273	0,760
B <sub>2</sub> . . . . .	3,052	0,745
B <sub>3</sub> . . . . .	3,925	0,788
C <sub>1</sub> . . . . .	4,916	0,798
C <sub>2</sub> . . . . .	6,602	0,745
C <sub>3</sub> . . . . .	8,491	0,778

Le passage d'une combinaison à la suivante réduit la vitesse sensiblement dans le rapport de 4 à 3. C'est donc dans ce rapport qu'il suffira de faire varier la vitesse du moteur, à l'aide d'un rhéostat, pour obtenir une gamme continue de vitesses, permettant de suivre toutes les étoiles de déclinaison inférieure à 85°. On ne s'écarte pas du régime normal du moteur, dont le mouvement reste régulier et dont la puissance varie peu. Le rhéostat de réglage est placé sur le pilier ouest, à portée de la main. En réalité, il n'est nullement nécessaire de réaliser une variation continue de la vitesse. On a donc adopté un rhéostat à plots, plus robuste et plus fidèle qu'un rhéostat continu. L'intervalle entre deux vitesses de la boîte de réduction a été fractionné en dix parties. Les circumpolaires sont suivies à la main.

L'observateur corrige le mouvement de la vis par l'intermédiaire d'un différentiel à grande multiplication; la main n'a que de très faibles mouvements à donner au bouton de rappel pour corriger le mouvement du moteur, et pour maintenir l'étoile sur le fil.»

O movimento do fio móvel de ascensão recta é feito por um pequeno motor de corrente continua, alimentado por acumuladores fixos de 75 amperes/horas (bateria de 24 vóltios). Intensidade da corrente: 0,6 amperes.

A Casa construtora deverá substituir a ocular ortoscópica micrométrica de  $f = 12,5$  milímetros, pertencente ao sistema ocular do círculo meridiano do Observatório de Coimbra, por uma outra que permita focar os astros por movimento helicoidal (e não por esforços de pressão como se procedia com as oculares antigas), possuindo para isso, um suporte especial de rêsca onde se desloca a ocular.

No relatório que acabamos de elaborar, foi nosso propósito dar uma noção tanto quanto possível exacta, de todos os elementos indispensáveis para a execução dos micrómetros do círculo meridiano do Observatório Astronómico de Coimbra. Compete agora à Casa construtora, em face das nossas indicações, especialmente de natureza astronómica, estudar e propôr as sugestões de ordem mecânica que mais convenham ao bom funcionamento dos diferentes órgãos dos novos dispositivos micrométricos.

A Bem da Nação.

Coimbra, 31 de Outubro de 1937.

JOSÉ ANTÓNIO MADEIRA

Eng. Geógrafo

## BIBLIOGRAFIA

- Annales de l'Observatoire de Paris (Mémoires)* — Tome xxvi.  
*Annales de l'Observatoire de Strasbourg* — Tome I.  
*Annalen van de Sterrewacht te Leiden* — 1930.  
*Annals of the Cape Observatory* — Vol. xi, Part. III.  
*Bulletin Astronomique de l'Observatoire Royal de Belgique* — Vol. II, N.° 1 — 1935.  
*The Observatory* — Vol. LIX.  
*Report of the Astronomer Royal of the Royal Observatory, Greenwich* — 1937.  
*Bulletin Astronomique* — Mémoires et Variétés — Tome VI.  
*Journal des Observateurs* — Tome xv — 1932.  
DANJON et COUDER — *Lunettes et Télescopes*.  
BOUQUET — *Les observations méridiennes*.  
LALANDE — *Astronomie* — Tomo II — 1764.  
DELAMBRE — *Histoire de l'Astronomie* — 1827.

O movimento do fio móvel de corrente varia a cada vez por um pequeno motor de corrente contínua alimentado por acumuladores (tensão de 75 amperes/horas (bateria de 24 voltios). Intensidade de corrente: 0,8 amperes.

A Casa construída deverá substituir a actual ortografia de alguns nomes de 1 - 125 milímetros pertencente ao sistema regular de nomes científicos do Observatório de Coimbra por uma outra que permita fazer as mesmas por correspondência directa por meio de um sistema de impressão como se processa com os caracteres alfabéticos ordinários.

## Algumas observações sobre a língua dos Pinipédios

Baseando-me num material de línguas de Pinipédios relativamente rico (19 línguas de 6 espécies) tive oportunidade de fazer algumas observações novas sobre a estrutura das papilas valadas (papillae circumvallatae, papilas caliciformes). O resultado do meu estudo acaba de ser publicado em forma mais extensa na «Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte» 108. Band, 1. Heft (JULIUS SPRINGER, Berlin, 1937). Desejaria resumir e referir aqui os pontos essenciais dessas observações.

1) As papilas valadas dos Mamíferos têm em geral, como é sabido, a forma de cilindros baixos, rodeados dum fôssco. No fundo do fôssco abrem glândulas especiais; na parede do fôssco, sobretudo na parede interna, estão alojados gomos gustativos. A superfície da língua em volta do fôssco pode levantar-se para formar uma espécie de muro.

Papilas desta forma pude encontrá-las entre as espécies de Pinipédios examinadas apenas em *Otaria jubata*. Nas outras espécies, a saber *Halichoerus grypus*, *Phoca vitulina*, *Ph. hispida*, *Erignathus barbatus* e *Zalophus californianus*, o fôssco mina a papila na maior parte da sua extensão em tal medida que esta continua em ligação com o tecido ambiente apenas por meio dum pedúnculo excêntrico. Na extensão dêste pedúnculo o fôssco pode ser aplanado mais ou menos completamente. Obtemos assim no corte o aspecto dum corpo lingüiforme. O aspecto dessas papilas pode modificar-se ainda pelo facto de elas se salientarem do nível da superfície da língua, recebendo assim a forma duma clava.

Ao lado dessas formas invulgares encontram-se, é verdade, tam-

bém papilas valadas de forma normal e costumada, mas essas só em minoria, como o mostra o resumo seguinte:

<i>Halichoerus grypus</i> ,	recém-nascido: 6 papilas valadas, tôdas lingüiformes.
»	adulto: 5 pap. val., das quais 3-4 lingüiformes.
<i>Phoca vitulina</i> ,	jovem, 3 exemplares: 17 pap. val., 12 lingüiformes.
»	adulto: 3 pap. val., duas delas lingüiformes; além disso ainda duas saliências não reconhecíveis com certeza como pap. val.
<i>Phoca hispida</i> ,	jovem, 2 exemplares: 9 pap. val., 6 lingüiformes.
»	adulto: 4 pap. val., 3 lingüiformes, 1 claviforme.
<i>Erignathus barbatus</i> ,	só uma pap. val. clara e claviforme.

Na totalidade verificaram-se pois dentre 45 papilas valadas só 10 como típicas no que respeita a forma. *Otaria jubata* porém apresentava 5 papilas de forma normal e só 1 lingüiforme.

A espécie *Zalophus californianus* requere uma caracterização à parte. Encontrei aqui 5 formações papiliformes, que, pelo menos em parte, manifestavam com segurança a sua natureza de papilas valadas por possuírem gomos gustativos, aliás muito escassos. Trata-se de saliências grossas, que lembram quási mîscaros. A sua superfície é profundamente sulcada, de modo que no corte resultam cavidades internas em forma de canais.

Embora a forma das papilas valadas varie muito duma maneira geral, não existe, que eu saiba, um paralelo para a forma característica das papilas valadas dos Pinipédios em qualquer outra ordem dos Mamíferos. Temos de designá-la portanto como forma particular.

2) Uma segunda particularidade das papilas valadas dos Pinipédios reside na distribuição dos gomos gustativos. Na grande maioria dos Mamíferos restringem-se os gomos gustativos absolutamente à região do fôssô. Em alguns casos encontram-se além disso gomos gustativos também na face dorsal da papila. Nos Pinipédios pelo contrário restringem-se os gomos gustativos por via de regra exactamente a esta superfície. Em pormenor observei o seguinte:

*Halichoerus grypus*: no embrião e no recém-nascido unicamente gomos dorsais, no adulto, ao lado dêles, alguns gomos também no fôssô. O número total dos gomos no adulto consideravelmente menor do que no animal recém-nascido.

*Phoca vitulina*: em animais jovens bem como nos adultos gomos gustativos sempre restritos à superfície dorsal; no adulto reduz-se o número a alguns poucos; a superfície dorsal apresenta-se aqui queratinizada.

*Phoca hispida*: gomos gustativos, ou unicamente, ou em número muito preponderante, na superfície dorsal.

*Erignathus barbatus*: a face da papila claviforme, que corresponde à parede do fôssio, isenta de gomos.

*Zalophus californianus*: só poucos gomos gustativos, mas todos êles à superfície dorsal.

*Otaria jubata*: distribuição dos gomos normal e típica, quer dizer na parede do fôssio; superfície dorsal isenta de gomos.

Fere a atenção que *Otaria jubata* ocupe também quanto à distribuição dos gomos gustativos uma posição de destaque, como acontecia já quanto à forma das papilas, comportando-se a ambos os respeitos conforme a regra. Isto não deve ser acaso simples. As Otariidae revelam-se pelo contrário aqui, como em vários outros pontos da sua organização, como os Pinipédios, nos quais a transformação do corpo pela adaptação à vida aquática menos progrediu.

A disposição anormal dos gomos gustativos nas papilas valadas dos Pinipédios fôra registada já por HJ. BROCH em 1914. Mas como BROCH tinha à sua disposição apenas as línguas de dois embriões de *Halichoerus grypus*, acentuou com razão a possibilidade de se tratar duma particularidade meramente embrionária. Podemos pôr de parte agora essa possibilidade: a preferência da face dorsal das papilas para sede dos gomos gustativos mantém-se válida nos Pinipédios adultos. Visto os gomos gustativos se encontrarem nos embriões dos Mamíferos duma maneira geral na superfície livre, para desaparecerem aqui só mais tarde e para serem substituídos pelos gomos do fôssio, reside pois a particularidade dos Pinipédios na manutenção dum estado embrional. O desenvolvimento pára a certa altura e a esta paragem segue-se mais tarde uma regressão, ligada a uma queratinização. A grande variabilidade quanto a posição e número dos gomos gustativos como também quanto a forma, número e disposição das próprias papilas valadas está bem em harmonia com o carácter regressivo dos órgãos gustativos dos Pinipédios.

3) Uma terceira particularidade das papilas valadas dos Pinipédios reside no facto de as glândulas com elas relacionadas serem glândulas puramente mucosas. Em tôdas as línguas examinadas não pude encontrar nem num só caso glândulas de secreção serosa. Êste facto surpreende tanto mais, quanto justamente a posse de glândulas serosas, das chamadas glândulas de EBNER, é julgada como carácter diferencial das papilas valadas em face das papilas fungiformes.

Com efeito, os Pinipédios representam o único caso até agora conhecido em que as glândulas das papilas valadas são mucosas. Doutro lado porém há bastantes notícias sobre o aparecimento ocasional de células ou túbulos mucosos isolados dentro das glândulas de EBNER do homem, serosas por si (cp. a bibliografia citada por FAHRENHOLZ, 1937). E nos Odontoceti e Sirenia mostram essas glândulas segundo as observações de RAWITZ (1903), GUDERNATSCH (1910) e WOLF (1911) um carácter nitidamente mixto, e isto como fenómeno normal. Quanto aos Pinipédios notou BROCH igualmente o carácter mixto das glândulas em questão; mas o exame de animais adultos mostrou-me com tôda a evidência que aqui já não se pode falar de glândulas mixtas, mas só de glândulas mucosas em tôda a sua extensão. Existe portanto nos Mamíferos aquáticos uma tendência para transformar as glândulas gustativas em glândulas mucosas; tendência essa que culmina nos Pinipédios. Pois que, segundo uma concepção mais moderna, glândulas mucosas e glândulas serosas não representam nada mais do que os polos terminais duma série de transições, a idéia duma tal transformação não topa com dificuldades de maior.

Enquanto *Otaria jubata* conserva nos outros pontos referidos uma posição excepcional entre os demais Pinipédios, mostra ela no carácter secretor das glândulas a mesma transformação. As glândulas em questão desaguam, nesta espécie, no lugar típico, quer dizer no fundo do fôssô, donde se pode concluir que se trata na verdade das glândulas de EBNER que foram submetidas à transformação referida. Nas outras espécies porém é caso excepcional que elas desaguam para o fôssô: a grande maioria das glândulas abre à superfície da língua perto do fôssô, mas não para dentro dêle. Visto as glândulas em questão constituírem só uma parte da camada contínua de glândulas mucosas da face dorsal da língua, quer dizer das glândulas de WEBER, parece-me mais verosímil que se não trate nêstes

casos duma transformação efectiva das glândulas de EBNER, mas sim da sua regressão e, em seguida, da sua substituição por glândulas de WEBER. Também a êste respeito *Otaria jubata* está um passo atrás dos outros Pinipédios.

4) Desejaria ainda mencionar por fim que encontrei na língua de *Erignathus* e de *Zalophus* corpúsculos lamelados, instalados na derme, um pouco abaixo da epiderme. Esta observação é digna de nota, pois até agora não se haviam encontrado, que eu saiba, corpúsculos lamelados na língua de qualquer Mamífero.

Resumamos! As papilas valadas dos Pinipédios mostram algumas particularidades que escaparam até agora à observação. Quanto à forma, em primeiro lugar, só raramente correspondem ao tipo conhecido nos outros Mamíferos. Apresentam-se na maioria dos casos como lingüiformes, por serem minadas pelo fôssso profundamente e dum só lado. Podem ser também claviformes ou formar saliências irregulares, profundamente sulcadas à superfície. Gomos gustativos encontram-se em animais jovens unicamente na face dorsal das papilas. Pode continuar a ser assim também em animais adultos; em outros casos crescem gomos na parede do fôssso, mas em número restrito, de forma que a superfície dorsal continua a ser o lugar predilecto. O número total dos gomos diminui em animais adultos consideravelmente; os gomos, salvo alguns poucos, podem até desaparecer completamente, enquanto a superfície livre da papila se queratiniza. Só *Otaria jubata* se comporta a êstes dois respeitos segundo a regra verificada nos demais Mamíferos. Todos os Pinipédios examinados mostram glândulas puramente mucosas em relação com as papilas valadas. Essas glândulas desaguam — salvo em *Otaria jubata* — na maioria das vezes não para o próprio fôssso.

A distribuição invulgar dos gomos gustativos pode ser considerada como uma paragem no estado embrional, seguida por uma regressão considerável. A língua dos Pinipédios manifesta-se pois, no seu carácter de órgão do gôsto, em processo de redução.

A alteração do carácter secretor das glândulas gustativas reside primeiramente na transformação das glândulas de EBNER em glândulas mucosas, em seguida numa regressão dessas glândulas. O lugar livre é ocupado pelas glândulas mucosas vulgares da língua (glândulas de WEBER).

Visto a regressão dos gomos gustativos e a tendência das glândulas para se tornarem mucosas poderem ser observadas também nos Cetacea e Sirenia, parece-me que ambos os fenómenos devem estar em qualquer relação com a vida aquática. A grande variabilidade da forma das papilas explica-se provavelmente pelo aumento costumado da variabilidade de órgãos regressivos. No aparecimento de corpúsculos lamelados na língua de alguns Pinipédios podemos ver talvez um sinal da sua importância crescente como órgão do tacto.

DR. ERNST MATTHES

Coimbra, Museu e Laboratório Zoológico.

#### BIBLIOGRAFIA

- BROCH, H. J.: Anatomischer Anzeiger Bd. 45 (1914).  
FAHRENHOLZ, C.: Drüsen der Mundhöhle in: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Bd. III (1937).  
GUDERNATSCH, J. F.: Morphologisches Jahrbuch Bd. 40 (1910).  
RAWITZ, B.: Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie Bd. 20 (1903).  
WOLF, E. A.: Dissertation der Philosophischen Fakultät Breslau (1911).

## As Focas do Museu Zoológico de Coimbra

No Catálogo dos Mamíferos de Portugal, publicado em 1896, (1) pelos Doutores Manuel Paulino de Oliveira e A. X. Lopes Vieira, onde se registam tôdas as espécies de Mamíferos até essa data encontradas em Portugal, e de que existiam exemplares autênticos, ou no Museu Zoológico de Coimbra, ou no Museu de Lisboa, indica-se como pertencendo ao Museu de Coimbra, um exemplar de *Phoca vitulina*, L, proveniente de Buarcos, e que fazia parte da antiga colecção do Museu.

Sucede, porém, que o único representante da fam. *Phocidae* que existe presentemente no Museu de Coimbra e que, desde alguns anos, tem sido considerado como sendo o exemplar referido pelos Doutores Manuel Paulino de Oliveira e A. X. Lopes Vieira, no seu Catálogo dos Mamíferos de Portugal, não é uma *Phoca vitulina*, mas um exemplar juvenil de *Cystophora cristata* (Erxl).

A fam. *Phocidae* da s. ord. *Pinnipedia* compreende, presentemente, três s. fam. — *Phocinae*, *Monachinae* e *Cystophorinae* — bem caracterizadas pelo número dos incisivos que, nas referidas s. fam., são respectivamente:

$$\frac{3-3}{2-2}; \frac{2-2}{2-2}; \frac{2-2}{1-1}$$

Examinados os incisivos do exemplar do Museu de Coimbra, reconheceu-se, últimamente, (2) que se tratava de um representante da s. fam. *Cystophorinae*, pois os incisivos superiores são quatro e os inferiores apenas dois.

(1) Anais de Ciências Naturais, Porto, 1896, vol. III, pág. 91.

(2) J. R. dos Santos Júnior, *As Focas Portuguesas*, Anais da Fac. de Ciências do Porto, vol. XXI, n.º 3, 1936, pág. 188.

Compreende a s. fam. *Cystophorinae*, o género *Cystophora*, do Oceano Glacial Ártico e do Atlântico Setentrional, e o género *Mirounga*, do Oceano Glacial Antártico e da parte sul do Pacífico e Oceano Índico.

Além de importantes caracteres externos, bem acentuados na região nasal dos machos adultos e que são próprios a cada um dos géneros, outros caracteres existem que também permitem facilmente distinguir as fêmeas e os jovens dos dois géneros.

Com efeito, enquanto que no género *Cystophora* os membros posteriores são ligeiramente chanfrados no seu bordo distal, no género *Mirounga* os membros posteriores são profundamente bifurcados, em consequência dos dedos externos excederem muito em comprimento os intermédios; além disto, no género *Cystophora* as unhas são desenvolvidas e fortes, quando no género *Mirounga* as unhas dos membros anteriores são pequenas e as dos membros posteriores são rudimentares ou faltam completamente.

O gén. *Cystophora* é representado actualmente por uma única espécie — *Cystophora cristata* (Ersl.) — e a sua área de dispersão restringe-se aos Mares Árticos e às partes mais frias do Atlântico Norte.

Excepcionalmente, alguns indivíduos erradios, particularmente jovens, têm atingido as costas da Noruega, da Inglaterra e da França.

Na ilha de Oléron, pertencente ao departamento de Charente-Inférieure, na costa ocidental da França foi capturado em 1843, um jovem de 1<sup>m</sup>,115, talvez arrastado por alguma tempestade para longe dos mares do Norte, ou então, como J. E. Gray suspeitou, fugido de algum navio que o trouxesse da América do Norte.

Damos a seguir a descrição do exemplar juvenil de *Cystophora cristata* existente no Museu Zoológico de Coimbra:

Pelagem cinzento-oliváceo uniforme nas partes superiores, e amarelo esbranquiçado nas partes inferiores, com uma linha de separação bem nítida entre as duas côres, sôbre as regiões laterais do corpo; focinho largo e curto; bigodes formados por 5 filas de compridas vibrissas, apresentando pequenas dilatações separadas por estrangulamentos que lhe dão um aspecto moniliforme; extremidade do nariz coberta de pêlos; membros anteriores curtos, com os dedos decrescendo gradualmente em comprimento do 1.º ao 5.º; membros posteriores com os dois dedos externos um pouco mais compridos

do que os três medianos; unhas bem desenvolvidas, sendo robustas e truncadas nos membros anteriores e pequenas e aguçadas nos membros posteriores; molariformes comprimidos lateralmente e com uma única ponta;  $pm^4$  e  $pm_1$  mais pequenos que os restantes molariformes; incisivos médios superiores muito mais pequenos do que os laterais e de tamanho aproximadamente igual ao dos incisivos inferiores.

Fórmula dentária  $\frac{2. 1. 4. 1}{1. 1. 4. 1}$

Comprimento total (da extremidade do focinho à ponta da cauda) 1<sup>m</sup>,19.

Distância entre os ângulos internos dos olhos 74<sup>mm</sup>.

Largura do focinho 110<sup>mm</sup>.

Comprimento da cauda 95<sup>mm</sup>.

\*

\* \*

Como já referimos, só existe, actualmente, no Museu Zoológico de Coimbra, um representante da fam. *Phocidae*, o exemplar juvenil de *Cystophora cristata* que atrás descrevemos, sendo certo, porém, que outros representantes desta família, fizeram parte, em épocas passadas, das suas colecções.

Assim, num livro que se encontra no Arquivo do Museu «destinado ao lançamento das fôlhas das despesas do Gabinete de História Natural da Universidade de Coimbra», cujo termo de abertura, assinado pelo Dr. Manuel Martins Bandeira, Director interino dos Estabelecimentos da Faculdade de Filosofia, tem a data de 30 de Julho de 1834, e que serviu até Junho de 1879, encontram-se na página 21, preenchida com lançamentos referentes ao ano económico de 1839 a 1840, registadas as seguintes despesas:

«Por levar a Foca ao Jardim . . . . . \$080»

«Por carréto da Foca de Mira para aqui 1\$270»

Conclui-se com segurança por estes lançamentos que, entre Julho de 1839 e Junho de 1840, foi apanhada na costa de Mira, concelho de Cantanhede, distrito de Coimbra, uma foca que foi remetida para o Museu da Universidade.

Este exemplar que deve ter chegado vivo a Coimbra, teria sido enviado para o Jardim Botânico a-fim-de ser instalado em algum dos tanques ali existentes, tendo, porém, morrido passado pouco tempo, como se conclui dos lançamentos que abaixo transcrevemos, e que se encontram igualmente na página 21, mas um pouco mais adiante dos que acima foram transcritos.

«Por uma estante para a Foca . . . . . \$720»

«Por um arrate de arame grosso para armar a dita . . \$240»

Este exemplar proveniente de Mira deve ter sido, com tôdas as probabilidades, o primeiro representante da fam. *Phocidae* que fez parte das colecções do Museu de Coimbra.

Porém, já existiam em 1849, no Museu de Coimbra, dois exemplares de *Phoca vitulina*, como se verifica por um livro manuscrito existente na Biblioteca do Museu, intitulado «Catálogo da Colecção Zoológica do Museu da Universidade de Coimbra, coordenada e classificada segundo o Reino Animal de G. Cuvier, pelos Doutores H. do Couto d'Almeida e J. M. d'Abreu, Lentes da Faculdade de Filosofia — Julho de 1849».

Dos dois exemplares de *Phoca vitulina* que se encontram registados, sem qualquer indicação de proveniência, na página 10 deste Catálogo, um dêles, seria, provavelmente, o que deu entrada no Museu vindo de Mira, no ano económico de 1839-1840, e o outro, é de presumir que também tenha sido apanhado na costa portuguesa, visto só em Julho de 1867 aparecer registada a primeira compra de exemplares zoológicos, feita no estrangeiro, no valor de 324\$440.

Mas em Maio de 1863, um novo representante da fam. *Phocidae* deu entrada no Museu de Coimbra, conforme se vê na página 75 verso, do já referido livro de registo das despesas do Gabinete de História Natural da Universidade de Coimbra onde se encontra o seguinte lançamento:

«Por a compra da pele duma Foca para o Museu . . 2\$410»

Também ali não existe qualquer indicação sobre a proveniência deste exemplar, mas se atendermos ao preço pelo qual foi obtido, não podemos deixar de concluir que foi comprado em Portugal, pois uma pele de foca mandada vir do estrangeiro, não custaria, mesmo em 1863, apenas 2\$410, ou sejam uns 14 francos ao câmbio dessa época.

E cabe agora perguntar se a pele de foca que em Maio de 1863 deu entrada no Museu de Coimbra, não seria aquela a que o Prof. Barbosa du Bocage, em Setembro do mesmo ano, se refere, na «Liste des Mammifères et Reptiles observés en Portugal»<sup>(1)</sup>, nos seguintes termos: «Le Phoque commun (Ph. vitulina, L.) a été rencontré sur notre côte, et tué, cette année, près de Peniche; j'en ai vu la peau».

O facto de se tratar apenas de uma pele e não de um exemplar completo, e ainda, a proximidade das datas, levam a supor que a foca a que o Prof. Barbosa du Bocage se referiu, é aquela que deu entrada em Maio de 1863 no Museu de Coimbra, onde deve ter sido observada pelo referido professor, pois não é crível que a tivesse visto em Peniche e não a conseguisse obter para o Museu de Lisboa que então superiormente dirigia.

Mas se assim é, como tudo leva a crer, já não existiam nessa data no Museu de Coimbra os dois exemplares registados no Catálogo manuscrito de 1849, a que atrás nos referimos.

Só assim se explica que na lista publicada em 1863 pelo Prof. Barbosa du Bocage, e que foi o primeiro trabalho que apareceu sobre os Mamíferos observados em Portugal, se não fizesse qualquer referência a êsses exemplares.

É evidente que o Prof. Bocage nem sequer teve conhecimento da existência da foca que veio de Mira para o Museu de Coimbra em 1839-1840, e que deve ter sido o primeiro exemplar colhido nas costas portuguesas que deu entrada num museu zoológico.

Quanto à *Phoca vitulina* proveniente de Buarcos, citada pelos Doutores Manuel Paulino de Oliveira e A. X. Lopes Vieira, no seu Catálogo dos Mamíferos de Portugal e que pertencia à antiga colecção, nenhuma referência encontrámos nos livros existentes no Arquivo do Museu que nos elucidasse sobre a data da captura dêste exemplar.

Presentemente não existe no Museu de Coimbra, nenhum dos quatro exemplares de *Phoca vitulina* obtidos em Portugal e que fizeram parte das suas colecções.

A *Cystophora cristata* que se encontra no Museu de Coimbra deve ter sido comprada em Paris, pois verifica-se pelo livro de registo das despesas do Museu que, em 1867, 1870 e 1872, foram

(1) *Revue et Magasin de Zoologie*, 2.<sup>a</sup> série, t. xv, 1863, p. 332.

ali comprados bastantes exemplares zoológicos já montados que importaram em 1.748\$355, sendo constituída exclusivamente por 50 exemplares de mamíferos, a encomenda feita em 1872 na importância de 5839 francos, a qual foi paga em quatro prestações, efectuando-se o último pagamento em Julho de 1874.

E assim julgamos, não só porque a área de dispersão da *Cystophora cristata* não alcança tão baixas latitudes como as que correspondem a Portugal, não sendo portanto de admitir o seu aparecimento em Buarcos, mas ainda e principalmente porque seria grande injustiça supor que os ilustres Naturalistas Doutores Manuel Paulino de Oliveira e A. X. Lopes Vieira, tivessem classificado como *Phoca vitulina* um exemplar de *Cystophora cristata*, quando a fórmula dentária é diferente nos dois géneros e se podia examinar sem qualquer dificuldade a dentição do exemplar.

A *Phoca vitulina* proveniente de Buarcos deve ter se inutilizado, sendo por isso eliminada da colecção, o que igualmente sucedeu aos outros exemplares de *Phoca vitulina* provenientes das costas portuguesas e que existiram no Museu de Coimbra.

Por uma lamentável troca de exemplares, cuja responsabilidade não sabemos a quem pertence, foi considerada durante largo tempo, a *Cystophora cristata* adquirida em Paris, como sendo a *Phoca vitulina* proveniente de Buarcos.

ANTÓNIO ARMANDO THEMIDO.

## Halos

### Sua relação com o tempo

São interessantes os fenômenos ópticos produzidos na atmosfera, quer pela refração ou reflexão, quer pela difração da luz solar ou lunar ao atravessar as partículas de água que constituem as nuvens.

Entre os primeiros contam-se os *halos*, conhecidos já antes de Cristo, que os antigos astrónomos e a crença popular consideravam sinal precursor do mau tempo. Nêste sentido aparecem-nos várias referências na poesia antiga e em provérbios de várias línguas, sendo entre nós corrente dizer-se: *arco na lua, chuva na rua*.

Em Meteorologia entende-se por *halo* todo o fenômeno produzido pela reflexão ou refração da luz do Sol (ou da Lua) nos cristais de gelo que constituem as nuvens *cirrus-stratus*, e menos freqüentemente nas nuvens *cirrus*.

Em virtude da refração ou reflexão sofrida pelos raios luminosos formam-se arcos, bandas ou manchas coloridas com as côres do espectro.

Não tratamos de tôdas essas formas e sua explicação física, limitando-nos a enumerar as mais freqüentes.

O *halo de 22°*, ou *halo ordinário*, é um anel com as côres do espectro, tendo o vermelho na parte interior e o astro luminoso no centro. É o mais comum de todos.

O ângulo debaixo do qual se vê o raio dêste halo tem apòximadamente 22° (1).

O *halo de 46°* é um anel, que também tem o astro por centro, mas com 46° de raio com menor intensidade luminosa.

---

(1) Pròximamente o ângulo de 22° pode avaliar-se estendendo bem o braço e abrindo a mão. Nestas condições, o ângulo debaixo do qual se vê o palmo tem cêrca de 22°.

QUADRO I

Halos registados no «Instituto Geofísico» de 1911 a 1935 inclusive

Anos	Halos solares													Halos lunares													N.º total dos halos solares e lunares	Anos
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Ano		
1911	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	1	-	2	1	8	6	1911
1912	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	4	5	1912
1913	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1913
1914	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2	2	1	8	6	1914
1915	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	3	1915
1916	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1916
1917	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1917
1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	1918
1919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	8	8	1919
1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	3	8	8	1920
1921	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	1	1	2	7	7	1921	
1922	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	1	7	8	1922	
1923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1	2	7	7	1923	
1924	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	9	1924	
1925	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	6	10	1925
1926	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	5	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	12	1926
1927	-	-	1	-	1	-	-	2	1	-	1	6	1	1	3	-	-	1	-	-	-	-	1	1	8	14	1927	
1928	2	1	1	1	2	-	-	3	-	-	1	11	1	3	1	2	-	1	-	-	-	-	3	1	12	23	1928	
1929	-	4	-	1	-	-	1	-	-	-	-	6	-	2	1	2	2	-	-	-	-	-	-	1	8	14	1929	
1930	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	3	1930	
1931	-	1	-	1	2	-	-	-	-	1	-	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	4	1	7	12	1931	
1932	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	4	6	1932	
1933	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-	2	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	5	8	1933	
1934	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	6	1934	
1935	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	5	7	1935	
Soma	10	10	5	6	9	1	2	2	4	3	1	3	56	19	23	19	9	12	4	-	-	1	6	20	26	139	195	Soma



*Parélios de 22°* são duas manchas luminosas que se encontram dum lado e do outro do Sol — no caso da Lua chamam-se *parasélenes* — à mesma altura do astro, mas afastadas dêste aproximadamente 22°.

*Arcos tangentes ao halo de 22°* são arcos coloridos que tocam o halo de 22° na parte superior e inferior.

*Arco circumzenital* é um arco paralelo ao horizonte, afastado cêrca de 46° acima do Sol.

Além destas, muitas outras formas aparecem, mas a sua observação é muito rara. A forma mais comum e de mais fácil observação, é o halo de 22°. Não se deve confundir com halo a *coroa*, fenómeno devido à difracção dos raios luminosos. A separação é bem fácil: o halo é de muito maior diâmetro e tem a côr vermelha do espectro na parte interna; a coroa, pelo contrário, tem pequeno diâmetro e a côr vermelha na parte externa.

Parece não ser completamente destituída de fundamento a noção de que estes fenómenos antecedem o mau tempo, como já dissemos. É por isso objecto do presente trabalho vêr a relação que existe entre a ocorrência do fenómeno halo e o estado do tempo nos dias seguintes.

O problema já por vezes tem sido tratado no estrangeiro, mas em Portugal não temos conhecimento de qualquer trabalho estatístico. Apenas o saúdoso meteorologista Comandante Carvalho Brandão, nas *Crónicas Meteorológicas* publicadas semanalmente no «Diário de Notícias», por vezes se referia ao fenómeno halo e o relacionava com a evolução do tempo.

Aproveitámos os halos registados no Instituto Geofísico nos 25 anos que decorrem de 1911 a 1935 inclusive.

Infelizmente os 195 registos estão muito longe de representar o número de vezes que o fenómeno ocorreu em Coimbra. Contudo para diminuir a deficiência, resolvemos adoptar um período relativamente longo (25 anos), conseguindo assim um número de fenómenos de cêrca de duas centenas, que já nos pode fornecer alguns resultados.

No quadro I vai indicada a distribuição dos halos solares e lunares pelos 12 meses, nos 25 anos considerados.

\*

\* \*

Passando à análise da evolução do tempo após a ocorrência do fenómeno halo, parece conveniente fazer em primeiro lugar a distribuição dos halos por 4 tipos de tempo, conforme mostra o quadro II.

QUADRO II

Relação entre halos e precipitação, no Instituto Geofísico, de 1911 a 1935 inclusive.

Tipos de tempo	Halos sol.		Halos lun.		Total	
	N.º de halos	Porcentagem	N.º de halos	Porcentagem	N.º de halos	Porcentagem
Halos precedidos e seguidos de bom tempo	7	13	21	15	28	15
Halos seguidos de alteração de tempo, mas sem chover	8	14	8	6	16	8
Halos precedidos de chuva e seguidos de bom tempo	4	7	18	13	22	11
Halos seguidos de chuva	37	66	92	66	129	66
Soma	56	100	139	100	195	100

Ésses 4 tipos de tempo são os seguintes :

- a) — Não há alteração de bom tempo, isto é, o halo é precedido e seguido de *bom tempo*.
- b) — O halo é precedido de bom tempo, mas dentro de 3 dias há uma alteração, com *tempo variável*, ou mesmo *aspecto de chuva*, sem contudo chover.
- c) — O halo é precedido de chuva, mas esta cessa antes do aparecimento do halo, seguindo-se depois o *bom tempo*. O período desde que cessa a chuva até que aparece o halo pode ir até 30 horas.

d) — O halo é seguido de *chuva*, que tem início dentro de 3 dias, o máximo.

Do exame do quadro II concluímos que o último tipo é o mais freqüente, quer se trate de halos solares, quer lunares. Em dois terços dos casos o halo é seguido de chuva.

Se ao tipo d) juntarmos o tipo b) teremos os casos em que o halo antecede o *mau tempo*. Não há exagero, em considerar o tipo b) como mau tempo, pois os halos incluídos nesta categoria são, na maior parte, seguidos por ventos fortes ou trovoadas.

Nestas condições, a percentagem dos halos antecedendo o *mau tempo* é relativamente elevada, 80% de halos solares e 72% de halos lunares. Em conjunto, 74% de halos são seguidos por mau tempo.

Do exposto se conclue que de facto o fenómeno halo em 3/4 dos casos precede o mau tempo e especialmente a chuva, e portanto, quando o nosso povo diz: *arco na lua, chuva na rua*, (1) tem uma certa razão.

Examinando o quadro III notamos que normalmente a chuva

### QUADRO III

Intervalos entre os halos e o início da precipitação.  
Instituto Geofísico, de 1911 a 1935 inclusive

Intervalos considerados	Halos solar.		Halos lunar.		Total	
	N.º de halos	Perccn-tagem	N.º de halos	Perccn-tagem	N.º de halos	Perccn-tagem
Chuva no próprio dia ou no dia seguinte	23	41	56	40	79	41
Chuva passado um dia	5	9	21	15	26	13
Chuva passados três dias	9	16	15	11	24	12
Seguidos de trovoadas dentro de 3 dias	17	30	24	17	41	21

(1) O provérbio em questão refere-se apenas ao halo lunar, certamente por ser o de mais fácil observação. Para a observação de halos solares é freqüentemente necessário o emprêgo de óculos escuros e de um anteparo, que tire a luz solar e ao mesmo tempo permita ver a região em que se forma o halo.

não demora muito, pois em cerca de 40 % dos halos seguidos de chuva começa a chover no próprio dia ou no dia seguinte.

Não devemos também deixar de notar que por vezes o halo é seguido de trovoadas.

A quantidade de chuva e o número de dias de chuva oferecem uma variação grande. Desde 1 ou 2 décimas de milímetro até 50<sup>mm</sup> e 60<sup>mm</sup> por vezes, ao mesmo tempo que em alguns casos chove apenas durante 1 hora, e noutros a chuva permanece por vários dias.

Para a análise da evolução do tempo num caso típico em que um halo foi seguido de chuva, pode servir-nos de exemplo o que se passou no dia 15 de Março de 1927 e dias seguintes.

O *dia anterior* foi um dia de bom tempo, com a pressão atmosférica média de 753<sup>mm</sup>.2 (1) e temperatura média 9°.1. Vento muito fraco (velocidade média 7.5 km/h com a maior rajada de 24 km/h) seu um rumo nitidamente predominante. Céu de algumas nuvens, especialmente **Cu** e **Sc**.

Durante a noite começaram a aparecer as primeiras nuvens **Ci** e **Cs** e já foi possível observar pelas 22<sup>h</sup> um halo lunar (2).

No *dia 15* a média da pressão atmosférica desceu para 750<sup>mm</sup>.9 sendo o valor máximo 753<sup>mm</sup>.7 à 1<sup>h</sup> e mínimo 748<sup>mm</sup>.8 às 22<sup>h</sup>, isto é, houve uma variação diária de 4<sup>mm</sup>.9 — que já é notável — além de que a descida foi contínua. Por seu turno a temperatura elevou-se, sendo a média diurna 13°.6. A humidade relativa média também desceu de 76, na véspera, para 58. O vento, fixando-se no quadrante de SE. atingiu a velocidade média diária de 13.6 km/h com rajadas de 44 km/h. A nebulosidade aumentou de manhã para a tarde. Pelas 15<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> observou-se um halo solar, e um outro lunar foi observado cerca das 20<sup>h</sup>. Em suma, foi também um dia de bom tempo, embora por vezes soprasse um vento desagradável.

(1) Os valores da pressão são expressos em mm. e esta reduzida a 0°C e à gravidade normal.

(2) Adoptamos o T. C. L. que é igual ao T. C. G. — 33° 41'.5.

*Dia 16* — A pressão atmosférica continuou a descer, mas neste dia irregularmente: baixou de 749<sup>mm</sup>.1, às 0<sup>h</sup>, a 746<sup>mm</sup>.2 às 13<sup>h</sup>, para depois começar a subir continuamente. A temperatura sofreu variações deveras curiosas; assim, o valor mínimo 8.1, que em regra se regista de madrugada, foi registado cêrca das 21<sup>h</sup>, e um valor mais elevado que nos dias anteriores. Cêrca das 7<sup>h</sup> iniciou-se uma ligeira subida da temperatura a que correspondeu nitidamente um aumento da velocidade do vento, até à velocidade horária de 50<sup>km/h</sup> com rajadas de 70<sup>km/h</sup>. Às 11<sup>h</sup> começou uma descida acompanhada da diminuição da velocidade do vento, que continuava a soprar de SSE. Pelas 11<sup>h</sup> há nova elevação da temperatura, e nova descida brusca, de 3°5, pelas 17<sup>h</sup>. Quanto à nebulosidade, pode dizer-se que o céu esteve sempre forrado, brilhando o Sol apenas dezoito minutos entre as 15<sup>h</sup> e as 16<sup>h</sup>. Às horas das observações directas esteve sempre coberto, havendo às 9<sup>h</sup>, **Cu** e **Cb**; às 12<sup>h</sup>, **Ns**; às 15<sup>h</sup>, **Ns**, **Cb** e **Sc**; e às 18<sup>h</sup> de novo **Ns**. A precipitação total foi de 16<sup>mm</sup>.1, tendo chovido das 11<sup>h</sup> às 15<sup>h</sup> das 18<sup>h</sup> às 21<sup>h</sup>, precisamente quando a temperatura apresentava menores valores. Entre as 17<sup>h</sup> e as 18<sup>h</sup>, ouviu-se o trovão a WSW. A humidade relativa média foi de 85<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, estando algumas horas a atmosfera saturada.

No *dia 17* há a notar, em primeiro lugar, uma importante e contínua subida de pressão atmosférica, que de 749<sup>mm</sup>.8 às 0<sup>h</sup> atingiu 760<sup>mm</sup>.2 às 23<sup>h</sup>. A curva da temperatura, aproximou-se consideravelmente do traçado normal, sendo o valor médio 10°9 inferior ao dos dias anteriores, bem como a máxima 16°1, que teve lugar pelas 17<sup>h</sup>. A mínima teve lugar cêrca das 5<sup>h</sup> com o valor 7°7. O vento rodando para o quadrante de NW, soprou durante a manhã na direcção NNW, passou ao meio-dia para WNW e depois NW. A velocidade diminuiu extraordinariamente, sendo a média horária 7.5<sup>km/h</sup>, a maior rajada 31<sup>km/h</sup>, e a máxima horária 23<sup>km/h</sup>, tendo havido também 5 horas de calma. Da 1<sup>h</sup> às 2<sup>h</sup>, 2<sup>h</sup> às 4<sup>h</sup>, e 5<sup>h</sup> às 6<sup>h</sup>, ainda houve queda de chuva fraca intermitente, mas a precipitação total não passou de 1<sup>mm</sup>.1. Quanto à nebulosidade diminuiu gradualmente de manhã para a tarde. Ao comêço da manhã houve nevoeiro que depois pôs a descoberto **Cu**, **Cb**, **Nb** e **Cs**. Entretanto as nuvens **Cb** e **Nb** foram desaparecendo, havendo às 18<sup>h</sup> apenas 4.0 de **Cu** e **Cs**. Conseqüentemente a insolação aumentou, tendo havido 7<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> de Sol descoberto. Em resumo, o tempo começou a melhorar neste dia, e os dias seguintes foram dias de bom tempo. O exame das cartas do tempo, revela-

-nos que uma depressão barométrica atingiu o nosso País nos dias referidos.

No dia 14 encontrava-se uma depressão no Atlântico, a W das Ilhas Britânicas, enquanto ao S da península da Escandinávia estava centrado um núcleo de altas pressões. Simultaneamente nos Açores fazia-se sentir a acção de uma baixa da pressão com tendência a deslocar-se para o continente.

No dia 15 manteve-se o regímen de altas pressões ao S da Escandinávia. Igualmente se mantem a depressão do Atlântico, vindo a baixa barométrica dos Açores — ligando-se àquela — afectar a Península. Entretanto neste arquipélago começa a notar-se uma subida barométrica.

No dia 16, Portugal é nitidamente atingido pela baixa barométrica do Atlântico, embora apenas lateralmente. Por êsse motivo neste dia à tarde, choveu em todo o País, sendo a chuva mais abundante na parte norte. Contudo êste regímen de baixas pressões não se manteve, porque a subida barométrica, que no dia anterior se notara nos Açores, deslocando-se para E, atingiu a Península, desviando para NE o regímen de baixas pressões.

Dêste modo no dia 17 à tarde estava a Península sujeita a altas pressões, ligando-se mesmo com o regímen anti-ciclónico da Europa Central, agora localizado na Polónia, vindo do sul da Escandinávia.

\*

\*

\*

A constituição dum sistema de nuvens, que acompanha uma depressão, dá-nos uma explicação perfeita da relação entre a observação do fenómeno halo e qualquer dos tipos de tempo indicado no quadro II.

Num sistema, como é sabido, podemos sempre considerar regiões diversas, e cada uma com as suas nuvens próprias. Um sistema, que é uma verdadeira associação de nuvens, desloca-se em determinado sentido, e daí vem o chamar-se a uma dessas regiões *frente do sistema* (Fig. 1). A frente é seguida pelo *corpo*, limitada lateralmente por 2 *margens*, vindo finalmente a *cauda*.

A frente é constituída por nuvens altas *cirrus* e *cirro-stratus*, que dão lugar a *alto-stratus* quando a frente começa a ser substi-

tuída pelo corpo, formado por *nimbo-stratus*, e onde a precipitação é abundante e contínua. À medida que o corpo do sistema vai dando lugar à cauda, a precipitação diminui, os *nimbo-stratus* são substituídos por *alto-stratus*, e em plena cauda aparecem-nos aberturas de céu azul por entre nuvens *cirrus*, *alto-cumulus*, *alto-stratus*, *cumulo-nimbus*, etc.

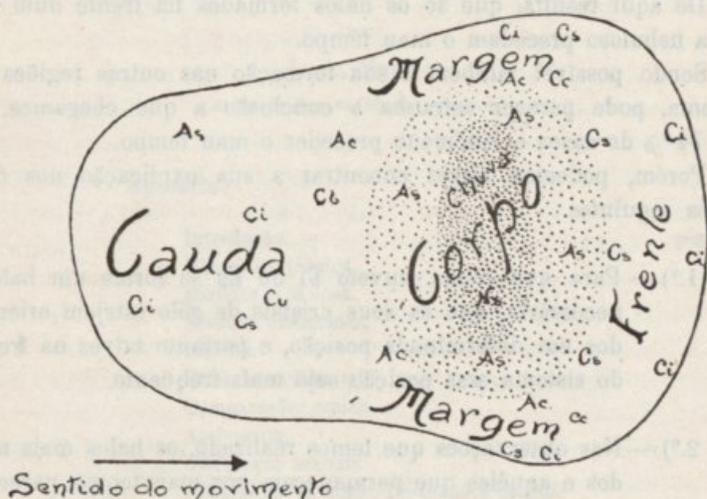


FIG. 1

Esquema da distribuição das nuvens num sistema nublado

Nas margens predominam *cirrus* e *cirro-stratus*, às vezes muito semelhantes às nuvens da frente, mas na maior parte dos casos associam-se-lhes *cirro-cumulus* e posteriormente *alto-cumulus*.

Dêste modo é possível a formação de halos na frente do sistema, nas margens, e ainda na cauda.

Consoante a posição do observador em relação ao sistema, assim teremos cada um dos tipos indicados no quadro II. Se se encontra numa margem, mas na parte mais externa, poderá observar halos, por vezes durante dias sucessivos, porém sempre precedidos e seguidos de bom tempo.

Se por acaso o observador ocupa uma posição mais interna, junto do corpo, certamente já notará durante a passagem do corpo do sistema, maior intensidade de ventos, tempo variável, aspecto de chuva, ou até mesmo chuva fraca.

No caso do observador ser atingido plenamente pela frente do sistema, observará, que as nuvens **Ci** e **Cs** são seguidas de chuvas abundantes. Mas na cauda também há **Ci** e **Cs**, e por isso é igualmente possível a observação de halos nesta zona. Aqui o fenómeno é precedido de chuva, seguindo-se-lhe o bom tempo.

De aqui resulta, que só os halos formados na frente dum sistema nebuloso precedem o mau tempo.

Sendo possível também a sua formação nas outras regiões do sistema, pode parecer estranha a conclusão a que chegamos, de em 74<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de casos o fenómeno preceder o mau tempo.

Porém, podemos talvez encontrar a sua explicação nos dois factos seguintes :

- 1.<sup>o</sup> — Para que numa nuvem **Ci** ou **Cs** se forme um halo é necessário, que os seus cristais de gelo estejam orientados em determinada posição, e portanto talvez na frente do sistema essa posição seja mais frequente.
- 2.<sup>o</sup> — Nas observações que temos realizado, os halos mais nítidos e aquêles que permanecem por mais tempo, parecem ser os da frente do sistema. Por vezes a duração dum meteoro desta natureza, é curtíssima — 2 a 3 minutos, quando muito — escapando facilmente a qualquer observador, mesmo que experimentado.

Coimbra, Junho de 1938.

VITORINO DE SEIÇA E SANTOS

# A Pelve nos Portugueses

## Morfologia da Pelve no Homem

por

J. A. SERRA

Assist. da Fac. de Ciências — Coimbra

### Sumário:

Introdução.	pág. 61
Material e técnica.	64
Medidas e índices.	66
Medidas efectuadas.	73
Índices.	148
Diferenças distritais.	167
Comparações raciais.	171
Assimetria.	173
Diferenças sexuais.	175
Influências da idade, profissão e estado.	182
Variabilidade.	184
Correlações.	187
Resumo e conclusões.	190
Résumé et conclusions.	193
Bibliografia.	196
Apêndice.	200
Tabelas.	203

## INTRODUÇÃO

A cintura pélvica é uma estrutura anatómica importantíssima, tanto para o ginecologista como para o antropologista e o anatomista e por isso tem sido objecto de numerosos estudos.

Não podendo passar em revista toda a bibliografia existente, mencionaremos apenas aquela de que nos servimos para a elaboração deste trabalho.

O nosso objectivo foi o de caracterizar a pelve dos Portugueses como construção anatómica, confrontando-a com a de

outras populações — um objectivo simultâneamente anatómico e racial.

Nota-se nos trabalhos de pelvimetria uma certa pobreza de material, fácil de compreender numa parte do esqueleto de-pressa deteriorável — as séries são quási sempre pouco numerosas e as conclusões a que se tem chegado pouco seguras.

As nossas séries (para os dois sexos) são suficientemente numerosas, certamente as maiores que têm sido estudadas num povo como o português, que antropológicamente se pode considerar relativamente homogéneo.

Sobre a pelve dos Portugueses havia já um estudo de Mendes Corrêa <sup>(1)</sup>, mas num número muito restrito de individuos (16 ♂ e 13 ♀, mais alguns ilíacos não emparelhados) e, atenta a grande variabilidade desta parte do esqueleto, os resultados obtidos não se podiam considerar definitivos. Algumas das suas médias têm que ser substituídas e as conclusões a que chegamos são um tanto diferentes.

As nossas séries compreendem 125 bacias ♂ e 131 ♀, perfazendo 256.

O estado do material é muito bom e adiante nos referimos mais pormenorizadamente a êle.

Outra grande vantagem está em se tratar de material de proveniência conhecida, particularmente, cujo sexo é conhecido, o que não acontece com o material de que se têm servido alguns autores, em que a distinção dos sexos é feita na base dos caracteres dos ilíacos.

Pela mera observação — como, aliás, têm reconhecido todos os que estudaram esta região esquelética — nem sempre é possível distinguir com segurança o sexo de qualquer bacia: em muitos casos verificamos nós que o sexo suposto não é o que realmente corresponde ao indicado nas fichas.

Existiam também algumas séries de mensurações da pelve «no vivo», principalmente de gestantes, efectuadas no Porto por Carneiro Leal (56 observações), Pina & Gomes (155) e Saavedra (260 casos).

Estas medidas não são, porém, utilizáveis para o fim que

---

<sup>(1)</sup> Os autores a que se faz referência no texto vêm mencionados na bibliografia final.

temos em vista, pois, além do erro de observação a que estão sujeitas, que não é pequeno, dizem respeito a gestantes, cujas pelves se encontram alteradas nas suas dimensões. Por outro lado, estas observações são apenas de mulheres.

Procuramos utilizar o melhor possível o material posto à nossa disposição, e assim, efectuamos em cada pelve muitas medidas que seriam desnecessárias se apenas pretendessemos caracterizar a pelve dos Portugueses e não tivessemos em vista tirar conclusões de ordem geral.

Ao todo, fizemos cêrca de 10.000 mensurações e calculamos à roda de 2 000 índices, com as respectivas médias, desvios padrões, coeficientes de variabilidade, etc. Na estatística seguimos os processos clássicos.

Nos cálculos levamos a aproximação até as décimas milésimas, arredondando depois para as milésimas. Tratando-se de médias e desvios referidos a milímetros, a aproximação até as milésimas poderá parecer um exagero. Todavia, como os valores achados servem ulteriormente para outros cálculos em que também se arredonda, o facto justifica-se plenamente.

Certos resultados nossos vêm, até certo ponto, contradizer algumas opiniões clássicas, por exemplo sôbre diferenças sexuais, naturalmente porque utilizamos um maior número de pelves e as nossas séries são mais homogêneas (1).

A parte que interessa à obstetrícia não foi descurada, sendo algumas observações feitas com vista neste fim especial.

\* \* \*

Cumpre-nos agradecer ao Director do Instituto de Antropologia, Ex.<sup>mo</sup> Professor Doutor Eusébio Tamagnini, não só a indicação do tema para este trabalho, quando ainda eramos aluno de Antropologia, mas ainda as facilidades que nos proporcionou, pondo à nossa disposição o material e dando-nos algumas directrizes para a sua efectivação.

Também agradecemos ao Ex.<sup>mo</sup> Senhor Dr. António Temido o incitamento e conselhos com que nos favoreceu.

---

(1) Sôbre a segurança estatística das médias obtidas veja-se adiante o capítulo respeitante a diferenças distritais.

## Material e técnica

Em pelvimetria usam-se por véses aparelhos um tanto complicados, pelo menos na aparência e que, no fim de contas, não são absolutamente necessários. Os instrumentos habituais da antropometria, com umas pequenas adaptações, servem também para as mensurações na pelve. Assim, utilizamos os compassos de espessura e de corrediça, um compasso especial para medir o ângulo sub-púbico, outro compasso muito semelhante aos vulgares de desenho e o goniómetro de pêndulo adaptado ao compasso de espessura ou de corrediça. Para as medidas de profundidade foi usado o compasso de coordenadas.

O compasso para medir o ângulo sub-púbico compõe-se de dois ramos longos e finos unidos num eixo bem visível. Êste eixo, ou centro, é colocado no *metapubes* (cf. adiante — *Medidas e índices*) e os ramos são dirigidos para as margens do pubes, como adiante indicamos. Com um transferidor transparente lê-se facilmente o ângulo dos dois ramos.

A medição assim efectuada está sujeita a um erro ligeiramente maior que o dos outros ângulos que, todavia, dado o número elevado de pelves estudadas, não deve influir sensivelmente nos resultados médios finais.

Para os outros ângulos usamos o goniómetro de pêndulo, cujo emprêgo bem conhecido nos dispensa de quaisquer considerações.

Para o ângulo 2 (cf. adiante — *Medidas e índices*) tivemos que recorrer a um artifício que, no entanto, apenas introduz um pequeno erro: em vés de medirmos o ângulo que faz a linha *propubes-promontorium* com o plano *propubes-macrosospina* direita-macrosospina esquerda (plano que passa por estes três pontos) — achamos o ângulo que, de cada lado, a linha *propubes-promontorium* faz com as linhas *propubes-macrosospina* direita e esquerda, e tomamos a média arimética dos dois ângulos assim determinados. Estas médias representam os valores individuais do ângulo 2.

As pontas das craveiras usuais não podem colocar-se em regiões reintrantes ou a que se sigam imediatamente elevações. Nestes casos servimo-nos do compasso de desenho de pontas bem aguçadas e o valor numérico das distâncias assim determinadas, lê-se assentando as duas pontas do compasso sobre a escala duma craveira (medidas 3, 4, 5, 14, 15, 20, 21, 22, 24, 25 e 28).

Os dois ilíacos foram orientados de forma a ficarem na posição natural, descrita nos tratados de Anatomia e comprovada nos espécimes cujo sacro e ilíacos estavam sinostosados, ou em que ainda havia os ligamentos. É na parte posterior da articulação ilio-sagrada que os dois ossos se encontram mais justos, quasi sem espaço intermédio, ao passo que muitas vezes, à frente, se nota um pequeno intervalo de 1 ou 2 milímetros (nas ossadas depois de maceradas, sem ligamentos e sécas). Orientados os ilíacos desta maneira, a largura da sínfise púbica apparece entre os dois pubes, à frente, como um espaço «vasio». Este espaço preenchia-se com cera mole moldando exactamente a sínfise, com a forma que devia ter «no vivo», para o que se seguiam as impressões deixadas pela cartilagem nos bordos púbicos. Assegurava-se ainda a solidez do conjunto com uma tira de adesivo.

Nesta sínfise *artificial* facilmente se determinam os pontos necessários às medições.

As pelves assim reconstruidas collocavam-se no *pelviostato*, que essencialmente é do modelo do de Emmons (cf. Bibliografia).

O suporte para o sacro foi trocado por uma pinça de grande abertura conjugada com eixos de forma a mover-se em todos os sentidos, como é usado nos craniostatos. A pinça confere maior rigidez e ao mesmo tempo maior mobilidade ao aparelho, e exactamente, no aparelho de Emmons o mais difficil de colocar é o sacro.

Estas modificações foram necessárias, porquanto a colocação das pelves é uma operação um tanto demorada, que vem agravar o tempo já largamente dispendido com as mensurações.

Nas medidas rectilíneas levamos a precisão até  $\frac{1}{2}$  milímetro, arredondando para 1 milímetro. Procedemos semelhantemente com as medidas angulares, arredondando para 1 grau.

Todas as mensurações foram effectuadas por nós.

É difficil por vêses precisar os pontos pelviométricos. Nós

procuramos sempre seguir as definições de Frassetto. Por exemplo, as espinhas ilíacas antero-superiores apresentam-se em certos casos rombas; então escolhíamos o ponto anterior, o situado mais à frente, olhando, se preciso, de perfil. Para outros pontos procedíamos de maneira semelhante.

Já nos referimos ao material. As pelves fazem parte da colecção de *esqueletos identificados* do Museu e Laboratório Antropológico da Universidade de Coimbra, colecção magnífica e já numerosa.

Todas as que se não encontravam em bom estado foram rejeitadas, razão porque as nossas séries não são maiores, pois o número de esqueletos identificados da colecção geral é maior. Adotamos o critério de que «é muito melhor ter um pequeno número de observações correctas do que um grande número de incorrectas» (King, pág. 63).

Quando apenas um ou outro ponto anatómico era menos nítido por faltar uma esquirola ou por qualquer outra razão, registamos a medida, mas interrogada. Nestes casos a precisão vai ainda até 1 ou 2 milímetros; quando o risco de incorrecção era maior preferimos não fazer a observação.

As pelves foram separadas em duas séries, segundo os sexos.

Não se podem tratar os dois sexos em conjunto, dadas as diferenças sexuais tão marcadas, as maiores do esqueleto (Ellis).

As pelves jovens e as senís foram excluídas. Como jovens foram consideradas todas as pelves em que as cartilagens dos bordos da crista ilíaca, margens dos pubes e tuberosidades isquiáticas ainda não estavam completamente ossificadas e soldadas aos ossos. Tal estado é atingido dos 16 aos 23 anos, segundo as nossas observações. Pelves senís, com os ossos em reabsorção e sinostose, só se veem em indivíduos de mais de 70-80 anos. Adiante se fará novamente referência a estas observações.

## Medidas e índices

### Medidas

As medidas que fizemos são de duas espécies: rectilíneas e angulares. Dizem respeito à pelve no seu conjunto e não aos ilíacos em separado.

Quando as mensurações se podem tomar dos dois lados, e não mencionarmos o lado em que foram feitas, subentende-se que foi à esquerda.

Na descrição das medidas poderíamos seguir uma ordem, digamos, topográfica; preferimos, contudo, descrevê-las segundo os planos em que estão, pois a descrição topográfica não pode deixar de ser arbitrária quando se consideram tantos diâmetros. As medidas rectilíneas são, assim: sagitais, transversais e oblíquas, conforme existem num plano sagital, transversal ou oblíquo.

As alturas estão mais ou menos em planos verticais; medimos ainda uma profundidade.

Para evitar ambiguidades damos a seguir a definição de todas as mensurações efectuadas. Os pontos pelviométricos correspondentes são os definidos por Frassetto, 1923. Servimo-nos em primeiro lugar da nomenclatura usual, e damos também os sinónimos de Frassetto.

#### Medidas rectilíneas

##### a) SAGITAIS

- 1) *Conjugata externa* — diâmetro propubes-neurospina, isto é, entre o ponto superior da sínfise púbica (*propubes*) e o cimo da apófise espinhosa da 5.<sup>a</sup> vértebra lombar (*neurospina*).
- 2) *Conjugata vera ou anatomica* — diâmetro propubes-promontorium (ponto mediano sagital do bordo anterior da base do sacro).
- 3) *Conjugata obstetrica* — diâmetro dorsopubes-promontorium, i. é, do *dorsopubes* (ponto posterior da sínfise púbica) ao promontório.
- 4) *Conjugata diagonalis* — diâmetro sub-púbico — diâmetro metapubes-promontorium, i. é, do *metapubes* (ponto inferior da sínfise púbica) ao promontório.
- 5) *Diâmetro inter-koilons* — distância entre os *koilons* (pontos mais profundos) da sínfise púbica (*koilon sinfisiano posterior*) e da face anterior do sacro (*koilon sacral*).
- 6) *Diâmetro sagital da saída da bacia* — diâmetro metapubes-apex do sacro.

- 7) *Diâmetro metapubes-apex do coccix.*  
 8) *Diâmetro venterpubes-sacral* — distância do *venterpubes* (ponto anterior da sínfise) ao ponto posterior da espinha sagrada, na face posterior do sacro — diâmetro sagital externo.

b) TRANSVERSAIS

- 9) *Largura máxima da bacia* — diâmetro *inter-exocristas* (os dois pontos, um de cada lado, colocados mais lateralmente no lábio externo do bordo superior da crista ilíaca) — largura bi-cristal ou inter-cristas.  
 10) *Largura bispiniltaca antero-superior* — diâmetro *inter-macrospinas* (espinhas ilíacas antero-superiores, uma de cada lado).  
 11) *Largura bispiniltaca antero-inferior* — diâmetro *inter-microspinas* (espinhas ilíacas antero-inferiores).  
 12) *Largura bispiniltaca postero-superior* — diâmetro *inter-criptospinas* (espinhas ilíacas postero-superiores).  
 13) *Largura bispiniltaca postero-inferior* — diâmetro *inter-metaurículas* (espinhas ilíacas postero-inferiores).  
 14) *Largura bispinisquiática* — diâmetro *inter-oxyspinas* (cimo das espinhas isquiáticas).  
 15) *Largura bïisquiática interna* — diâmetro *inter-endoischions*. O endoischion aqui considerado é mais ou menos o que define Martin para esta medida. Nós tomamos para endoischion o ponto mais afastado do seu homónimo simétrico do outro lado e situado no bordo interno da parte da grande tuberosidade isquiática voltada para trás (dorsalmente) <sup>(1)</sup>.  
 16) *Largura bïisquiática externa* — diâmetro *inter-ektoischions* (pontos colocados mais lateralmente na face externa da tuberosidade isquiática).

(1) Esta nossa definição pareceu-nos ser a mais conveniente. É simples e com a prática consegue-se fixar o ponto de que se trata, o que já não acontece com as outras definições.

- 17) *Largura inter-kotilions* — diâmetro *inter-kotilions* (pontos situados um em cada lado, na incisura acetabular e em que se juntam os três ossos: illion, ischion e pubes) <sup>(1)</sup>.
- 18) *Largura mínima entre as cavidades cotilóides* — diâmetro *inter-kotilions* da incisura ou cavidade cotilóide (pontos mais profundos).
- 19) *Largura da região da sínfise* — diâmetro *inter-proobturatores* (pontos mais próximos do plano mediano no bordo dos buracos obturados, de cada lado).
- 20) *Largura máxima da entrada do estreito* — diâmetro *inter-arcuales* (pontos mais afastados um do outro, simétricos, na *linha arcuale* ou linha inominada) — *transversa major* da entrada do estreito.
- 21) *Largura anterior da entrada do estreito* — diâmetro *inter-pectens* (pontos de encontro da *linha arcuale* com o tubérculo ilio-pectineo, de cada lado) <sup>(2)</sup> — *transversa anterior* da entrada do estreito.
- 22) *Largura da saída da bacia* — distância entre os dois pontos mais afastados situados entre as espinhas isquiáticas e o extremo infero-posterior do buraco obturado, na face interna dos ilíacos <sup>(3)</sup>.

c) OBLÍQUAS

- 23) *Espessura iliaca* — diâmetro propubes-criptospina.
- 24) *Transversa oblíqua I da entrada do estreito* — diâmetro proaurícula direito-pecten esquerdo, i. é, do ponto em que a linha arcada encontra o sacro (*proaurícula*) ao pecten.
- 25) *Transversa oblíqua II da entrada do estreito* — diâmetro proaurícula esquerda-pecten direito.

---

(1) Este ponto nota-se como uma pequena área mais clara ou levemente esponjosa na aparência, situada no rebordo interior da incisura acetabular.

(2) Ponto por vezes pouco visível nas bacias femininas, em que a linha arcada é romba, pouco nítida.

(3) Ponto a determinar por tentativas vendo qual a largura máxima na linha das espinhas isquiáticas ao buraco obturado.

## d) ALTURAS

- 26) *Altura do aza ilíaca* — diâmetro arcuale-epicrista, i. é, do arcuale ao ponto mais elevado da crista ilíaca (*epicrista*).
- 27) *Altura máxima da bacia* — diâmetro ischion-epicrista, i. é, do *ischion* (ponto inferior de tuberosidade isquiática) ao epicrista.
- 28) *Verdadeira altura da pequena bacia* — diâmetro ischion-proauricula (tomado à esquerda).
- 29) *Altura anterior da pequena bacia* — diâmetro ischion-propubes.
- 30) *Profundidade da fossa ilíaca* — tomada na linha cujos extremos são o epicrista e o ponto médio entre o arcuale e o proauricula.

## Medidas angulares

- 1 *Angulo sub-púbico* — vértice no metapubes e lados dirigidos para os pontos angularmente menos afastados do bordo inferior do pubes.
- 2 *Angulo da inclinação da bacia* — ângulo que faz o plano determinado pelo propubes e os 2 macrospinas com a linha propubes-promontorium.
- 3 *Angulo de divergência das asas ilíacas* — ângulo das duas linhas arcuale-exocrista.
- 4 *Angulo sacro-pélvico* — ângulo da linha propubes-promontorium com a tangente à parte mediana da face ventral da 1.<sup>a</sup> vértebra sagrada.
- 5 *Angulo sacro lombar* — ângulo da fangente à parte mediana da face anterior da 5.<sup>a</sup> vértebra lombar com a tangente à parte mediana da face anterior da 1.<sup>a</sup> vértebra sagrada (1).

(1) A 5.<sup>a</sup> lombar é colocada de forma que as suas apófises articulares se conjuguem bem com as correspondentes do sacro.

Como se vê, as medidas são as tomadas em todos os trabalhos de pelvimetria, desde os antigos aos modernos. Fundamentalmente são as medidas que vêm descritas em Frassetto 1923 e em Martin. Apenas modificamos e fixamos um pouco a posição do endoischion, e nos ângulos sacro-pélvico e sacro lombar tomamos apenas a 1.<sup>a</sup> sagrada para evitar o efeito da curvatura do sacro.

Propositadamente quizemos fazer tantas medidas, para ajuizar do seu valor morfológico, visto que as nossas séries são relativamente numerosas e é conveniente verificar opiniões expostas em livros clássicos que se não baseiam em séries com suficiente segurança estatística.

Como veremos adiante, algumas afirmações que se encontram nos clássicos (cf. p. ex. Martin e Verneau) são baseados em dados incertos e não são estatisticamente seguras.

### Índices

A partir das nossas medidas calculamos vários índices.

Preferimos aquêles que têm sido estudados por outros autores e para os quais há, portanto, dados comparativos — e alguns outros que marcam relações morfológicas importantes. Calculamos os seguintes:

$$1 \quad \text{Índice pélvico ou da altura / largura} = \frac{\text{Altura máxima da bacia} \times 100}{\text{Largura máxima da bacia}}$$

É o índice pélvico de Turner, próprio para comparações entre as raças humanas. Para comparação com os Simiidios é preferível o

$$2 \quad \text{Índice pélvico da largura / altura} = \frac{\text{Largura máxima} \times 100}{\text{Altura máxima}}$$

que é o inverso do anterior e se deve a Broca.

Para o cálculo deste índice utilizamos as médias das medidas

respectivas, visto que o nosso trabalho principalmente tem por objecto comparar os Portugueses com outras populações.

$$3 \quad \text{Índice da entrada do estreito} = \frac{\text{Conjugata anatómica} \times 100}{\text{Conjugata transversa}}$$

com as classes:

platypellica	— índice de x a 89,99
mesatipellica	— » » 90 a 94,99
dolichopellica	— » » 95 a y.

Este índice é importante, pois marca a forma geral do estreito superior, em que existem diferenças raciais acentuadas e diferenças sexuais.

$$4 \quad \text{Índice da saída da pelve} = \frac{\text{Diâmetro sagital da saída da bacia} \times 100}{\text{Diâmetro inter-endoischions}}$$

É um pouco diferente do usualmente considerado que tem por denominador a largura da saída da bacia, variável segundo o modo de ser tomada e insusceptível de comparação de uns autores para outros.

A partir das médias também calculamos o índice inverso:

$$5 \quad \text{Índice da saída da pelve (largura / diâmetro sagital)} = \\ = \frac{\text{Diâmetro inter-endoischions} \times 100}{\text{Diâmetro sagital da saída da bacia}}$$

É utilizável sobretudo na comparação do Homem com os Simiídeos.

$$6 \quad \text{Índice ileo-pélvico ou índice das larguras (Martin)} = \frac{\text{Conjugata transversa} \times 100}{\text{Largura máxima da bacia}}$$

Compara a largura máxima do estreito com a largura máxima da bacia.

$$7 \quad \text{Índice ilíaco (espessura / largura)} = \frac{\text{Espessura ilíaca} \times 100}{\text{Largura máxima da bacia}}$$

É um dos vários índices ilíacos que se podem tomar.

Ainda mais importante sob o ponto de vista morfológico (cf. adiante — *Índices tomados*) é o:

$$8 \quad \text{Índice iliaco (espessura / altura)} = \frac{\text{Espessura iliaca} \times 100}{\text{Altura máxima da bacia}}$$

$$9 \quad \text{Índice acetabular} = \frac{\text{Largura mínima entre as fossas acetabulares} \times 100}{\text{Largura máxima da bacia}}$$

Marca o «afunilamento» do meio da pelve no sentido transversal. A espessura do osso ao nível do diâmetro inter-koilons da fossa acetabular é pequena e a comparação vale como se se tratasse de dois diâmetros internos.

$$10 \quad \text{Índice da asa iliaca (com a espessura iliaca)} = \frac{\text{Altura da asa iliaca} \times 100}{\text{Espessura iliaca}}$$

$$11 \quad \text{Índice da asa iliaca (com a largura máxima do estreito)} = \\ = \frac{\text{Altura da asa iliaca} \times 100}{\text{Largura máxima do estreito}}$$

O índice 10 é preferível ao 11 como relação morfológica; foi este que calculamos directamente dos valores individuais. O índice 11, com a largura máxima, foi apenas achado a partir das médias das medidas.

## Medidas efectuadas

Passamos agora à exposição dos resultados das nossas mensurações. Como dissemos, todos os valores são expressos em milímetros e adiante das médias, desvios e coeficientes de variação vão os respectivos erros médios. O coeficiente de variação é o de Pearson.

Por  $n$  indicamos o número de observações.

A amplitude da variação, em cada caso, é dada pela diferença entre os valores mínimo e máximo da série correspondente.

A média é indicada por  $M$  e o desvio padrão por  $\sigma$ .

Por véses suprimimos alguns valores extremos que estavam muito distanciados do resto da série, de forma a não vir uma variabilidade exagerada, sabido como é que o desvio padrão (e o coeficiente de variabilidade com ele) exageram os casos extre-

mos, quadrando-os. Como se verá, os erros estatísticos são quasi sempre menores que 1 milímetro, portanto da mesma ordem que os experimentais ou observacionais.

Como os trabalhos basilares de pelvimetria são relativamente antigos, no geral os erros não veem nêles expressos e os julgamentos baseados sobre os dados poderiam talvez ser infirmados se aqueles se conhecessem.

## Medidas rectilíneas

### 1 — Conjugata externa

Tivemos sempre cuidado na colocação da 5.<sup>a</sup> lombar de forma que ficasse o mais aproximada possível da posição natural. Claro que a falta dos discos inter-vertebrais não pode ser suprida, mas o facto não deve influir muito nos resultados.

Os valores por nós encontrados estão resumidos na tabela 1.

TABELA 1

♂ n = 125	♀ n = 129
V. mín. = 148	V. mín. = 146
V. máx. = 201	V. máx. = 217
M = 176,424 ± 0,870	M = 174,698 ± 0,858
σ = 9,723 ± 0,615	σ = 9,720 ± 0,605
V = 5,511 ± 0,341	V = 5,564 ± 0,346

Como se vê, há pequena diferença entre as médias dos dois sexos:

$$\text{Dif.} = 1,726 \pm 1,222,$$

diferença que não é significativa.

\*

\*

\*

Para outras populações os resultados são mais ou menos semelhantes (Tabela 2).

Parece que as médias dos Portugueses não diferem sensivelmente a não ser talvez das dos Australianos. É possível que se trate de diferenças de estatura, como se dirá adiante para as medidas seguintes. Contudo, como não sabemos os erros no caso dos Australianos, não podemos julgar com segurança.

TABELA 2

	♂	♀	
Aínos	177	178	Koganei e Osawa
Japoneses	173	174	» » »
Australianos (1)	166 (11)	159 (5)	Scharlau

A conjugata anatómica (medida 2) é maior nas ♀ do que nos ♂, pelo menos nos Portugueses, ao passo que a conjugata externa parece não ter grandes diferenças (Aínos e Japoneses, além dos Portugueses). A diferença deve ser anulada e compensada pela espessura (antero-posterior) da base do sacro e 5.<sup>a</sup> lombar, até o cimo da apófise espinhosa. Pela observação verifica-se que, de facto, assim sucede.

Conhecemos para as Portuguesas 3 séries de medidas da conjugata externa «no vivo», na maior parte clientes de clínicas ginecológicas (gestantes) do Porto.

As médias de três séries estão reunidas na tabela 3.

TABELA 3

$M = 198,1 \pm 0,5$ (239)	$\sigma = 13,1 \pm 0,4$	Saavedra
$\text{»} = 191 \pm 0,993$ (155)	$\text{»} = 17$	Pina e Gomes
$\text{»} = 208,4 \pm 1,0$ (45)	$\text{»} = 10,7 \pm ,07$	Leal

(1) Nesta e restantes tabelas os números entre ( ) indicam o número de observações sobre que se funda a respectiva média.

A média das médias destas três séries, devidamente considerado o número de observações em cada uma, é:

$$M = 196,9$$

As diferenças entre estas médias são significativas, como se verifica com as séries já numerosas de Saavedra e Pina e Gomes. Com efeito, a diferença é:

$$\text{Dif.} = 7,1 \pm 1,112 \text{ (}^1\text{)}$$

maior que 3 vezes o seu erro médio. O mesmo se passa com tôdas as diferenças entre as médias duas a duas. É natural pensar que foram usadas técnicas diferentes, pois ainda que houvesse um erro sistemático de 5 milímetros de qualquer dos autores, a diferença não seria explicada.

Na falta doutros dados mais seguros tomamos como média das ♀ portuguesas o valor achado (196,9).

*A diferença entre a conjugata externa «no vivo» e no esqueleto, para as ♀ portuguesas é*

$$\text{Dif.} = 22,302$$

*Vê-se que a espessura das partes moles ao nível da medida será de cerca de 2 centímetros (desprezando a diferença introduzida pela falta dos discos intervertebrais entre o sacro e 5.<sup>a</sup> lombar, que deve influir pouco).*

As médias da conjugata externa no vivo para outras populações são dadas em Prochownick e pelas suas tabelas se vê que nos ♂ são, no geral, menores do que nas ♀. Mas, enquanto que nos Russos há apenas uma diferença de 3 milímetros, esta sobe nos Alemães a 5 e 13, conforme as séries. É natural admitir que, dado o que se obteve no esqueleto, a média para a conjugata externa, dos Portugueses ♂, no vivo, é vizinha da das ♀, isto é, à roda de 195 milímetros.

Tem-se usado a conjugata externa para determinar o conjugata obstetrica, visto que esta se não pode medir «no vivo» e também a conjugata diagonalis tem servido para o mesmo fim.

(<sup>1</sup>) Os erros da Tabela 3 são erros médios calculados por nós a partir dos erros prováveis dos autores. Na diferença também consideramos o erro médio.

Ao contrário do que *à priori* poderia parecer, a conjugata externa deve ser muito mais apropriada, porque é mais fácil de medir e porque tem menor variabilidade, absoluta e relativa. Nas nossas séries a conjugata externa mostra menor variabilidade (coeficiente) do que a conjugata diagonalis. E como estas determinações, embora não tenham a importância que se lhe ligava antigamente, ainda são necessárias em certos casos, noutra lugar nos referiremos ao assunto <sup>(1)</sup>.

O coeficiente de variabilidade da conjugata externa «no vivo» também é menor que o da conjugata diagonalis — na série de Saavedra, por exemplo, o coeficiente de variabilidade é 6,612.

Demonstra-se, assim, a superioridade da conjugata externa para os cálculos obstétricos.

O coeficiente da variabilidade, bem como o desvio padrão, não mostra diferença nos dois sexos. A variabilidade é, pois, a mesma nos ♂ e ♀.

## 2 — Conjugata anatomica

É também chamada *conjugata vera*, nome compartilhado igualmente pela *conjugata obstetrica*. Tal terminologia presta-se a confusões e nós preferimos chamar-lhe sempre *conjugata anatomica*.

Os pontos extremos para a sua medição são bem definidos depois de reconstituída a sínfise da maneira indicada.

Obtivemos os valores da tabela 4.

TABELA 4

♂ n = 124		♀ n = 129	
V. min. = 83		V. min. = 87	
V. max. = 127		V. max. = 139	
M = 105,274 ± 0,826		M = 112,414 ± 0,876	
σ = 9,194 ± 0,584		σ = 9,948 ± 0,619	
V = 8,733 ± 0,555		V = 8,849 ± 0,551	

<sup>(1)</sup> Trabalhos recentes, como os de Hesse (1932) demonstram que ainda são a considerar.

Mendes Corrêa tinha encontrado para os Portugueses as seguintes médias: 106,38 em 16 ♂ e 119,27 em 11 ♀. A média das ♀ é um tanto diferente da nossa, mas isso é certamente devido ao pequeno número de casos.

*A diferença sexual (diferença entre as médias dos dois sexos) aparece nítida nas nossas séries:*

$$\text{Dif.} = 7,140 \pm 1,212,$$

*a favor das ♀, e estatisticamente significativa.*

A comparação com as médias de outras populações torna-se difícil, dada a diversidade de definições dos vários autores. Por exemplo, Martin confunde a conjugata vera e anatomica na mesma definição e Verneau não diz precisamente qual o ponto anterior tomado.

Outras observações são tão reduzidas em número que não podem servir para caracterizar uma população, visto que a variabilidade das medidas da pelve é grande (cf. p. ex. Honnig).

Com estas reservas, reproduzimos na Tabela 5, para comparação, os dados de vários autores (v. página seguinte).

Koganei, Scharlau e Schreiner tomam a conjugata vera a partir do ponto médio da margem posterior e superior da sínfise, talvez 1 a 2 milímetros atrás do ponto que nós consideramos de acôrdo com Frasseto, enquanto que Marri segue a definição de Verneau.

Não obstante, duma maneira geral, conclui-se que, no que respeita a este diâmetro, os Portugueses estão incluídos nos Europeus e próximos de várias outras populações; parece, além disso, que não há diferenças raciais importantes.

*As diferenças entre a conjugata externa e a anatómica são para os Portugueses:*

$$\begin{array}{ccc} \delta & & \text{♀} \\ \text{Dif.} = 71,150 \pm 1,119 & \text{Dif.} = & 62,284 \pm 1,226 \end{array}$$

A espessura do conjunto da base do sacro com a apófise espinhosa da 5.<sup>a</sup> lombar é maior nos ♂ que nas ♀, como já

tinhamos observado. Êste resultado deve ser devido à maior robustês dos ♂, de que provém uma ossatura mais desenvolvida e maior espessura dos ossos. *Há pois, para os Portugueses, diferenças sexuais quanto à conjugata anatomica e também quanto à outra porção que somada com esta (aproximadamente) dá a conjugata externa.* Porque estas variações são em sentidos contrários, como resultado final a conjugata externa não manifesta diferenças sexuais.

TABELA 5

	♂	♀	
Australianos (1)	107 (39)	113 (16)	Scharlau
Europeus (2)			
(Italianos)	105 (8)	117 (9)	Marri
Aínos	103	111	Koganei e Osawa
Japoneses	103	107	» » »
Europeus (3)	104 (63)	106 (35)	Verneau
Novo-Caledónias	--	110 (5)	Hennig
Negras de África	—	103 (7)	Vrolik e Joulin
Lapões	94,4 (40-50)	101,7 (40-50)	Schreiner

Na série de Verneau a diferença sexual quási não existe, certamente porque o material era heterogéneo e o número das observações era pequeno.

(1) Média das observações de Scharlau mais as de Sterling e Turner (referidas em Scharlau).

(2) Europeus, principalmente Italianos?

(3) Europeus, principalmente Franceses?

Veremos adiante qual a influência que a estatura pode exercer sobre o valor absoluto da conjugata anatomica.

A variabilidade (coeficiente de variabilidade) da conjugata anatomica é, como se vê, maior que a da conjugata externa. Nota-se o papel compensador da base do sacro e da 5.<sup>a</sup> lombar não somente entre os sexos como dentro de cada sexo. Além disso, *entre os ♂ e ♀ não há diferenças sensíveis na variabilidade.*

### 3 — Conjugata obstetrica

Medimos exactamente a distancia mínima entre o bordo posterior da sínfise e o promontório, ou seja, o diâmetro útil dos obstétricos (Tabela 6).

TABELA 6

♂ n = 124		♀ n = 131	
V. mn.	= 73	V. mn.	= 84
V. máx.	= 121	V. máx.	= 130
M	= 99,137 ± 0,861	M	= 107,533 ± 0,844
σ	= 9,588 ± 0,609	σ	= 9,657 ± 0,597
V	= 9,671 ± 0,614	V	= 8,980 ± 0,555

*Encontra-se entre as médias uma diferença sexual:*

$$\text{Dif.} = 8,396 \pm 1,211$$

nitidamente significativa, a favor das ♀.

É de notar que esta diferença é maior que a correspondente para a conjugata anatomica. Isto é devido a que a parte posterior da sínfise e região visinha do pubes é mais convexa para trás nos ♂ do que nas ♀, em consequência duma maior robustez.

Esta medida é pouco usada em trabalhos de Antropologia, havendo escassos dados comparativos, que reunimos na tabela 7.

As médias dos Portugueses são quasi iguais às dos Brancos da América do Norte determinadas por Hrdlicka.

Adiante se discutirá a relação entre este diâmetro, a forma da cabeça, por um lado, e a estatura, pelo outro.

A variabilidade apresenta-se um pouco maior nos ♂ que nas ♀; contudo, a diferença:

$$\text{Dif.} = 0,691 \pm 0,828$$

não é matematicamente significativa.

Para as Índias das Américas, Emmons (cálculos de Sousa) obteve uma variabilidade de 10,62, maior do que a das nossas séries. A série de Emmons era manifestamente heterogênea e deve ser esta a causa da grande variabilidade.

TABELA 7

	♂	♀	
Índias das Américas	—	106,8 (217)	Emmons
Branços da Amér. do Norte	96,4 (34)	107,3 (20)	Hrdlicka

As diferenças entre a conjugata obstetrica, a anatomica e a externa são:

	♂	♀
Dif. para a conj. externa	Dif. = 77,287 ± 1,193	67,165 ± 1,216
Dif. para a conj. anatomica	Dif. = 6,137 ± 1,224	4 881 ± 1,203

E, tendo em conta a diferença entre a conjugata externa no vivo e no esqueleto, obtem-se para a diferença entre a conjugata obstetrica e a conjugata externa, no vivo:

$$\text{Dif.} = 89,467,$$

ou seja, cêrca de 9 centímetros. O estado não sêco e os revestimentos no vivo, não devem influir muito nesta diferença (cf. Sousa).

#### 4 — Conjugata diagonalis

É um diâmetro pouco medido pelos antropologistas. Pelo contrário, os médicos utilizam-no por vezes, mas a sua determinação no vivo envolve tais erros que não pode ser comparado com as medições no esqueleto.

Para as nossas séries obtivemos os resultados da tabela 8.

TABELA 8

$\delta$ n = 124		$\varphi$ n = 131	
V. min. =	92	V. min. =	100
V. máx =	150	V. máx. =	145
M =	$117,507 \pm 0,893$	M =	$121,846 \pm 0,846$
$\sigma$ =	$9,939 \pm 0,631$	$\sigma$ =	$9,687 \pm 0,598$
V =	$8,458 \pm 0,537$	V =	$7,918 \pm 0,493$

A média para as  $\varphi$  é maior que a dos  $\delta$ , e a diferença

$$\text{Dif.} = 4,339 \pm 1,226$$

é significativa.

Para comparar com outras populações servem os dados da tabela 9.

TABELA 9

	$\delta$	$\varphi$	
Europeus	131	129	Fürst
Australianos	125 (32)	123 (10)	Scharlau
Índias das Américas	—	$121,4 \pm 0,5$ (216)	Emmons
Aínos	115	121	Koganei e Osawa
Japoneses	115	117	> > >

Os números de Fürst (cit. Martin) são extraordinariamente elevados e mostram a diferença sexual ao inverso das outras séries. Deve, certamente, tratar-se de poucos casos e talvez a técnica das medições não tenha sido a melhor e é natural, ainda, que a diferença sexual não seja estatisticamente significativa.

Pelo contrário, as outras séries, e a nossa também, mostram uma grande semelhança nas médias. É, pois, natural que não haja grandes diferenças raciais, se é que algumas existem, o que, aliás, parece dar-se também com diâmetros anteriores.

A diferença sexual, quando exista, é de esperar *à priori* que seja a favor das ♀, visto que a conjugata obstetrica também é maior nestas últimas.

A *conjugata diagonalis* é maior que a *anatômica* e *obstetrica* com as diferenças:

	♂	♀
Dif. da anat.	12,233 ± 1,216	9,432 ± 1,195
Dif. da obstetr.	18,370 ± 1,240	14,131 ± 1,218

As diferenças parece serem maiores <sup>(1)</sup> para os ♂ do que para as ♀, o que deve resultar da altura da sínfise e sua inclinação.

A diferença sexual, que era de 8,396 para a conjugata obstetrica, é para a diagonalis apenas de 4,399, isto é, quasi metade <sup>(2)</sup>. É também possível que seja a altura da sínfise, maior nos ♂, a causa destes resultados (Verneau dá para altura da sínfise 43 mm. nos ♂ e 39 nas ♀).

Nas ♀ portuguesas a diferença entre a conjugata diagonalis e a externa *no vivo* é:

$$\text{Dif.} = 81,219$$

isto é, cerca de 8 centímetros.

A diferença entre as variabilidades (maior nas ♀) é:

$$\text{Dif.} = 0,510 \pm 0,729$$

isto é, não significativa <sup>(3)</sup>.

#### 5 — Diâmetro inter-koilons

Corresponde quasi à conjugata normal de Meyer. O koilon sacral fica quasi sempre ao nível da 3.<sup>a</sup> vértebra sagrada e o koilon sinfisiano posterior está à distância do bordo superior da sínfise de uns 5 a 10 milímetros.

(1) O que estatisticamente não é seguro.

(2) Estatisticamente também não é segura a diferença das diferenças.

(3) Suposemos que as diferenças dos coeficientes de variabilidade se distribuem normalmente com a média igual a 0, com as conhecidas conseqüências para o significado das diferenças.

Preferimos, porém, tomar esta medida segundo Frassetto, porque os dois pontos nos parecem ser morfológicamente muito importantes e não tão arbitrários para certas pelves (em que a maior profundidade da curvatura anterior do sacro não é ao nível da 3.<sup>a</sup> vértebra, como os pontos da conjugata de Meyer).

A curvatura anterior do sacro depende da inclinação da pelve e quando as pelves são muito inclinadas sobre a horizontal têm tendência a ser abaixo da 3.<sup>a</sup> vértebra.

O diâmetro inter-koilons marca a maior distância entre a sínfise e o sacro e é uma linha de forças importante.

As médias e restantes valores das nossas séries vêem na tabela 10.

TABELA 10

♂ n = 125		♀ n = 131	
V. min. =	102	V. min. =	103
V. máx. =	145	V. máx. =	150
M =	121,216 ± 0,678	M =	127,977 ± 0,807
σ =	7,581 ± 0,416	σ =	9,237 ± 0,571
V =	6,255 ± 0,396	V =	7,218 ± 0,446

*Verificamos que os diâmetros sagitais continuam a ser maiores nas ♀ que nos ♂.*

*Para o diâmetro inter-koilons a diferença é:*

$$\text{Dif.} = 6,761 \pm 1,105$$

menor que para a conj. obstétrica e anatómica, mas maior que para a diagonalis. É curioso notar que mais abaixo, no diâmetro sagital da saída da bacia, esta diferença sexual já se anulou.

*No sentido sagital, a pelve das ♀ é mais alongada que a dos ♂ apenas na parte superior da pequena bacia.*

Valores para outras populações estão reunidos na Tabela 11.

Mas, todas estas médias são para a conjugata normal de Meyer e não propriamente para o diâmetro inter-koilons e por isso a comparação dos nossos valores com estes não é rigorosa. Parece, no entanto, que há diferenças raciais mais ou menos