

MUSEU
NACIONAL
DA
CIÊNCIA
E DA
TÉCNICA



**PUBLICAÇÕES
DO
MUSEU
NACIONAL
DA
CIÊNCIA
E DA
TÉCNICA**

LEONARDO DA VINCI

MARIE CURIE

COIMBRA - 1976



ESTA «NOVA SÉRIE» DAS NOSSAS «PUBLICAÇÕES» APARECE, POR FORÇA DAS CIRCUNSTÂNCIAS, EM FORMATO MAIS REDUZIDO. RESIDE A EXPLICAÇÃO DO FACTO, EXCLUSIVAMENTE, EM MOTIVOS DE ORDEM TECNOLÓGICA, RELACIONADOS COM A PRÓXIMA IMPRESSÃO DESTA REVISTA EM «OFFSET», A CARGO DOS NOSSOS SERVIÇOS TÉCNICOS DE ARTES GRÁFICAS.

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MUSEOLOGIA
E DA TÉCNICA PORTUGUESA

PUBLICAÇÕES

PUBLICAÇÕES

DO
MUSEU NACIONAL
DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA

Director:

Mário Silva

Chefe de redacção:

Cruz Diniz

Conselheiro editorial:

Mário Amarel

Redacção e

Administração:



Palácio

Sancti Spiritus

R. dos Contornos, 23

COIMBRA

Telefone 2 00 23



MUSEU
NACIONAL
DA
CIÊNCIA
E DA
TÉCNICA

NÚMERO 6

1977 - ANO XXV - Nº 6

Director:

Mário Silva

Chefe da redacção:

Cruz Diniz

Consultor artístico:

Mário Amaral

**Redacção e
Administração:**

**Palacete
Sacadura Bote**

R. dos Coutinhos, 23

COIMBRA

Telef. 2 49 22

**MUSEU
NACIONAL
DA
CIÊNCIA
E DA
TÉCNICA**



SUBSÍDIOS PARA A HISTÓRIA DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA PORTUGUESAS

PUBLICAÇÕES

DO
MUSEU NACIONAL
DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA



CENTRO CIÊNCIA VIVA
ROMULO DE CARVALHO

NÚMERO 6

COIMBRA — MCMLXXVI

Editor

Editorial Board

Editorial Board

Editorial Board

Editorial Board

Editorial Board

PUBLICAÇÕES

DO MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA E DA TÉCNICA

Relatório

Administração

Publicações

Serviços

23

Administração

2007

6

NÚMERO

MUSEU
NACIONAL
DA
CIÊNCIA
E DA

DUAS PALAVRAS DE ABERTURA

Coimbra, a tradicional cidade doutora, e encantadora cidade de poetas, orgulha-se de poder ofertar a quem a visita, além da beleza e variedade das suas perspectivas panorâmicas, sumptuosas igrejas e artísticos monumentos históricos a recordar um passado glorioso, a possibilidade de valiosas colecções nos seus museus. Dentre estes, pode agora orgulhar-se de ter sido escolhida para sede de um Museu de interesse especial — Museu Nacional da Ciência e da Técnica — destinado a projectar-se pelo País inteiro.

Criado por despacho de 3 de Fevereiro de 1971 do então Ministro da Educação Nacional, Professor Veiga Simão ⁽¹⁾, só foi oficializado pelo Decreto n.º 347 de 12 de Maio de 1976 do Ministro da Comunicação Social, Dr. António de Almeida Santos, que ao Museu dedicou o melhor do seu carinho desde que sobraçou a pasta daquele Ministério. Foi um acto de inteira justiça que veio consolar de tantas horas amargas e incertas os trabalhadores do Museu, e um facto do mais alto valor histórico para a vida cultural da Nação.

Da maneira como um povo encara o seu passado, vive o seu presente e o projecta para o futuro, depende o seu conceito no concerto das Nações ⁽²⁾.

(1) O despacho que criou o Museu Nacional da Ciência e da Técnica é do teor seguinte:

«A fim de estabelecer o planeamento de um Museu da Ciência e da Técnica e de continuar os trabalhos relativos ao Museu de Física, designo o Prof. Doutor Mário da Silva que ficará, para esse efeito, ligado ao Gabinete do Ministro.

O Doutor Mário Silva poderá propor outros elementos para colaborar nesta tarefa. — 3-2-71. — O Ministro, *Veiga Simão*.»

(2) O Decreto de oficialização do Museu Nacional da Ciência e da Técnica, é do teor seguinte: «Ministério da Comunicação Social e da Educação e Investigação Científica. Decreto-Lei n.º 347. A existência de facto do Museu da Ciência e da Técnica precedeu a sua criação legal.

É já hoje uma realidade promissora e o seu aparecimento ficará para sempre ligado ao entusiasmo criador de um jovem cientista de setenta anos: o Professor Doutor Mário Silva.

Discípulo de Madame Curie, ele próprio um ilustre professor cientista, viu-se arredado da profissão docente por um acto de prepotência do anterior regime,

No dia cinco de Junho deslocaram-se a Coimbra, para a sua inau-

que o fez cumprir a pena de quase três décadas de ostracismo, por ter cometido o «crime» de ser antifascista.

Recentemente reintegrado, já sem tempo para recuperar o potencial da docência definitivamente perdida, pôde ainda assim legar à ciência, ao País, e à cidade que o consagrou como grande Mestre, um Museu dedicado à inventariação, recolha, classificação, beneficiação e conservação das espécies com interesse para o conhecimento da história da ciência e da técnica.

Porque os museus devem adoptar uma denominação indicativa do seu objecto, da Ciência e da Técnica se chamará o museu que pelo presente diploma se formaliza. Mas com igual propriedade se chamaria Museu Mário Silva.

Nestes termos:

Usando da faculdade conferida pelo artigo 3.º, n.º 1, alínea 3 da Lei Constitucional n.º 675, de 26 de Março, o Governo decreta e eu promulgo, para valer como lei, o seguinte:

Artigo 1.º — 1.º É criado na dependência do Ministério da Educação e Investigação Científica, o Museu Nacional da Ciência e da Técnica.

2.º O Museu terá a sede em Coimbra, podendo ser criados, por despacho conjunto dos Ministros das Finanças e da Tutela, secções regionais em qualquer ponto do País.

3.º São desde já integrados no Museu Nacional da Ciência e da Técnica as seguintes instituições situadas em:

- a) Avanca, constituída pela Casa-Museu Egas Moniz que manterá a sua actual designação;
- b) Carquejo, constituída pelo Museu de Malaposta, a instalar no antigo edifício da Malaposta do Carquejo;
- c) Carquejo, com a designação de Museu dos Transportes Terrestres, e como extensão do museu da Malaposta, referido na alínea anterior.

Artigo 2.º — Incumbe essencialmente ao Museu:

- a) Inventariar, recolher, classificar, beneficiar, conservar e expor as espécies com interesse para o conhecimento da história da ciência e da técnica;
- b) Colocar ao alcance dos estudiosos os elementos necessários para o estudo da história da ciência e da Técnica, fomentando e promovendo o desenvolvimento da investigação neste domínio;
- c) Manter um contacto estrito e continuado com Escolas, entidades dedicadas à investigação científica, fundamental e aplicada, e com organismos utilizadores das inovações tecnológicas;
- d) Estudar a repercussão do movimento da Ciência e da Técnica nos domínios económico, social e do meio ambiente;
- e) Exercer actividade pedagógica junto dos seus visitantes, no sentido do esclarecimento das finalidades e da orgânica das realizações humanas no domínio da Técnica, e da compreensão dos fenómenos e leis físicas que lhes estão na base;
- f) Exercer actividade informativa adequada, no sentido de esclarecer



Veiga Simão (então Ministro da Educação Nacional) visita o Museu Nacional da Ciência e da Técnica.

21 de Janeiro de 1973.

guração solene, Suas Excelências o Ministro da Educação e Investigação

o público, em geral, sobre a importância da Ciência e da Técnica, divulgando os mais recentes resultados científicos e tecnológicos;

- g) Promover a organização de exposições, conferências, congressos, seminários e colóquios sobre problemas relativos à Ciência e à Técnica.

Artigo 3.º — 1.º Para a prossecução das finalidades enunciadas no articulado anterior, poderá o Museu utilizar, entre outros, os seguintes meios:

- a) Coleções de objectos relacionados com a Ciência e a Técnica;
b) Modelos, miniaturas, quadros, maquetes e mecanismos destinados a mostrar a evolução histórica da Ciência e da Técnica;
c) Livros, documentos, filmes e outros materiais de informação;
d) Projectos de mecanismos, equipamentos, instalações, cenários e dioramas, destinados a ilustrar o ambiente das várias épocas da história da Ciência e da Técnica, incluindo nestes todos os que, obrigatoriamente, serão enviados ao Museu pelos inventores portugueses que hajam requerido patentes de invenção, ou pelos diferentes organismos de indústria portuguesa que hajam construído modelos novos de máquinas e utensílios.

2.º O Museu promoverá ainda:

- a) Visitas guiadas, sob a orientação de pessoas especializadas;
b) A publicação de um roteiro, com as necessárias indicações para o público;
c) A elaboração de publicações não periódicas, notas informativas para a imprensa, rádio e televisão, e uma revista periódica destinada a divulgar as actividades do Museu e os progressos da Ciência e da Técnica.

Artigo 4.º — São órgãos do Museu:

- a) O Director;
b) O Conselho Consultivo;
c) O Conselho Administrativo;

Artigo 5.º — O Director é nomeado pelo Ministro da Tutela de entre individualidades de elevado mérito científico ou directivo.

Artigo 6.º — Ao Director do Museu compete:

- a) Dar execução às disposições legais e às determinações superiores, relativas à organização e funcionamento do Museu;
b) Convocar as reuniões do Conselho Consultivo e presidir a elas;
c) Superintender em todos os serviços e actividades do Museu;
d) Imprimir unidade de orientação e coordenar as actividades das secções regionais;
e) Presidir ao Conselho Administrativo;
f) Propor, ouvido o Conselho Consultivo, a nomeação ou exoneração do pessoal;
g) Organizar anualmente um relatório sobre a vida do Museu, das actividades prosseguidas e as necessidades existentes;
h) Promover a expansão e desenvolvimento do Museu, propondo

Científica e o Ministro da Comunicação Social. Em breve sessão e bri-

superiormente, ouvido o Conselho Consultivo, a criação de secções regionais e a tomada de novas iniciativas.

Artigo 7.º — O Conselho Consultivo é composto pelo Director e o máximo de oito vogais nomeados pelo Ministro da Tutela, de entre especialistas dos vários ramos do conhecimento, ouvido, previamente, o Director.

Artigo 8.º — Ao Conselho Consultivo compete:

- a) Colaborar com o Director na orientação geral do Museu;
- b) Pronunciar-se sobre as propostas de criação de secções regionais e de novas iniciativas;
- c) Formular sugestões no sentido de melhoramento dos serviços e de mais eficiente realização dos objectivos do Museu;
- d) Colaborar na definição dos critérios a seguir no domínio da museologia, da investigação relativa à história da Ciência e da Técnica e da actividade informativa do Museu.

Artigo 9.º — A administração do Museu pertence ao Conselho Administrativo, constituído pelo Director, que preside, por um vogal do Conselho Consultivo, designado pelo Ministro da Tutela, e pelo Secretário do Museu.

Artigo 10.º — Compete ao Conselho Administrativo:

- a) Requisitar à repartição competente a importância das dotações inscritas no orçamento Geral do Estado a favor do Museu;
- b) Verificar a legalidade das despesas efectuadas e autorizar o respectivo pagamento;
- c) Dar entrada nos cofres do Estado das receitas cobradas pelo Museu;
- d) Organizar os projectos dos orçamentos;
- e) Elaborar e remeter ao Tribunal de Contas, dentro do prazo legal, a conta da gerência do Museu;
- f) Promover a organização e permanente actualização do cadastro dos imóveis e do inventário dos móveis pertencentes ao Museu ou na sua posse.

Artigo 11.º — 1.º Constituem receitas do Museu:

- a) As verbas inscritas no Orçamento Geral do Estado;
- b) O produto da venda das publicações do Museu e as taxas cobradas aos visitantes;
- c) Os subsídios, donativos ou legados de entidades públicas ou privadas;
- d) Quaisquer outras receitas autorizadas pelo Ministério da Tutela.

2.º Para o ano em curso serão transferidas para o Ministério da Tutela as verbas destinadas ao Museu da Ciência e da Técnica inscritas no Orçamento do Ministério da Comunicação Social.

Artigo 12.º — 1.º Darão entrada no Museu as peças adquiridas com as respectivas dotações orçamentais e, bem assim, os bens pertencentes ao Estado que venham a ser cedidos por incorporação, nos termos legais.

2.º Em condições a estabelecer por regulamento, poderá o director aceitar

lhante improviso, Sua Excelência o Professor Mário Silva começou por agradecer a presença dos membros do Governo e a oficialização do Museu; e evocou o modo como lhe surgiu a ideia da sua criação, quando em 1925 visitou em Paris uma instituição semelhante. Regressando em seguida à Pátria, a perseguição de que foi vítima pelo governo fascista de Oliveira Salazar, a prisão e o afastamento da cátedra impediram-no de realizar seu sonho.

Só quando o Professor Veiga Simão assumiu a pasta do Ministério da Educação foi possível a sua estruturação e começar a trabalhar com uns magros subsídios que o digno Ministro ia concedendo.

Após o 25 de Abril, devido a dificuldades financeiras, o Museu atravessou uma crise gravíssima, e só conseguiu subsistir mercê das boas vontades e espírito de sacrifício de todos os que lhe deram a sua colaboração para o transformar em realidade. Agora, oficialmente reconhecido, abrem-se-lhe amplas perspectivas que lhe permitirão fazer dele uma instituição de grande alcance científico.

Foi do teor seguinte o discurso do Ex.^{mo} Director.

«Senhores Ministros — Senhor Ministro da Educação e Investigação Científica, Major Vítor Alves, e Conselheiro da Revolução. — Senhor Ministro Almeida Santos, Ministro da Comunicação Social. — Excelências:

Desejo apresentar a VV. Ex.^{as}, em meu nome e de todo o Pessoal do Museu Nacional da Ciência e da Técnica as boas-vindas. Bem-vindos pois sejam a esta vossa casa. Bem hajam por terem querido dar-se o incómodo de vir hoje aqui dar maior solenidade à inauguração deste edifício. Finalmente as portas desta casa abrem-se de par em par para os visitantes interessados, para o público em geral, para os estudiosos, para os professores, para os alunos, para todos quantos se interessam pelo desenvolvimento da Ciência e da Técnica. Por outro lado, Senhores Ministros, com esta inauguração e com a vossa honrosa presença, determinam-se por forma iniludível as coordenadas de espaço e tempo, de um dos

em depósito, feito por quaisquer entidades oficiais ou particulares, peças que se revistam de interesse para a realização das finalidades do Museu.

Artigo 13.º — O quadro do pessoal do Museu será o constante da lista nominativa aprovado por despacho do Ministro da Tutela, de igual formalidade dependendo a sua alteração.

Artigo 14.º — O regulamento interno do Museu será aprovado por portaria do Ministério da Tutela.»

grandes acontecimentos da minha vida senão o maior. Digo isto para terem a noção da minha satisfação neste momento, porque se concretiza finalmente neste instante e neste lugar um velho sonho da minha juventude. A ele me tenho referido em conferências dos Rotários e entrevistas dadas a jornais, mas é oportuno mais uma vez, e hoje aqui o faço, e talvez pela última vez, recordar a origem desta casa, deste Museu. Como é que tudo isto aconteceu. A história é longa. Posso dizer que resultou de um sonho da minha juventude, que tem mais de meio século, pois tudo começou em Outubro de 1925. Tenho aqui um documento que fala por si, um documento para mostrar a VV. Ex.^{as}. Ainda se conhece a tinta. Está um bocadinho esmaecida do tempo, portanto há mais de 50 anos, data em que tive a sorte de visitar o Conservatoire National des Arts et Métiers. Depois de visitar este Conservatório, perguntei com grande surpresa: Porque não haverá um Conservatório de Artes e Ofícios em Portugal? Nesse tempo ainda não estava suficientemente documentado, não me passava pela ideia que realmente tinha havido já um Conservatório de Artes e Ofícios em Portugal. Não um, mas dois! A diferença veio deste de Paris ser um Conservatório Nacional. O criado em Lisboa no tempo de Passos Manuel era apenas o Conservatório de Artes e Ofícios de Lisboa. Por isso a política nele interveio. O Porto protestou por ter sido criado em Lisboa, e exigiu que fosse criado no Porto. Entretanto, passado algum tempo, teve a direcção do nosso Oliveira Martins. Em França havia um, embora a nível Nacional, mas só um. Em Portugal passou a haver dois. Esta divisão fez com que fossem extintos os dois Conservatórios. O dinheiro não chegaria para um, muito menos para dois. Estes dois acabariam por ser extintos.

Nessa altura em que visitei o dito Conservatório já tinham existido esses dois Conservatórios que acabaram por ser extintos, o que me trouxe agora, muito recentemente, um problema, quando fui informado que o Conselho de Ministros de VV. Ex.^{as} tinha aprovado em Decreto-Lei n.º 347 o Museu da Ciência e da Técnica de Coimbra. Não sei se repararam, mas a notícia dada no preâmbulo falava apenas no Museu da Ciência e da Técnica de Coimbra, e pensei logo: «Vai-se passar o que se passou com o outro Conservatório das Artes e Ofícios. É de Coimbra, portanto o Porto vai pedir também um assim, sucessivamente. Lá vai um suceder a outro, as verbas vão-se distribuir, e claro, o que caberia essencialmente para fazer um Museu Nacional, acaba por não chegar para os dois.» Porém, não no preâmbulo, mas no artigo 1.º, lá está realmente indicado «Museu Nacional da Ciência e da Técnica». Assim se compreende que neste Museu tenha sido integrado logo a casa Museu Egas Moniz, em Avanca.

Tinha aqui uma prova de um velho livro de informação, das tentativas feitas em 1819, por um grupo de Portugueses, residentes em Paris, que dirigiam os Anais das Ciências e das Artes e das Letras em 1819. É aqui que se fala a certa altura, nas páginas 87, não no Museu Nacional, mas do Conservatório das Artes e Ofícios de Paris e da possibilidade de um estabelecimento semelhante em Portugal. Portanto os nossos compatriotas esqueceram a palavra «Nacional» e daí resultou realmente o fracasso. É um apontamento histórico que deixo aqui referido.

Mas nesse tempo, em 1925, realmente, não tinha ido para Paris para visitar Museus. A visita foi ocasional, porque se estava em 25 de Outubro, e o Laboratório Curie só abria em 3 de Novembro. Em 3 de Novembro, então assumi as

minhas funções. Vim para Paris, como investigador, para preparar a minha dissertação de Doutoramento. Portanto comecei os meus trabalhos e nada mais, para que no fim dos quatro anos que me tinham sido atribuídos, pudesse regressar a Portugal já com o diploma de Doutor pela Universidade de Paris, doutoramento de Estado «Doutorat'es Sciences Physic».

Não voltei a pensar em Museus. Regressei a Portugal e então, em Portugal, tive logo no meu regresso a possibilidade, lembrando a velha visita, de encontrar uma série de objectos no Laboratório de Física que eu então dirigia, cuja direcção assumi como único professor que estava no quadro, e constituir um Museu precioso, o Museu Pombalino de Física que existe na Faculdade de Ciências de Coimbra. Este Museu sofreu várias tropelias, estava completamente abandonado e as peças estavam metidas umas em armários e outras nos depósitos do Museu. Tive então a curiosidade, encontrando peças antigas para o qual vieram, já na intenção para o futuro Museu da Ciência e da Técnica, viessem realmente a constituir na Faculdade de Ciências de Coimbra, este Museu Pombalino. Falo hoje nisso porque quero fazer um apelo. Esta colecção de aparelhos do século XVIII, única no mundo, foi constituída com o resto que vinha do mesmo século, mas enfim, o pouco que havia foi reunido e foi instalado, e passou a constituir realmente o Museu Pombalino de Física da Faculdade de Ciências de Coimbra. Mas consta-me hoje, que este Museu está completamente abandonado. Acho que é uma perda, tanto mais que este Museu, como há pouco disse, é único no Mundo, pelo feito das suas máquinas como demonstram algumas das suas fotografias, como por exemplo esta peça lindíssima e sobretudo esta que mostrei. Isto é arte, sobretudo feita em Pau-Santo, e vários outros documentos que eu aqui apresento, que não se encontram em parte nenhuma, segundo a informação de cientistas que nos foram visitando. Ora este Museu, está em riscos de se perder. Desejaria hoje fazer um apelo aos Senhores Ministros da Educação e Investigação Científica e Comunicação Social, salvar este resto do velho Museu Pombalino. É um apelo que faço com o maior interesse. Enfim, a tantos interesses do País, conservarem mais esta preciosidade dos meados do século XVIII.

Mas voltando a Paris, lá cumpri a minha obrigação e quando voltei e me interessei por estes trabalhos, ainda estava afastada de mim a ideia de poder contribuir para a instalação de um Museu da Ciência e da Técnica. Enfim, logo que cheguei, em 1929, fui encarregado de reger todas as disciplinas de Física. Não havia professores. Tive que aguentar com todas elas, perfeitamente esmagado com o peso dessas regências na parte prática e na parte teórica. Portanto não pude fazer mais nada. Depois, a seguir, aproximavam-se os tempos do Nazismo. Participei na política da época, o que me valeu a primeira prisão na P.I.D.E., e depois foi a demissão. Fui agora reintegrado há pouco tempo e portanto o passado está hoje desfeito, felizmente.

Entretanto, apenas recebia uma pequena pensão que o Estado me tinha dado. Tive que trabalhar em vários lados. Mais tarde voltei novamente à actividade científica dando explicações a alunos universitários de cadeiras universitárias e tive a consolação de ver nas minhas aulas a totalidade do curso, enquanto às aulas do professor de então pouco iam. Foi realmente uma satisfação para mim o poder relembrar a minha vida activa de professor. Entretanto fui envelhecendo. A certa altura, em 1971, fiz 70 anos e estava a ver novamente perdida a minha actividade na Universidade no activo. Poderia enfim ter sido reinte-

grado nessa altura e passaria a ter uma reforma mais compensadora, mas não podia ser uma actividade docente, que não era permitida por lei. Depois de ter feito os meus 70 anos o Ministro da altura, não tenho a menor dúvida em recordar aqui hoje, com toda a responsabilidade que me acarreta, que foi o Ministro Veiga Simão, que não posso esquecer, quem tendo tentado por ele próprio reintegrar não só a minha pessoa, como todos os catedráticos, nunca o conseguiu. Como tinha que, necessariamente, ir a Conselho de Ministros, sistematicamente era reprovado. Mas eis que tendo feito os meus 70 anos, o Professor Veiga Simão que tinha sido um dos meus melhores alunos à margem de toda a política, e o Professor Veiga Simão é um homem honesto, sabendo da minha situação, chamou-me a Lisboa para me perguntar — feitos os 70 anos que iria eu fazer? — Eu digo-o, Veiga Simão, não vou agora sentar-me, enfiar as pantufas, e não vou ficar inactivo, tenho que fazer qualquer coisa. — Mas diga qualquer coisa que lhe interesse fazer que dependa de mim? Então veio-me a ideia antiga de 1925, a ideia do Conservatório, a que nessa altura dei já a forma de Museu, mas acrescentando sempre a palavra NACIONAL, Museu Nacional de Ciência e da Técnica. — Mas isso é uma magnífica ideia, respondeu. Pois se quer fazer isso, vai-se mesmo fazer.

Assim nasceu este Museu dessa ideia e desse convite que me foi feito. Isto em 3 de Fevereiro de 1971. Tinha feito um mês antes os 70 anos.

Foi já com a idade de 70 anos, que assumi as responsabilidades de instaurar, de contribuir para a edificação de um Museu da Ciência e da Técnica. As dificuldades foram imensas, do lado do fascismo. Sempre contrariado, eu tinha apenas o apoio desse Ministro que ia dando do seu gabinete algumas verbas e subsídios para que isto começasse a funcionar e para pagamento das rendas desta casa. Fui andando até que ultimamente, passado o 25 de Abril, as dificuldades aumentaram e o Museu encontrava-se numa situação realmente de desespero, porque mais nenhuma verba tinham sido concedidas. Apenas se tinha conseguido o pagamento dos vencimentos do pessoal com atrazo. Mas claro, aquele pessoal na actividade, tinha que ter materiais de construção, tinha que ter tintas. Tinha nessa altura em obra uma outra instalação no Museu, na rua Fernandes Tomás. Portanto, ansioso para que fosse oficializado o Museu, para que tivesse uma vida normal. Ora foi realmente o que se fez e VV. Ex.^{as} tiveram a honra de confirmar.

Eu, agora, peço desculpa de um erro que cometi. Tenho falado apenas em mim, mas indevidamente. Que a obra que aqui está não é minha só, é sobretudo dos meus colaboradores. O que aí está, deve-se em grande parte à boa-vontade, ao sacrificio de todos os meus colaboradores, aos quais presto a minha homenagem e agradeço o auxilio que todos me deram. Foi com essa ajuda que eu, enfim, consegui organizar o Museu tal como se encontra. No que VV. Ex.^{as} aqui encontraram, naturalmente há do bom e do mau. Posso afirmar: o que encontraram de mau é da minha responsabilidade, se não está melhor é por culpa minha; do que encontraram de bom o mérito não me pertence. Pertence aos meus colaboradores.

Muito obrigado, Senhores Ministros.»

Usou em seguida da palavra Sua Excelência o Ministro da Educação e Investigação Científica — Major Vítor Alves —, em cujo Minis-



Victor Alves (então Ministro da Educação e Investigação Científica) e Almeida Santos (então Ministro da Comunicação Social, oficializam e inauguram o Museu Nacional da Ciência e da Técnica)

7 de Junho de 1976.

tério ficou integrado o Museu Nacional da Ciência e da Técnica. Foi um discurso cheio de dinamismo e eloquência, que tenho o prazer de arquivar em nota ⁽³⁾.

A partir da sua criação e sob a orientação do seu sábio Director,

⁽³⁾ Discurso de Sua Excelência o Ministro da Educação e Investigação Científica. «Senhor Ministro da Comunicação Social — Senhor Prof. Doutor Mário Silva — Minhas Senhoras e Meus Senhores:

Quisemos, eu e o Senhor Ministro da Comunicação Social, associar a nossa presença ao acto oficial da inauguração do Museu Nacional da Ciência e da Técnica, recentemente criado por diploma do VI Governo.

Vão nisso duas homenagens: Ao Sr. Professor Mário Silva e à cidade de Coimbra.

O Sr. Professor Mário Silva foi o inspirador e o dinamizador desta iniciativa. Transbordando de entusiasmo e de vitalidade, este «Jovem de setenta anos», como se diz no preâmbulo do decreto que legislativamente a consagrou, sacudiu mais de duas décadas de ostracismo político — que atravessou com raro estoicismo e dignidade — e proporcionou ao País esta magnífica vitrine da história da Ciência e da Técnica.

No seu trabalho contém-se todo um vasto resumo do capital de conhecimentos científicos por ele acumulados. Ninguém mais dotado do que ele para abalançar-se a semelhante tarefa. Mas a obra realizada não teria sido possível sem a seriedade e o amor que sempre pôs no seu trabalho, e sem o entusiasmo criador que soube inculcar em todos os seus colaboradores.

Quem, em Portugal, quiser ter uma imagem viva da grandeza do homem e da sua persistente luta pelo domínio da natureza, terá de visitar este monumento à sua insatisfação, à sua curiosidade e ao génio criador.

Da descoberta do povo ou da roda à conquista do espaço cósmico, que esplendorosa aventura!

E que interminável muro de vítimas, desde o torturado Galileu ao próprio Professor Mário Silva, criminosamente afastado do ensino pelo «crime» de possuir espírito científico e amar a liberdade!

A história da ciência e da técnica, é também — a história dos seus inimigos. Como se não bastasse o obstáculo — em parte ainda não transposto — da hermética e neutra natureza, nunca faltaram homens que, invocando anti-valores, se opuseram à curiosidade científica e à criatividade de outros homens.

Tivemos, na nossa história pregressa e no nosso passado recente, exemplos de imobilismo e retrocesso que nos custaram e continuam a custar bem duro preço. E por mais estranho que pareça, continuamente renascem os saudosistas do mundo e do tempo em que a ignorância legitimava o despotismo, a doença e a miséria.

Homenagem também à cidade de Coimbra. À sua beleza natural — encanto a que ninguém resiste — mas também, e com mais significado neste acto, à sua condição de Templo de Minerva. Foi aqui que, mau grado as contingências do

começou-se logo a recolher máquinas, aparelhos e instrumentos vários já fora de uso, peças curiosíssimas do passado, miniaturas, desenhos, fotografias, etc., que se foram arrumando, dispersas por vários centros na cidade, e que Suas Ex.^{as} puderam ver e admirar. Não devemos deixar de referir o Museu de Transportes Terrestres, no Carquejo, e a Casa Museu de Egas Moniz, em Avanca, com o seu riquíssimo recheio. E se mais não tem feito a culpa não é sua.

Por aqui se vê já que o Museu Nacional da Ciência e da Técnica será uma representação viva das múltiplas actividades da vida nacional e sua evolução através os tempos. Tendo uma função eminentemente histórica, deve servir a cultura nacional, quer utilizando meios pedagógicos e didácticos, quer fomentando através a observação das suas peças o gosto pelas profissões e a compreensão do valor útil da sua função social. É uma escola destinada à formação de gerações conscientes das profissões que vierem a desempenhar na vida. Esta exposição de peças tem uma projecção educativa mais rápida e eficaz que longas horas de estudo em aulas desconfortáveis.

Está pois dentro do seu programa aceitar e estimular a actividade dos cientistas e inventores, rodeando-os de respeito e entusiasmo, interessar mais gente no campo da investigação e da experiência, despertando e aproveitando vocações. E isto exige equipas especializadas para prestar esclarecimentos, recolher sugestões, promover colóquios, exposições, campanhas de aperfeiçoamentos técnicos, programas de Televisão sobre ciência e técnica, visitas a fábricas, laboratórios e outros centros científicos, feiras industriais, mostruários com boa apresentação, incluindo esquemas, cortes de máquinas, demonstrações de fabrico, maquetes animadas, etc. ...

dogmatismo escolástico, primeiro, e do dirigismo fascista, depois, Portugal plantou e cultivou a árvore da ciência.

É certo que o facto tende a perder significado nestes tempos em que a ciência propende a ser floresta. Mas nem por isso o organismo que hoje inauguramos deixa, com toda a justiça, de poder ser considerado, um museu dentro de outro museu.

Os meus parabens ao Professor Mário Silva, a Coimbra e ao País. Somos, a partir de hoje, menos pobres.

Declaro oficialmente inaugurado o Museu Nacional da Ciência e da Técnica.»

*
* *
*

O pessoal trabalhador do Museu Nacional da Ciência e da Técnica, ao felicitar-se com este faustoso acontecimento, não quis deixá-lo passar sem que, em singela homenagem muito embora, realçasse a figura do Seu Ex.^{mo} Director que do nada o criou e organizou com seu esforço, carinho e inteligência. Esta a razão porque lhe é dedicado este número de «Publicações».

CRUZ DINIZ

O PROF. DOUTOR MARIO
AUGUSTO DA SILVA

MUSEU
NACIONAL
DA
CIÊNCIA
E DA
TÉCNICA



O PROF. DOUTOR MÁRIO
AUGUSTO DA SILVA

MUSEU
NACIONAL
DA
CIÊNCIA
E DA
TÉCNICA



«ORDEM DA LIBERDADE»

Houve por bem o Primeiro Governo Constitucional da Segunda República Portuguesa, comemorar com solenidade excepcional o 66.º aniversário da implantação da República em 5-X-1910.

Não se tratou de uma evocação saudosista. Quis com esta cerimónia curvar-se reverente perante o ideal que norteou o movimento de 5 de Outubro, e de que a Segunda República deseja ser fiel interprete e digna continuadora.

A imprimir à cerimónia um carácter mais significativo foi instituída a «Ordem da Liberdade» com que o Governo quis distinguir alguns dos milhares de portugueses que, durante o longo período de ditadura fascista, demonstraram, em mais elevado grau, o seu amor sincero e profundo à verdadeira Liberdade, aos direitos humanos e à Justiça Social.

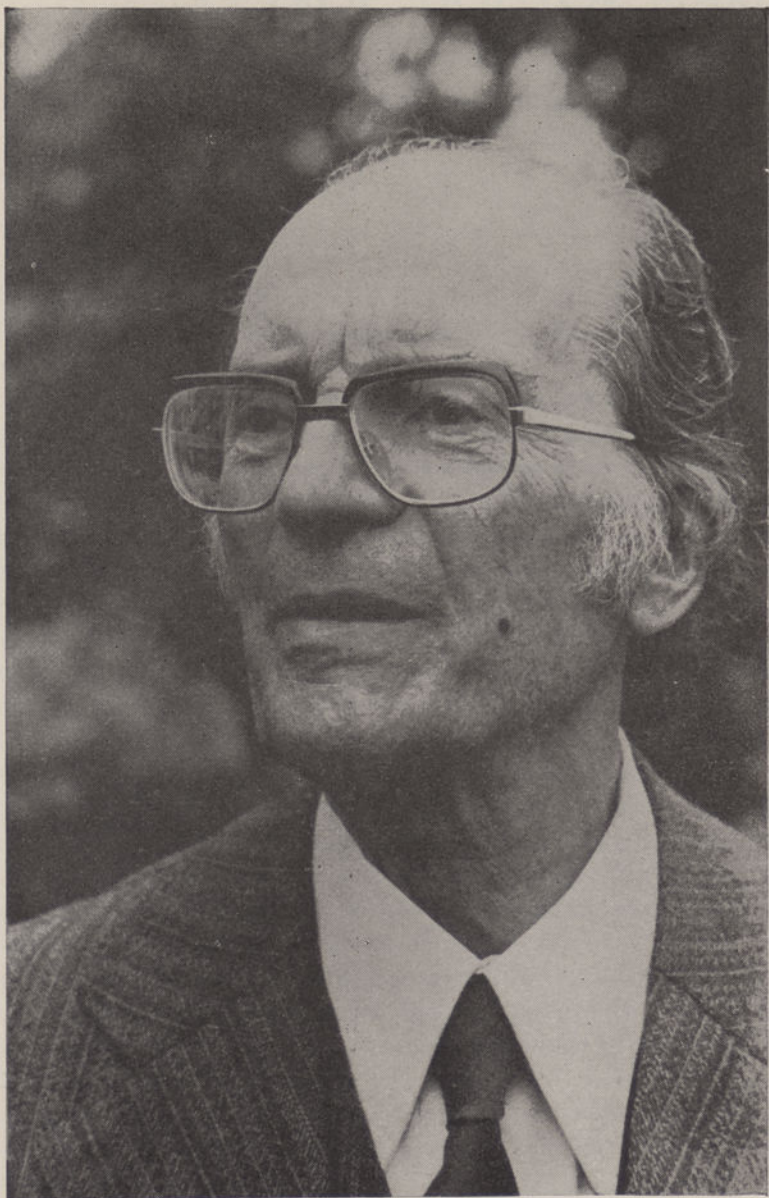
Dentre os portugueses galardoados com a «Ordem da Liberdade», justamente se destaca o nome do sábio Director do Museu Nacional da Ciência e da Técnica:

Professor Doutor Mário Augusto da Silva.

Apresentamos a Sua Excelência as nossas sinceras felicitações, e ao Governo o nosso vivo reconhecimento por esta medida tão acertada e justa; ao mesmo tempo que fazemos ardentes votos, por que os erros cometidos pela Primeira República sejam meditados pela Segunda, para não termos que, mais uma vez, nos debruçar sobre o Muro das Lamentações.

Foram as lutas inconscientes que mataram a Primeira República e levaram ao 28 de Maio. O 25 de Abril, festivamente acolhido como uma esperança, devia ser por todos amado, fortalecido e guardado como um dom precioso. Infelizmente outros vieram imbuídos dos mesmos vícios, das mesmas ambições e dos mesmos defeitos provocando incidentes a pretexto de o defender. Vivemos no meio de intrigas e ambições. Se o Governo não abre os olhos não sei o que poderá suceder, pois a situação presta-se a todas as aventuras. E destes ódios e pugnas estéreis todos nós seremos vítimas...

C. D.



PROFESSOR DOUTOR MÁRIO AUGUSTO DA SILVA
Director do Museu da Ciência e da Técnica

O PROF. DOUTOR MÁRIO AUGUSTO DA SILVA

(DIRECTOR DO MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA)

Impossível falar do Museu Nacional da Ciência e da Técnica sem falar do Professor Doutor Mário Augusto da Silva. São duas vidas entrelaçadas, que formam uma só vida.

Há nomes que valem por si, pelas ideias que representam e pelos princípios que sintetizam. Está neste número o Professor Mário Silva.

Dentre as gerações que nas últimas décadas passaram pelo meio universitário, duvido que se encontre alguém com manifesto amor à ciência, que o desconheça. Nascido para a ciência, não perdeu o tempo a perguntar aquilo que seria. E Todos sabem que falar-lhe da ciência é ganhar-lhe o coração.

Homem de inteligência superior, de vastíssima e alta cultura adquirida no estudo que, desde os bancos da escola lhe absorveu o espírito, está sempre pronto a proporcionar o auxílio dos seus variados e profundos conhecimentos a quantos o procuram. Para todos ele é um expositor vivo, pronto a guiar e a esclarecer com inteira e franca generosidade, exprimindo-se com precisão e beleza, quer conversando, quer escrevendo. E os seus setenta e cinco anos não conseguiram diminuir-lhe o fulgor da inteligência, a vastidão e prontidão da memória, o espírito comunicativo, a índole bondosa do seu carácter.

Não é um professor aposentado; é um estudante cheio de interesses actuais, sempre pronto a discutir os grandes problemas, convicto que só pela ciência o homem atingirá uma dimensão universal. E é-nos grato reconhecer como em todo o mundo a ciência vai instaurando unidade e harmonia.

Negras ingratidões foram por vezes a recompensa do seu bem-fazer, mas também lhe não tem faltado a homenagem sincera e justa dos melhores cientistas.

Recordar a sua obra, dizer o que foi, o que é, o que fez e sofreu pela Pátria, é o que me proponho focalizar em rápido e sucinto esboço.

Filho de José Augusto da Silva e de Aurelina Augusta Pimenta da Silva, o Professor Mário Silva, nasceu em Coimbra, na Rua Joaquim António de Aguiar, da freguesia de Almedina, a 17 de Janeiro de 1901. Em 1909, matriculou-se na Escola Primária de Santa Cruz,

onde fez 1.º e 2.º grau, tendo sido aprovado com distinção. De 1911 a 1917 frequentou, em Coimbra, o Liceu José Falcão, tendo obtido as seguintes classificações:

3.º ano — aprovado com distinção = 16 valores;

5.º ano — aprovado com distinção = 17 valores;

7.º ano — aprovado com distinção = 19 valores.

Em 1918, matriculou-se na Universidade de Coimbra, onde frequentou o Curso de Ciências Físico-Químicas até 1922, tendo obtido as seguintes classificações:

Ano de 1919

1.º Grupo

Álgebra Superior, Geometria Analítica e Trigonometria Esférica = 19 valores.

Cálculo diferencial, integral e das variações = 19 valores.

Média de exames feitos em 30 de Abril de 1919 = 19 valores.

Ano de 1920

2.º Grupo (a)

Física dos Sólidos e dos Fluidos = 19 valores.

Acústica, Óptica e Calor = 19 valores.

Electricidade = 19 valores.

Média dos exames feitos em 29 de Outubro de 1919 = 19 valores.

Ano 1921

2.º Grupo (b)

Química Inorgânica = 19 valores.

Química Orgânica = 19 valores.

Análises qualitativa = 19 valores.

Análises quantitativa = 19 valores.

Química Física = 19 valores.

Média dos exames feitos em 1 de Novembro de 1921 = 19 valores.

Ano 1922

3.º Grupo (a)

Cristalografia = 18 valores.

Curso Geral de Mineralogia e Geologia = 18 valores.

Geografia Física = 17 valores.

Média dos exames feitos a 31 de Março de 1922 = 18 valores.

3.º Grupo (b)

Curso Geral de Botânica = 15 valores.

Curso Geral de Zoologia = 16 valores.

Média dos exames feitos em 21 de Outubro de 1922 = 16 valores.

Exames singulares

Geometria descritiva a 21 de Outubro de 1918 = 18 valores.

Desenho de Máquinas — 1920-1921 = 13 valores.

Licenciado em Físico-Química, com a classificação de muito bom com 19 valores.

Ainda aluno do Liceu, frequentou na Escola Brotero, durante os anos de 1916 e 1917, a cadeira de mecânica e electricidade, de que era professor o insigne catedrático universitário Doutor Francisco Martins Sousa Nazaré, que descobrindo no jovem estudante o futuro sábio, em breve o iniciou nos serviços do Laboratório; e em 1920 o escolheu para seu assistente supranumerário na Universidade.

Mestre insigne dos trabalhos de investigação experimental na Universidade, o Professor Sousa Nazaré, que bem poderia ter sido o nosso primeiro Prémio Nobel, se não foram os contratempos da vida, foi assim quem guiou os primeiros passos de Mário Silva no campo da físico-química.

Este *curriculum vitae* académico, realmente brilhante, é ainda realçado pelo facto de Mário Silva, para não sobrecarregar a família, aproveitar os tempos vagos a dar explicações donde ia auferindo o necessário para as suas despesas.

Ainda em 1922, encontramos-lo 2.º assistente do 1.º grupo da 2.ª

secção da Faculdade de Coimbra e, em 1924, 1.º assistente do mesmo grupo e secção (1).

Em 1925, a Universidade decide enviá-lo para Paris, a frequentar o Laboratório Curie do Instituto de Rádio, como candidato ao doutoramento. Teve o seu primeiro encontro com Madame Curie no dia 7 de Outubro de 1925, a quem solicitou admissão no seu Laboratório. Era já tarde. No Laboratório os lugares estavam já todos ocupados. Madame Curie, porém, desejando ser agradável e útil à Universidade de Coimbra, resolveu a dificuldade instalando-o na sua própria sala de aulas (2).

(1) Por despacho de 20-I-1921, publicado no «Diário do Governo», n.º 20, de 25-I-1921, nomeado 2.º assistente supranumerário do 1.º grupo da 2.ª secção, tendo tomado posse em 27-I-1921;

Por despacho de 3-II-1922, publicado no «Diário do Governo», n.º 39, de 17-II-1922, nomeado, por conveniência urgente de serviço, 2.º assistente do 1.º grupo da 2.ª secção, tendo tomado posse em 22-II-1922.

Reconduzido no referido lugar por decreto publicado no «Diário do Governo», n.º 56, de 10-III-1922.

Por despacho de 29-III-1924, publicado no «Diário do Governo», n.º 111, de 15-V-1924, nomeado 1.º assistente do 1.º grupo (2.ª secção), tendo tomado posse em 16-5-1924.

Por despacho de 23-III-1925, publicado no «Diário do Governo», nomeado membro do júri dos exames de admissão à matrícula na Escola Normal Superior de Coimbra.

Por despacho de 6-VIII-1927, publicado no «Diário do Governo», n.º 220, de 30-IX-1927, reconduzido no lugar de 1.º assistente.

(2) Tenho o prazer de para aqui transcrever a correspondência trocada sobre este assunto.

Carta de Madame Curie a Mário Silva:

Monsieur.— Vous avez demandé à être admis à travailler au Laboratoire Curie de L'Institut du Radium pour apprendre là technique et pour faire une recherche personnelle. Afin de rendre service à l'Université de Coimbra qui vous à confié cette mission, je suis disposée à accorder votre admission bien que vous avez fait votre demande trop tard quand l'organisation de l'année scolaire était déjà, en principe, arrêtée. Veuillez agréer Monsieur, mes salutations sinceres.

a) *M. Curie*

Resposta de Mário Silva:

Madame — Tout en vous remerciant beaucoup de votre lettre, j'ai le plaisir de vous communiquer que j'accepte tout ce que vous m'avez proposé. Je ferai

Há males que vêm por bem e este foi um deles.

Madame Curie tinha então como assistentes Marcel Laporte e Irene Curie (sua filha mais velha).

Em carta de 24-X-1925 dirigida a Mário Silva, o Secretário L. Rozet, do Laboratório Curie, de harmonia com as instruções recebidas de Madame Curie, fixava-lhe o dia em que devia apresentar-se e mencionava-lhe o assistente Marcel Laporte a quem devia dirigir-se. Seria este o orientador dos seus primeiros trabalhos.

Mário Silva pôde assim seguir mais de perto o curso teórico de Madame Curie, e simultaneamente Madame Curie pôde seguir, desde o princípio, os trabalhos do aluno que a Universidade de Coimbra lhe mandava, verificar o interesse com que os tratava e julgar do seu valor intelectual. Esta circunstância deu-lhe a oportunidade de, muitas vezes, em substituição de Marcel Laporte, ajudar Madame Curie nas demonstrações experimentais com que costumava acompanhar suas lições e experiências. E foi assim que lhe foi reconhecendo o valor, acabando por convidá-lo para seu Assistente.

Que melhor bilhete de recomendação do que este apreço de Madame

mon inscription au Secretariat et j'attenderai l'ouverture de votre cours et du Laboitoire. Je viens d'ecrire à M. Le Recteur de l'Université de Coimbra et M. le Directeur du Laboratoire de Phisique ou j'ai travaillé, en leur rendant compte de ce que vous m'avez proposé et en leur faisant remarquer que vous accordiez mon admission au Laboratoire Curie pour rendre scrvice à l'Université de Coimbra. Je vous prie d'agreer mes respectueux remerciements.

a) *Mário Silva*

Dias depois, recebia Mário Silva da Secretaria do Laboratório Curie a seguinte carta:

Mosieur A. da Silva
Hotel du Bon La Fontaine
66, Rue des Saints-Péres, Paris

Monsieur:

Madame Curie vous prie de venir, au Laboratoire Curie, I—rue Pierre Curie Lundi vers 10 heures. Vous voudrez bien demander M. Laporte.

Veillez agréer, Monsieur, mes salutations distinguées.

La Secretaire
(signè) *L. Rozet*

Curie?!... Não foi só o aluno que ficou honrado, mas também o País e a Universidade a que pertencia. De resto Madame Curie não se cansava de afirmar a sua simpatia pela Universidade de Coimbra. Quando Doumergue visitou oficialmente o Instituto de Rádio, apresentou-lhe, com particular interesse, o seu Assistente Mário Silva, afirmando-lhe a satisfação que sentia em ter no seu Laboratório um assistente da mais antiga Universidade Portuguesa. Que animação lhe não dava a autorizada Professora com as repetidas referências ao seu nome!

Tão repetidas provas de simpatia pela Universidade de Coimbra pediam da parte desta, ao menos por gratidão, um gesto de reconhecimento e merecida admiração. E Mário Silva esforçou-se nesse sentido. Sabendo, porém, quanto Madame Curie na sua simplicidade era avessa a manifestações aparatosas, entendeu que a melhor homenagem seria associá-la a qualquer facto universitário que lhe despertasse interesse, harmonizando-se com as suas predilecções e com o seu ideal de vida. E nada melhor a poderia sensibilizar do que a criação de um Instituto de Rádio na Universidade, modelado à semelhança do seu Instituto em Paris. A Universidade ficava enriquecida.

De colaboração com o Professor de Medicina Dr. Álvaro de Matos, lançam-se de alma e coração na realização deste pensamento. Conseguem interessar no seu plano o Ministro das Finanças General Sinel de Cordes, que, abraçando-o, generosamente contribuiu com o valioso subsídio de seiscentos mil escudos para sua concretização. Com esta importância fizeram encomendas de material para as Secções de Física e Medicina, que trabalhariam em mútua colaboração. Começou mesmo a instalar-se o material. A criação do Instituto parecia assegurada.

Em Paris, Mário Silva, conclui o seu doutoramento com a menção: «Trés honorable». A sua dissertação: «Recherches experimentales sur l'electroaffinité des gaz» foi publicada, a pedido de Madame Curie, nos *Annales de Physique* ⁽³⁾.

Já doutorado, Madame Curie deseja continuar a tê-lo como seu Assistente, mas a Faculdade de Coimbra pede o seu regresso. Antes de deixar Paris, dá conhecimento a Madame Curie da próxima criação do Instituto, a qual cheia de alegria e entusiasmo lhe promete vir a Coimbra

⁽³⁾ Madame P. Curie — Professeur à la Faculté des Sciences prie M. le Directeur de l'imprimerie Masson de faciliter l'impression rapide de la these de Mr. da Silva qui est obligé de retourner dans son pays. M.^{me} Curie demandera que cette these soit reçu aux *Annales de Physique*.

assistir à sua inauguração. E, também, seu amigo Roseblun lhe promete que viria para Coimbra continuar os seus estudos, onde trabalhariam juntos, logo que o Instituto estivesse criado.

Em 1929, no seu regresso de Paris, o Professor Mário Silva traz consigo a agradável notícia, logo espalhada nos meios científicos portugueses, da presença de Madame Curie na inauguração do Instituto.

Redobram os esforços para abreviar a inauguração. Em fins de 1930 ou princípios de 1931 o Instituto do Rádio estava pronto a funcionar. A verdade é que não chegou a inaugurar-se e acabou por ser desmantelado, «perante uma inexplicável e odienta teimosia, invejosamente desenvolvida contra nós, que impediu, sistematicamente, a publicação do diploma oficial que devia criar os quadros do pessoal técnico e auxiliar, bem como regulamentar o funcionamento do Instituto». São palavras do Professor Mário Silva, no seu livro «Elogio da Ciência».

Entretanto Madame Curie morre. A Universidade deixou de pagar-lhe uma dívida de gratidão e de se enriquecer com o projectado Instituto. Foi um desgosto acerbo e profundo que o feriu no mais íntimo da sua alma, mas que soube suportar com a resignação de um crente. Mais tarde, já Director do Museu da Ciência e da Técnica, procuraria reparar esta falta, com a Sala e Exposição de Madame Curie, existente no Museu.

*

*

*

Em 1931, passa a Professor Catedrático, após a prestação de provas públicas.

Agora, na austeridade serena do magistério e na cadeira de Física que regou e revolucionou para o ambiente sadio da observação científica, imprimindo-lhe rajadas de ar fresco, a varrer as vetustas e antigas salas, fazendo nelas penetrar o espírito do século, com todas as suas aspirações, tornou as suas aulas um curso animado, por um sistema de ideias modernas e progressistas. Com a sua observação arguta, fina sensibilidade e pesquisa honesta, de tudo quanto no passado interesse à vida presente e futura no campo da ciência e da técnica, soube criar harmonia e matizes que encantam e atraem. E nunca soube descansar. É que o descanso não é concedido cá na terra a quem sofre o mal divino da inteligência.

Nos seus discursos e conferências há passagens de análise cruel

mas sincera, de psicologia mordaz mas verdadeira, e há ensinamentos que superiormente revelam o filósofo e o pensador. O que neles não encontramos é o ódio vesgo, o vilipêndio e a incompreensão que são material demasiado bruto para fazer boa liga com a sua fina sensibilidade, com a sua cultura, com a sua nobreza de alma e superioridade de espírito (4).

(4) Para avaliar a vastidão do seu labor científico permito-me transcrever a seguinte resenha da Enciclopédia Portuguesa e Brasileira:

«Silva (Mário Augusto da) Professor académico e publicista, N. em Coimbra a 7-I-1901. De 1918 a 1922 licenciou-se e doutorou-se na Faculdade de Ciências, da Universidade de Coimbra e em 1928, doutorou-se em Ciências na Faculdade de Ciências de Paris. Foi 2.º assistente do 1.º grupo, da 2.ª secção da Faculdade de Ciências de Coimbra (1922) e 1.º assistente do mesmo grupo e secção (1924).

Em 18-V-1929, foi nomeado professor auxiliar do mesmo grupo, passando a professor catedrático, depois da prestação de provas públicas, em 1931. É director do Laboratório de Física, conselheiro científico da Philips Portuguesa e foi eleito sócio correspondente da Academia das Ciências de Lisboa em 2-VI-1938. Foi bolseiro, em França, no período de 1925-1928, pela Faculdade de Ciências de Coimbra, e depois de 1928 recebeu a bolsa Arcomati-Visconti instituída pela Faculdade de Ciências de Paris, para trabalhos de investigação científica. Em 1930 foi-lhe atribuída a Bolsa da Junta de Educação Nacional para trabalhos de investigação científica no país. Tem colaborado nos jornais *O Dever*, de Montemor-o-Velho, *A Cidade*, *Notícias de Coimbra* e *Gazeta de Coimbra*. Publicou: — *Mobilité des ions négatifs et courants d'ionisation dans l'argon pur* (de col. com M. Laport, do Institut du Radium de Paris) in Acad. das Cienc., 1926 e «Instituto», vol. 73. *Sur une nouvelle détermination de la période du polonium*, in Acad. das Cienc., 1927; *Sur l'affinité de l'oxygène pour les électrons*, id., 1928; *Electrons et ions positifs dans l'argon pur*, id., 1928; *Recherche experimentales sur l'électroaffinité des gaz*, nos «Anais de Física», tomo XII, 1929; *La radioactivité des gaz espontannés de la source de Luso*, no Congresso de Hidrologia, Climatologia e Geologia Médicas, 1930; *Sur une méthode de détermination de la vie moyenne dun ion negatif*, na «Rev. da Fac. de Cienc. da Univ. de Coimbra», vol. I, n.º 1, 1931; *Sobre dois métodos de determinação da probabilidade de Thomson*, 1931 (dissertação para concurso do magistério da Fac. de Ciências de Coimbra); *Newton experimentador*, Coimbra, 1932; *Lições de física para uso dos alunos do curso de preparatórios médicos da Faculdade de Ciências de Coimbra*, 1932; *Sur la charge électrique du recul radioatif*, in «Publications du Laboratoire de Physique de l'Université de Coimbra», vol. I n.º 1, 1933; *Les valeurs absoluts de la mobilité des ions gazeux dans les gaz purs*, id., id.; *L'ionisation dans l'hydrogène très pur*, id., 1933; *Licções de Física*, Coimbra, 1937; *Um novo Museu em Coimbra: o Museu pombalino de Física da Faculdade de Ciências da Universidade*, 1938; *A actividade científica dos primeiros directores do Gabinete de Física que a reforma pambalina criou em Coimbra em 1772*, 1940; *A vida e a obra de Edouard Branly*, in «Publications du Laboratoire de Physique de l'Université de Coimbra», vol. I,

*

*

*

Do seu entranhado amor à Pátria, embevecendo-se na contemplação da sua natureza, venerando-a nas glórias do seu passado e admi-

n.º 4, 1940; Lições de Física — 3.ª parte do I livro — Energia electromagnética, fasc. 1 — Campos electrostático e magnético, no vazio, 1940; Lições de Física — 3.ª parte do 1.º livro — Energia electromagnética — Fasc. 3.º — Campo electromagnético estacionario, 1942; Algumas considerações sobre: a forma complexa das leis de Kirehhoff aplicável aos circuitos, em corrente alternada, na Rev. da Fac. de Ciências da Universidade de Coimbra, vol. x, n.º 1, 1942; Mecânica Física (princípios fundamentais) (Newton-Einstein), Coimbra, 1945; Teoria do campo electromagnético (Maxwell-Lorentz-Einstein), Coimbra, 1945; Teoria do campo electromagnético (Faraday-Steinmetz-Hertz) Coimbra, 1947; Teoria do campo electromagnético (Coulomb-Oersterd-Ampère) Coimbra, 1947».

Em Suplemento — vol. XL — a mesma Enciclopédia enumera mais os seguintes trabalhos do Professor Mário Silva:

Elogio da Ciência, oração de sapiência pronunciada na Sala dos Capelos da Universidade de Coimbra, 1942;

Velhas Recordações do Lab. Curie (1925-1930) in *Seara Nova*, n.º consagrado à energia atómica, 1957;

Importância das Novas Técnicas Radiológicas para diminuir o perigo das radiações, in *Revista dos Hospitais Port.*, 1958;

Traduziu: — Estrutura da Matéria, cap. xiv do Panorama da Ciência Contemporânea de L. Arthur Thomson e Sulian S. Huxley, 1947;

Introdução à Matemática de A. N. Whitehesd integrado na Coleção Studium, 1948; e o Significado da Relatividade de Albert Einstein, integrado na mesma coleção, 1958.

Faz parte da Soc. de Chimic-Physique, da Sec. Française de Physique e da American Physical Society.

Colaborou em vários outros jornais. Em 1967 publicou: — O Pensamento científico moderno — Coimbra Editora; em 1971 publicou o Elogio da Ciência — Coimbra Editora — em que insere vários Discursos e Conferências. É colaborador assíduo da revista «Publicações do Museu Nacional da Ciência e da Técnica».

*

*

*

O Governo reconhecia-lhe o mérito, como se conclui dos despachos que passo a referir:

Por despacho de 23-III-1928 (Ofício da Direcção do Ensino Superior e das Belas Artes, 1.ª Repartição, Livro 10, n.º 54, de 26-III-1928), foi-lhe concedida missão de estudo no estrangeiro até ao fim de 1928;

Por despacho de 3-II-1930, publicado no «Diário do Governo», n.º 41, de 19-II-

rando-a na vitalidade do seu presente nasceu o seu interesse pela sua vida política e social. É bom não esquecer que o homem quer sempre alguma coisa diferente daquilo que possui. Foi educado para além do presente, e a riqueza do presente está na procura do futuro.

-1930, foi-lhe concedida uma bolsa de estudo no país, desde Janeiro de 1930 até ao fim do ano económico;

Por despacho de 10-VII-1930, publicado no «Diário do Governo», n.º 161, de 15-VII-1930, Bolseiro no País por 12 meses a partir de 1-VII-1930;

Por despacho de 17-VII-1931, publicado no «Diário do Governo», n.º 167, de 22-VII-1931, nomeado, precedendo concurso de provas públicas, por conveniência urgente de serviços, Professor Catedrático do 1.º Grupo (2.ª secção), tendo tomado posse em 24-VII-1931;

Por despacho de 17-XI-1933, publicado no «Diário do Governo», n.º 269, de 20-XI-1931, nomeado Director do Laboratório de Física;

Prorrogada a bolsa de estudo por onze meses no País, concedida por despacho ministerial de 10-VII-1930 («Diário do Governo») n.º 230, de 1-X-1932;

Nomeado membro dos júris dos exames de admissão ao estágio no Liceu D. João III («Diário do Governo», n.º 280, de 30-XI-1933);

Idem no Liceu Dr. Júlio Henriques (7.º grupo) («Diário do Governo», n.º 283, de 3-XII-1934);

Por despacho de 4-VII-1935, publicado no «Diário do Governo», n.º 158, de 10-VII-1935, nomeado membro do júri dos exames de admissão à Universidade de Coimbra;

Membro da Comissão Apreciadora dos Livros de Ciências físico-químicas («Diário do Governo», n.º 164, de 17-VII-1935);

Por portaria de 14-VII-1936, publicada no «Diário do Governo», n.º 164, de 16-VII-1936, nomeado vogal do júri de exames de aptidão e ciências em 1936-1937;

Por portaria de 3-XI-1936, publicada no «Diário do Governo», n.º 262, de 7-XI-1936, membro de júri dos exames de admissão ao estágio no Liceu D. João III (6.º e 7.º grupos);

Por portaria de 4-VI-1937, publicada no «Diário do Governo», n.º 137, de 15-VI-1937, vogal do júri de concurso para provimento de um lugar de ajudante de observador do Instituto Geofísico;

Por despacho de 1-VI-1944, publicado no «Diário do Governo», n.º 134, de 12-VI-1944, membro do júri no Doutoramento do Eng.º Carlos de Azevedo Coutinho Braga, na Universidade do Porto;

Por portaria de 16-VIII-1944, publicada no «Diário do Governo», n.º 195, de 22-VIII-1944, membro do júri do Concurso para professor extraordinário do 1.º grupo (física) da 2.ª secção da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, do Eng.º Carlos de Azevedo Coutinho Braga;

Por portaria de 21-XI-1945, publicada no «Diário do Governo», n.º 277, de 27-11-1945, presidente do júri dos exames de admissão (7.º grupo) ao 1.º ano de estágio no Liceu D. João III;

Por portaria de 18-XII-1945, publicada no «Diário do Governo», n.º 298,

O Professor Mário Silva não pertence ao número dos que, por uma falsa compreensão de patriotismo encaram com desprezo a vida político-social do seu país, pronunciando-se por um pessimismo que infelizmente cada vez vai conquistando mais adesões. Estava-se em 1947. Vendo com inquietação as consequências dos vícios que atrofiavam a energia com que deveríamos realizar as nossas aspirações de grandeza e progresso, sentiu, como tantos outros, a necessidade de participar na luta que clandestinamente se vinha travando, para debelar o mal-estar no país, já então tão depauperado aos olhos nacionais e estrangeiros.

Para desta convicção passar à oposição só havia que dar um passo. E o Professor Mário Silva deu-o sem hesitação e sem medo, ocupando lugar de destaque na vanguarda desse movimento de rebelião que engrossava dia a dia, contra as coisas que deviam mudar. A coragem é a eloquência do carácter. Já então se caminhava cegamente, loucamente para um golpe de Estado. Mas a situação defendia-se. Tudo lhe servia de pretexto para acusar de conspiradores os adversários, considerados díscolos perigosos que urgia reduzir ao silêncio e à inacção. Em consequência o Professor Mário Silva, juntamente com outros professores insignes, foi primeiramente afastado da sua cátedra e depois... levado para a prisão (5).

de 22-XII-1945, membro do júri de doutoramento na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (4.º grupo) do Lic. José Sarmento de Vasconcelos e Castro;

Por portaria de 20-V-1946, publicada no «Diário do Governo», n.º 119, de 24-V-1946, nomeado presidente do júri (6.º e 7.º grupos) de exames de estado no Liceu D. João III.

(5) Por portaria de 18-VI-1947, publicada no «Diário do Governo», n.º 140 de 19-VI-1947, desligado do serviço até se verificar se tem direito à aposentação de harmonia com a deliberação do conselho de Ministros de 14-VI-1947;

Por portaria de 9-IX-1947, publicada no «Diário do Governo», n.º 220, de 20-IX-1947, colocado na situação de inactividade permanente aguardando aposentação;

Por despacho publicado no «Diário do Governo», n.º 95, de 24-IV-1948, aposentado obrigatoriamente (por despacho da Caixa Geral de Aposentações, de 21-IV-1948, com a pensão anual de 25 704\$00).

O Professor Mário Silva, nas suas declarações desfez, com clareza, todo o libelo acusatório. Foi absolvido, porque o seu processo-crime «não fornece prova para ser incriminado». Perante isto interpôs recurso para o Conselho de Ministros, fazendo acompanhar o seu ofício de uma certidão de absolvição passada pelo Primeiro Juízo Criminal do Porto, que o julgou. Moralmente deveria seguir-se a sua reintegração. Pois bem. A sua petição baixou realmente ao Conselho de



À situação política não interessavam os valores. A mentalidade portuguesa tornava-se dia a dia numa espécie de alfândega intelectual, com suas tarifas proteccionistas para compadres e afilhados.

Os anos passam. Estamos agora em 1971. O Ministro da Educação Nacional — Professor Veiga Simão — que pensava na criação de um Museu que não fosse, como os outros, um depósito de materiais a conservar, nem uma série de salas recheadas de peças de maior ou menor valor, mas um instituto destinado a divulgar, esclarecer e atrair com seus objectos preciosamente conservados, não só para dar uma perspectiva do Passado, mas também para dar a conhecer o Presente e preparar o Futuro, teve a feliz ideia de convidar o Professor Mário Silva, de quem fora aluno distinto, e cuja capacidade de organizador e universalidade de espírito científico bem conhecia, para Presidente de uma comissão que estruturasse o projectado Museu, que seria denominado: Museu Nacional da Ciência e da Técnica ⁽⁶⁾.

Era um acto de desagravo pela injustiça cometida afastando-o da sua cátedra. É bem verdade que os homens superiores têm que sofrer muitíssimo antes de serem ouvidos. Mas nisso está a sua grandeza.

Aceitando-a não por ambição de glória ou vaidade que nunca entraram em sua alma, mostrou como se pode ser variado sem perder a unidade.

É assim que o Professor Mário Silva nos aparece como Director do Museu Nacional da Ciência e da Técnica.

O Museu Nacional da Ciência e da Técnica, não é um Museu como os outros. Sintetiza-os e ultrapassa-os pela sua estrutura, organização e funcionamento. Não se destina a ter um carácter meramente estático e passivo ⁽⁷⁾, mas propõe-se ser dinâmico e actuante na vida nacio-

Ministros, mas sobre ela recaiu o seguinte despacho: — «O Conselho de Ministros resolveu manter o seu despacho anterior. Em Conselho de Ministros de 2 de Setembro de 1947. a) Oliveira Salazar». Este despacho foi comunicado no dia 8 seguinte ao Chefe de Gabinete de Sua Excelência o Ministro da Educação Nacional, pelo Chefe do Gabinete da Presidência do Conselho, José Manuel da Costa.

⁽⁶⁾ A Comissão estruturadora do Museu, foi constituída por: — Professor Mário Silva e Dr. Russel Cortez. Meses depois o Dr. Russel Cortez afastou-se, e a Comissão foi constituída por Professor Mário Silva (Presidente) e Dr. Fernando Pinto Loureiro, Dr. Eugénio Monteiro, Eng. Eduardo Caetano e Dr. Aristides Mota (vogais).

⁽⁷⁾ A concepção estática de um Museu está morta. É curioso que os Correios em França, ao inaugurarem em Paris o seu Museu, Postal substituíram

nal; um centro activo de ensino; uma verdadeira escola, dirigido aos portugueses do nosso tempo, onde estudantes, investigadores e eruditos tenham à mão o que é necessário para os elucidar sobre o Passado, a fim de que, compreendendo o sentido dos antecedentes, deles possam tirar o que interessa para o Presente e lhes abra horizontes para o Futuro.

Há no Passado alguma coisa que para nós está definitivamente morta, desaparecida, esmagada pelos anos. Não interessa ressuscitá-la. O que interessa é procurar no Passado o que nele ainda haja de vivo e útil ao homem de hoje, e dar-lhe a forma de uma experiência humana assimilável.

O Museu Nacional da Ciência e da Técnica terá, pois, que ser selectivo para ser útil, recolhendo o que o Passado nos legou para estudo da sua evolução para o Presente e perspectivas para o Futuro.

É isto o que o distingue de todos os outros, pois nenhum no País é dotado de semelhantes características e finalidade.

Criado com intenções práticas de directo ensinamento, de análise e transmissão para o Futuro de uma passada mas fecunda herança, ele não é uma actividade de luxo, mas uma resposta apoiada no Passado da exigência do Presente. Infelizmente não tem tido a projecção que o seu Director desejava, por falta de apoio das entidades oficiais. É pena, pois nos colocaria a par dos países mais progressistas espalhados pelo Mundo, onde, desde há muito, existem instituições desta natureza.

Ocorre-me a Science Museum, de Londres, o Museo Nazionale d'ella Scienza e d'ella Técnica de Milão, e Palais de la Decouverte ou do Conservatoire des Arts et Métiers, de Paris, e Museum of Science and Industry, de América.

Institutos como o Museu Nacional da Ciência e da Técnica são úteis em movimento ascendente, estéreis quando dificuldades ou propósitos lhe impedem o progressivo desenvolvimento. Mas vou terminar.

até a palavra Museu por «Casa do Correio e de Filatelia». Quiseram assim retirar-lhe o sabor de arsenal de coisas velhas e sem utilidade.

*

*

*

Quando se fala demais, como quando se escreve em excesso, perde-se pela língua e perde-se pela pena.

Modelo raro de probidade, de perseverança e de coragem, há na alma do Professor Mário Silva, uma luz de bondade natural que o leva a acolher bem e melhor quantos dele se aproximam. Vindo de entre os humildes, nunca deles se desgarrou. E isto explica a sua simplicidade, alheia a etiquetas, vivendo familiarmente com todos os seus subordinados, participando com a mesma sinceridade nos seus júbilos como nas suas tristezas, e sentando-se indistintamente à sua mesa, em verdadeira unidade. É que, como escreveu Bacon: «No reino da ciência, como no reino dos céus, só se entra fazendo-nos como as crianças: — humildes e simples».

CRUZ DINIZ

VIDA INTERNA DO MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA E DA TÉCNICA

Nomeação do Director

Sua Excelência o Ministro da Educação e Investigação Científica, houve por bem nomear Director do Museu Nacional da Ciência e da Técnica, o Ex.^{mo} Professor Catedrático Doutor Mário Augusto da Silva, em seu despacho n.º 160/76, que é do teor seguinte:

«Nos termos do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 347/76, de 12 de Maio, nomeio o Professor Catedrático Mário Augusto da Silva como Director do Museu da Ciência e da Técnica.

Lisboa, 15 de Junho de 1976.

O Ministro
Vitor Alves»

À margem: «Publique-se no *Diário da República*, 16-VI-1976».

Foi publicado no dia 20-VII-1976, e Sua Excelência tomou posse no dia 13-VIII-1976, que lhe foi dada pelo novo ministro da Educação e Investigação Científica, Sottomaior Cardia.

Esta nomeação foi um prémio outorgado por um chefe arguto, que assim quis focalizar os aspectos de uma obra tão vasta e complexa como a de Sua Excelência. E aceitando-o, não por ambição de glória ou vaidade, que nunca entraram em sua alma, Sua Excelência mostrou como se pode ser variado sem perder a unidade.

Conselho Consultivo

Em seu despacho n.º 161/76, o Ex.^{mo} Ministro nomeou também o «Conselho Consultivo do Museu, que é do teor seguinte:

«Nos termos do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 347/76, de 12 de Maio e ouvido o Director do Museu da Ciência e da Técnica, nomeio

como vogais do Conselho Consultivo deste Museu os seguintes especialistas:

Eng. Carlos Artur Trindade de Sá Furtado.

Dr. Carlos Alberto Raposo Santa Maia.

Eng. Eduardo Caetano.

Dr. João Teixeira Lopes.

Dr. Eugénio Eduardo Oliveira Monteiro.

Dr. Raul da Silva Pereira.

Dr.^a Maria Adelaide Almeida Santos Cardoso e o Padre José Martins da Cruz Dinis, que será simultaneamente vogal do Conselho Administrativo.

Lisboa, 16 de Junho de 1976.

O Ministro
Vitor Alves

À margem: «Publique-se no *Diário da República*, 16-VI-1976». Foi publicado no dia 20-VII-1976.

Secretário

Por despacho de 20 de Julho p. p., Sua Excelência, acertadamente nomeou Secretário do Museu Nacional da Ciência e da Técnica o licenciado Carlos Gil Abranches Nobre. É do teor seguinte o officio do Adjunto do Director-Geral do Ensino Superior a comunicar a sua nomeação:

Ex.^{mo} Sr. Director do Museu Nacional da Ciência e da Técnica — Rua dos Coutinhos, 23. — Coimbra.

Em referência ao officio n.^o 89/76 de 23 do mês findo, comunico a V. Ex.^a que, por despacho de 20 do corrente, foi autorizado o Lic.^o Carlos Gil Abranches Nobre a exercer as funções de Secretário desse Museu, continuando na situação de destacado, até à publicação da lista nominativa.

Com os melhores cumprimentos.

Direcção Geral do Ensino Superior, em 27 de Julho de 1976.

O Adjunto do Director-Geral
L. Salavessa

HOMENAGEM DA CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA AO PROF. DOUTOR MÁRIO SILVA

Promovida pela digna Câmara Municipal de Coimbra, celebrou-se no dia 10 de Novembro corrente, no Salão Nobre dos Paços do Concelho, pelas 17,30 horas, em cerimónia soleníssima, uma homenagem ao sábio Professor Doutor Mário Augusto da Silva, digníssimo Director do Museu Nacional da Ciência e da Técnica.

Inútil vincar o alto sentido patriótico, e justiça da homenagem, a quem tanto tem trabalhado pelo progresso científico no País, valorizando com o seu saber a cidade de quem é filho ilustre, a Universidade de quem é Professor insigne, a Pátria de quem é astro de primeira grandeza, e que, como recompensa, saboreou o pão amargo da perseguição vesga e do ódio mesquinho. Mas... não esqueçamos que a primeira condição de valor de um homem é a sua aptidão para o sacrifício, a resignação para tudo, até... para não abandonar a estrumeira... enquanto não abrir o lírio.

O homenageado estava ladeado por Suas Excelências, Presidente e Vice-Presidente da Câmara Municipal, Governador Civil, Delegado do Procurador da República, representantes do Conselho Directivo da Faculdade de Ciências, da Junta Distrital, delegado do venerando Prelado da Diocese, do Comando da Região Militar Centro, Comandantes da Polícia de Segurança Pública, da Guarda Nacional Republicana e vereadores.

Abriu a sessão Sua Excelência o Presidente da Câmara, Professor Doutor Luís Carrington da Costa, com palavras de sincera admiração, o qual justificou as razões que presidiram a esta homenagem, dizendo:

«Foi esta deliberação determinada por se reconhecer ao intelectual (cuja craveira há muitos anos deixou de se limitar às nossas modestas fronteiras), e ao democrata o direito a reconhecimento público. Pelas

suas desassombradas e coerentes posições de antifascista foi o Prof. Mário Silva vítima do Poder, moeda corrente durante o período Salazarista. Não pretende, nem pode uma homenagem deste tipo, reparar de alguma maneira, os prejuízos de toda a ordem que V. Ex.^a sofreu. De igual modo é irreparável para o País a perda que resultou do seu afastamento da Universidade, no que foi acompanhado por colaboradores sinceros e devotados à docência e investigação.

Pretendemos sim demonstrar ao Concelho, ao Distrito e ao País que não esquecemos as atitudes correctas e corajosas daqueles que como o Prof. Mário Silva sabem colocar os interesses da colectividade acima das minorias fascistas prepotentes, às quais se curvaram os menos firmes nas suas convicções, demitindo-se assim da sua qualidade de homens que amam o seu Povo e por essa via o seu País.»

A convite de Sua Excelência o Presidente da Câmara, seguiu-se-lhe no uso da palavra o Excelentíssimo Vice-Presidente, Engenheiro Octávio Lopes que, em primoroso discurso, nos deu uma nítida imagem do Professor Mário Silva, como homem, como político e como sábio, deixando-nos na incerteza de qual destes aspectos é mais digno do nosso louvor e admiração.

Mereceu-lhe referência especial o seu interesse e vasto labor científico, e a sua vertical, mas humana, posição antifascista. E não deixou de focar a sua apaixonante actividade no Museu Nacional da Ciência e da Técnica que magistralmente estruturou e dirige, e onde, podemos acrescentar, se sabe sinceramente amado, respeitado e querido, por colaboradores, por ele cuidadosamente seleccionados, que preferem ver nele não a figura hierática e fria de uma autoridade ríspida e seca que pode, quere e manda, mas um pai bondoso que servindo, protege e solicita. E com isto não perdeu autoridade.

Bem andou Sua Excelência em chamar a atenção da seleccionada e numerosa assistência para esta actividade actual do Professor Mário Silva. É que o Museu Nacional da Ciência e da Técnica é hoje toda a sua vida. Por ele passa o dia, numa luta contínua para vencer incriveis dificuldades de carácter administrativo e burocrático que lhe paralisam a actividade e impedem o rendimento, sem razões nem explicações válidas que as justifiquem ou desculpem. Não duvidamos da boa vontade do Governo, mas a escolha escrupulosa de funcionários a quem se confiêm determinadas missões, é assunto muito grave e de enorme responsabilidade...

Apesar de longo, dado o seu interesse, não podemos deixar de gostosamente arquivar em «Publicações do Museu Nacional da Ciência

e da Técnica» o discurso do Senhor Engenheiro Octávio Lopes. Ei-lo na íntegra:

INTRODUÇÃO

A homenagem pública que hoje se consagra ao Senhor Prof. Mário Augusto da Silva é a concretização de uma proposta apresentada à Câmara Municipal de Coimbra e aprovada por unanimidade em Janeiro de 1976.

Razões de oportunidade, sobretudo motivadas pela doença que atingiu o Senhor Prof. Mário Silva e exigindo elevado período de convalescença, foram o motivo para que largos meses tivessem passado desde a aprovação da referida proposta e o momento que estamos vivendo.

Nesta homenagem pública poderíamos, utilizando como método os versos de Píndaro, numa das odes olímpicas — «No começo da obra deve erigir-se uma fachada que de longe fulgure» — poderíamos, dizíamos nós, erigir um pórtico com o empolgamento das várias facetas que a obra e a vida do Prof. Mário Silva nos apresenta.

A sua singeleza, modéstia e humildade seguramente sairiam feridas, se embalados pelo respeito e amizade que nos merece, ultrapassássemos a contestação objectiva dos factos que foram e são o conteúdo da sua actividade ao longo do tempo.

Elementos biográficos

Mário Augusto da Silva, nasceu em Coimbra a 7 de Janeiro de 1901 na freguesia de Almedina e é filho de um professor primário, o Sr. José Augusto da Silva, que ao longo de várias dezenas de anos ensinou nas escolas primárias desta Cidade.

Foi em Coimbra que Mário Augusto da Silva iniciou os seus estudos principiando na Escola Primária de Santa Cruz. Acabada a instrução primária ingressa no Colégio de S. Pedro onde seu Pai ensinara — e daí transita para o Liceu José Falcão acabando neste o curso liceal com elevada classificação.

Em 1917, Outubro, entra na Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra e em 1921 termina a sua licenciatura com a informação final de 19 valores.

Aconselhado por alguns dos seus antigos professores e entre eles o Prof. Dias Pereira, abandona a ideia de vir a ser Engenheiro e decide pensar na carreira universitária.

Assim, em 1922, é nomeado assistente da 2.^a Secção da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra e primeiro assistente do mesmo grupo e Secção em 1924.

Este período, ligado ao ensino e ao estudo, é um período de aperfeiçoamento da sua formação científica e como diz Mário Silva — «ao Prof. Francisco de Sousa Nazaré ficou devendo o incitamento e um mais profundo interesse pelos problemas da Investigação».

Se o ensino universitário foi para si uma desilusão, como costuma dizer, mais sentiu o atrazo da nossa Universidade nos seus primeiros contactos em Paris.

Ida para Paris

Na verdade, como bolseiro da Faculdade de Ciências parte para Paris e sem qualquer pedido oficial por parte da Universidade, solicita a Madame Curie a sua admissão no seu «Institut du Radium». Foi no dia 7 de Outubro de 1925 que Mário Silva falou pela primeira vez com Madame Curie.

Apesar das inscrições no laboratório de Madame Curie estarem já fechadas, pois o ano escolar já estava organizado, foi com atenciosa amabilidade que esta ilustre Professora informa Mário Silva de ser possível a sua admissão. Estamos em Outubro de 1925.

Neste laboratório vai conhecer Marcel Laporte, um assistente de Madame Curie com quem inicia os seus trabalhos de investigação, Frederic Joliot, o futuro Prémio Nobel, também admitido no laboratório nesta altura, Holweck, que dá os primeiros passos na Televisão, Debiérne, Frilley, H. Jedrzegowski, Consigny, Broca, Salomon Rosenblum que descobre a estrutura fina dos Raios Alfa que novas clareiras abriu sobre a estrutura do núcleo atómico, etc.

É também em Paris e nesta época (1927) que, no decurso das cerimónias do 1.^o centenário do físico francês Fresnel, vem a conhecer Niels Bohr, Lorentz, J. J. Thomson e o próprio Einstein.

Instituto do Rádio

Da sua actividade no Instituto de Rádio, diz-nos Mário Silva que o facto de ter ficado a trabalhar com Marcel Laporte lhe deu a van-

tagem de seguir mais de perto o curso teórico de Madame Curie e também de ser o seu directo assistente durante algumas aulas, colaborando nas demonstrações experimentais com que a ilustre cientista costumava ilustrar as suas lições e conferências, e que eram normalmente rematadas por uma salva de palmas do numeroso público que assistia desde os estudantes aos professores e até simples curiosos.

Actividade científica em Paris

No ano de 1926 e de colaboração com Marcel Laporte, publica o seu primeiro trabalho científico de investigação — *Mobilidade dos iões negativos e correntes de ionização no argon puro* — seguindo-se em 1927 o trabalho — *Sobre uma nova determinação do período do polónio*, em 1928 — «*Sobre a afinidade do oxigénio para os electrões e Electrões e iões positivos no argon puro*, realizando ainda a tese de doutoramento — *Pesquisas Experimentais sobre a electro-afinidade dos gases*. Assim obteve o Prof. Mário Silva o seu «*Doctorat d'état en sciences*», em 1928, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Paris, onde, entretanto, havia obtido a bolsa Arcomati-Visconti instituída pela Faculdade de Ciências de Paris, por solicitação da própria Madame Curie.

Mário Silva recorda numa das suas publicações, a festa que sempre era promovida, quando um novo doutoramento surgia. Madame Curie patrocinava à sua própria custa essas festas, a que se associavam os investigadores do laboratório e todos os candidatos das várias nacionalidades que ali iam beber os avanços da ciência sob a direcção de uma mulher que a história da ciência reterá.

Instituto do Rádio de Coimbra

Entretanto, ainda em Paris, Mário Silva havia formulado, por intermédio da sua Faculdade, um pedido para a criação de um Instituto do Rádio em Coimbra à semelhança do de Paris. Este pedido, que teve todo o apoio e auxílio do Prof. Álvaro de Matos, propunha-se efectuar trabalhos de investigação interdisciplinar pois que teria duas secções, uma funcionando junto do Laboratório de Física da Faculdade de Ciências e outra nos Hospitais da Universidade ligada à Faculdade de Medicina.

Ainda pôde em Paris anunciar que o seu pedido havia sido deferido e convidar Madame Curie a assistir à sua inauguração, o que esta imediatamente se prontificou a fazer.

Roseblum por seu lado e entusiasmado com a ideia propôs-se vir para Coimbra trabalhar no novo Laboratório, fugindo à vida agitada de Paris, apesar de antes da decisão de Mário Silva de voltar a Portugal, Roseblum, um companheiro e amigo, lhe ter pedido para que permanecesse em Paris.

Em Dezembro de 1930, já as obras estavam quase realizadas e pouco tempo depois o Instituto do Rádio de Coimbra estava completamente instalado e pronto a receber os investigadores nacionais e estrangeiros.

Mas o primeiro Instituto de Física Nuclear e o nosso possível primeiro Instituto de Oncologia nunca chegaram a funcionar, nem Madame Curie veio portanto à sua inauguração, nem cientistas estrangeiros puderam vir a Coimbra para a transformação da nossa Cidade no centro de investigação que muito poderia ter ajudado o nosso desenvolvimento a vários níveis. Em 1957 ainda o Instituto estava apto a uma inauguração que o regime fascista não deixou concretizar.

Tiremos as conclusões que se impõem.

Actividade científica em Portugal

Mas entretanto a actividade científica de Mário Silva prossegue e assim, em 1930, estuda, *A radioactividade dos gases espontâneos da nascente do Luso*, que apresenta no Congresso de Hidrologia, Climatologia e Geologia, Médicas; em 1931, publica *Sobre um método de determinação da vida média de um ião negativo* e também *Sobre dois métodos de determinação da probabilidade h de Thomson*, que constitui a sua dissertação no concurso para Professor Catedrático em que é aprovado por unanimidade.

Continuando os seus trabalhos de investigação publica, em 1933 *Sobre a carga eléctrica do recuo radioactivo*, também o trabalho *Os valores absolutos da mobilidade dos iões gasosos nos gases puros* e ainda *A ionização no hidrogénio muito puro*.

Publicações

Entre 1932 e 1947 o docente não esquece a nossa pobreza editorial científica e procurando acabar com a tradicional sebenta, imprimindo novos hábitos de estudo entre os estudantes publica vários livros científicos.

Dessas obras avultam pelo seu elevado sentido didático e pedagógico:

- *Lições de Física — Energia Electromagnética*
- « » » — *Campo Electromagnético Estacionário*
- *Mecânica Física (princípios fundamentais)* — Newton-Einstein
- *Teoria do campo electromagnético* — 1.º vol. — Maxwell-Lorentz-Einstein
- *Teoria do campo electromagnético* — 2.º vol. — Coulomb-Oersted-Ampère
- *Teoria do campo electromagnético* — 3.º vol. — Faraday-Steinmetz-Hertz

para além de outros importantes trabalhos publicados, artigos em revistas e jornais, etc.

Museu Pombalino

Outra iniciativa do Prof. Mário Silva que não podemos deixar de referir e que ainda hoje constitui um problema para todos os que se preocupam com a conservação do nosso património artístico e científico, é a do Museu Pombalino.

Com efeito, em 3 de Junho de 1937, por officio dirigido ao Director da Faculdade de Ciências dá conta, sendo já Director do Laboratório de Física, da situação que encontrou relativamente ao Real Gabinete de Física da U. C., o magnífico laboratório criado nos fins do século XVIII, a seguir à reforma Pombalina.

O Real Gabinete de Física da U. C. foi instalado e dirigido pelo Prof. italiano João Antonio dalla Bella, contratado pelo Marquês de Pombal.

Este, considerava de tal importância o Gabinete criado que, em carta dirigida ao então Reitor D. Francisco de Lemos, recomendando o seu interesse pelo Laboratório, escreveu — «visto ser o melhor da

Europa, melhor que o de Pádua que possui apenas 400 máquinas quando o nosso possui mais de 500».

Foi aqui em Coimbra, conforme prova o Prof. Mário Silva que a hoje chamada «*Lei de Coulomb*» foi descoberta por dalla Bella— *a lei das acções magnéticas*.

Mas infelizmente têm sido fugazes as oportunidades de neste País cimentarmos alicerces para consolidação de obras válidas no campo da investigação científica.

Mas voltemos ao Museu Pombalino... o que poderia ser hoje uma realidade única no Mundo, ainda hoje conserva elevado valor artístico e científico porque foi possível recuperar mais de 100 aparelhos.

Deve-se ao carinho e dedicação de Mário Silva essa recuperação, por um lado, referenciando os aparelhos existentes pelo inventário manuscrito de dalla Bella e por outro conseguindo adquirir e reaver para o laboratório parte do material que havia sido vendido em leilão no Largo do Marquês de Pombal, posteriormente restaurado com todo o rigor.

Não esqueçamos que no ofício que acima referimos, Mário Silva pedia uma verba para a recuperação a que se propunha que deveria ser dada pela Junta Nacional de Educação... mas essa verba nunca foi atribuída.

Só em 1942 o Ministro das Finanças, na altura Luís Supico Pinto, despachou para o *Diário do Governo* um público testemunho de louvor pela obra realizada — a recuperação do Museu Pombalino.

Dissemos já que o Museu Pombalino constitui ainda um problema, que deve merecer a nossa atenção. Ainda em 1970, apesar de uma prévia consulta ao Prof. Mário Silva pelo Dr. António Luís Gomes, que soube não aceitar soluções precipitadas, a mudança do Museu esteve em causa. Que todos os que aqui nos escutam retenham da necessidade de que o Museu deve manter-se na própria sala onde nasceu.

Museu Nacional da Ciência e da Técnica

Poderíamos ainda continuar a enumerar as actividades do Professor Universitário, como seja a do lançamento de um primeiro posto emissor universitário, embrião do futuro curso de Engenharia Electrotécnica, o Curso de Física e Filosofia que criou no tempo da 2.^a Guerra Mundial (1940) em que colaboraram o Prof. Magalhães Vilhena, da Universidade de Paris e o Prof. Guido Beck da Universidade de Cor-



"Todos favorecei em seus officios
segundo têm das vidas o talento."

("Os Lusíadas", X, 150)

O REAL GABINETE PORTUGUÊS DE LEITURA DO RIO DE JANEIRO

confere ao Exmo. Sr. **Mário Augusto da Silva**

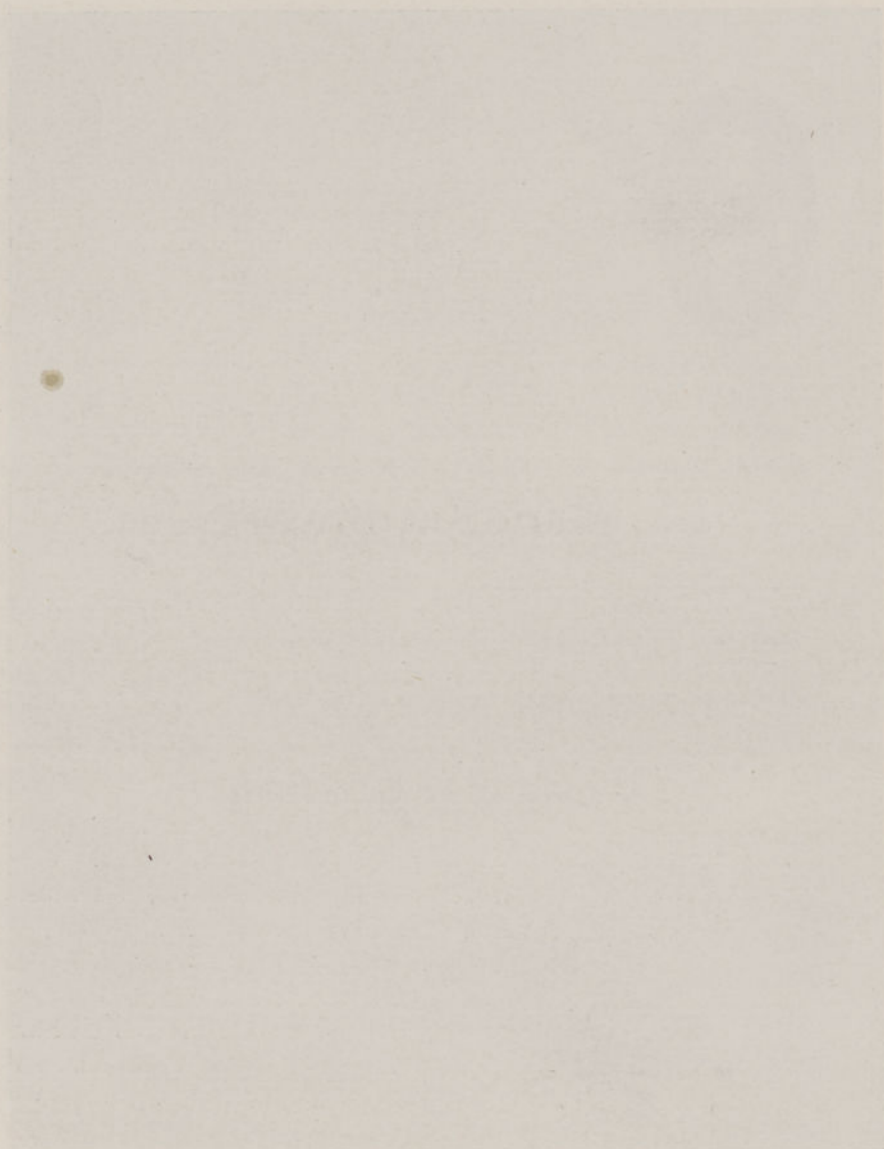
o título de **CONFERENCISTA HONORARIO**

em reconhecimento pela colaboração recebida em sua ação cultural.

Rio de Janeiro, **22 de Julho de 1975**

Presidente

Vice-Presidente da Secretaria
Vice-Presidente do Centro de Estudos



doaba (Argentina) entre outros, mas vamos terminar este apontamento das iniciativas que desenvolveu, referindo o que consideramos o fecho da cúpula das mesmas: a criação do Museu Nacional da Ciência e da Técnica.

Foi em 1971, fez o Prof. Mário Silva 70 anos de idade e a sua reintegração na Universidade ainda não houvera sido obtida, após o seu afastamento em 1947 por razões políticas.

O seu ex-aluno, Prof. Veiga Simão, Ministro da Educação Nacional do regime Marcelista, sabendo da injustiça praticada para com o seu antigo Professor, consegue em 3 de Fevereiro de 1971, a criação da Comissão de Planeamento do Museu Nacional da Ciência e da Técnica, nomeando Presidente da mesma o Prof. Mário Silva.

Imediatamente se lançou ao trabalho e foi conseguindo, com que dificuldades, pôr de pé, grão a grão, a base do novo Museu Nacional.

Da presença dessa realidade e dos trabalhos que se vão desenvolvendo, dá-nos conta a «Revista» cuja publicação inicia em 1971 — Publicações do Museu Nacional da Ciência e da Técnica.

Foi no entanto já depois do 25 de Abril, precisamente em 12 de Maio de 1976, que se deu a criação oficial do Museu, inaugurado em 5 de Junho de 1976 por Almeida Santos e Vítor Alves.

Actividade política

É também após o 25 de Abril e já em 1976 que se dá a reintegração do Prof. Mário Silva na Universidade, reocupando o lugar que o Fascismo lhe roubara na sua tática de esmagamento moral e humano de quem se lhe opunha na defesa de princípios que dignificam os homens.

Com uma clara demarcação política na defesa dos interesses dos mais humildes e com uma dignidade de verdadeiro democrata e de antifascista, o Prof. Mário Silva esteve presente em todas as manifestações que ao longo da desgraçada noite que vivemos foram surgindo, não deixando apagar nos portugueses a esperança de um futuro diferente.

Em plena 2.^a Guerra Mundial, é um dos elementos da Comissão Executiva do MUNAF — Movimento de Unidade Nacional Antifascista, criado em 1943. Movimento caracterizado por uma certa radicalização política, que só na revolução encontrava saída para a situação que vivíamos, veio por razões de conjuntura diversa a apagar-se ao mesmo tempo que novo movimento havia surgido em 1945 — o MUD — Movimento de Unidade Democrática.

Também actua politicamente neste Movimento. Com o Prof. Anselmo Ferraz de Carvalho, como Presidente, e Mário Silva, como Vice-Presidente, é lançada a Comissão Distrital de Coimbra do Movimento.

Foi o MUD um dos motores das grandes lutas dos trabalhadores e estudantes do ano de 1946 e a sua acção estende-se ao longo de vários anos com apreciável relevância em 1949 na Campanha Eleitoral em que a Oposição Portuguesa apresenta como candidato à Presidência da República o Senhor General Norton de Matos.

Nos anos de 1946 e 1947, tempos de elevada agitação política como referimos, a repressão salazarista não se fez esperar. Entre os cidadãos presos na altura conta-se também Mário Silva. Estava na Figueira da Foz e a Polícia Política desse regime plutocrático — a PIDE — veio aí prendê-lo.

É levado para o Porto, para a cadeia daquela Polícia, aí permanecendo até Outubro de 1946, data em que é libertado.

Ainda vem iniciar o novo ano escolar 1946/1947 na sua Universidade, mas é preciso esmagar a coragem-exemplo que um homem da tèmpera de Mário Silva impõe a todos os que nas suas consciências sentem da iniquidade dum regime para quem o Povo é um simples instrumento nas mãos de um reduzido número de famílias detentoras dos meios de produção, dos latifúndios e dos meios repressivos com que nos calcaram ao longo de quase cinco décadas.

E a exoneração, pura e simples, das suas funções como Professor Universitário, surge em Junho de 1947.

Todos sabemos que mais de duas dezenas de Professores das nossas universidades foram nesta época irradiados, homens que eram, podemos dizê-lo, o escol das nossas escolas superiores.

Posteriormente o Prof. Mário Silva actua ligado à Acção Democrático-Social, e com o início das guerras coloniais toma posição com os seus correligionários em exposições enviadas ao Presidente da República de então.

Em 1961 é um dos elementos que faz parte da lista de candidatos a deputados pelo Distrito de Coimbra às eleições legislativas — as pseudo-eleições.

Ainda volta a ser importunado pela PIDE quando assume posições de apoio às lutas estudantis que entretanto se desenvolvem no País, mas não vamos alongar-nos mais lembrando factos... e quantos factos dolorosos da vida do Prof. Mário Silva havia a referir após a sua exoneração.

Mário Silva, como cientista, soube, ao debruçar-se sobre os recôn-

ditos da natureza, procurar através da sua acção e pensamento, o conhecimento dessa realidade que nos envolve e, de conhecimento em conhecimento, atingir uma cada vez mais profunda compreensão dos fenómenos naturais. Não perdendo de vista o carácter limitado desse conhecimento em face do muito que se desconhece, numa atitude de sábia humildade, soube também como homem entender que, se a sua actividade era possível, o devia aos mais humildes dos homens que cumprem com dedicação as suas tarefas quotidianas e que esses homens também constroem o futuro.

O Prof. Mário Silva entendeu assim o seu tempo histórico e as suas opções obrigaram-no a permanecer de pé na defesa de posições políticas em que o Povo Trabalhador estava subjacente no seu desejo de justiça, de paz e de liberdade.

Na Sala dos Capelos da Universidade, na oração inaugural do ano lectivo de 1942-1943 — *Oratio de Sapientiae* (Elogio da Ciência)—, não é por acaso que o Prof. Mário Silva diz:

«Verifica-se, na verdade, ao lançar os nossos olhos para o panorama que nos oferece a ciência contemporânea, que, por cima de uma riqueza material considerável de novos factos, a alma sobretudo um novo espírito, visto que é nova a sua concepção da Realidade, nova igualmente a sua estrutura lógica e são novos os problemas epistemológicos que ela suscita e, mais do que isso, ela resolve».

E ainda: «Intentar dar uma ideia completa desse novo espírito... seria ainda mostrar que a Razão — uma nova Razão — liberta das formas em que tinha sido fixada no passado, por uma metafísica vã, caminha hoje, mais segura do que nunca, sobre uma experiência que se torna cada vez mais larga no Mundo em que vivemos».

Não se poderia ir mais longe em 1942 — apogeu do Nazismo — para mostrar implicitamente a condenação de sistemas irracionais e para levantar a voz da esperança num mundo novo... onde uma nova Razão será imposta.

As suas palavras são ainda hoje uma certeza. Em Portugal podemos hoje, se mantivermos a unidade antifascista indispensável, construir uma nova Sociedade, uma Sociedade onde se poderá impor — uma nova Razão.

OCTÁVIO GONÇALVES LOPES

Após o discurso do Ex.^{mo} Vice-Presidente Eng. Octávio Lopes, o Ex.^{mo} Presidente da Câmara Dr. Carrington da Costa leu numerosos telegramas enviados ao homenageado.

Por fim o Prof. Mário Silva, dirigindo-se à numerosa assistência em brilhante improviso, disse:

Senhor Presidente Professor Doutor Carrington da Costa

Senhor Vice-Presidente Engenheiro Octávio Lopes

Senhores Vereadores

Excelentíssimas autoridades civis, militares e eclesiásticas

E vós outros velhos amigos

Que viestes a esta sala, e, aqui presentes dais a confirmação da velha amizade, recordando sempre que lutamos juntos, lado a lado, cumpre-me neste momento pronunciar palavras de agradecimento a todos vós. Mas antes disso, permitam-me que este velhinho de setenta anos apresente as suas desculpas muito sinceras, por se apresentar aqui de um modo tão simplório, tão simples, sem um papel, sem o discurso feito. Isto não representa menos consideração para com VV. Ex.^{as}, mas resulta apenas, e é a consequência, de uma das minhas deficiências visuais. Infelizmente, de há uns anos para cá vou lendo e escrevendo com imensas dificuldades, que se tem agravado nos últimos anos, e sou assim obrigado a manter uma dieta visual, como diz o meu velho amigo, o Professor Sílvio de Lima, uma dieta visual cada vez mais apertada. De modo que me é muito difícil escrever e sobretudo ler. Portanto peço desculpa de não trazer um discurso feito em casa, ponderado e reflectido, mas não deixei de vir e aqui estou. É claro que também reconheço neste momento que, se tivesse trazido o discurso, talvez não tivesse ocasião de o ler, porque só quando há pouco entrei nesta sala, e ao subir as escadas da Câmara, me dei verdadeiramente conta do ambiente muito diferente daquilo que eu havia imaginado. Tinha imaginado uma cerimónia simples perante a Ex.^{ma} Câmara, e afinal pareceu-me quando aqui entrei, que essa cerimónia ia ser muito acima das cerimónias simples, e nesse momento travou-se ao entrar aqui nesta sala, um diálogo vivo com a minha consciência. A minha consciência perguntava-me quem sou eu e dizia-me: «— quem és tu para vires aqui incomodar tanta gente? Quem és tu para aqui estares?» Claro que nessa altura lembrei-me da conhecida resposta do peregrino do velho drama de Almeida Garret. Quis res-

ponder simplesmente: mas ninguém... Quando esperava sossegar a minha consciência, pelo contrário, ela voltou-se mais contra mim: — «então não és ninguém e tens o atrevimento de vir aqui e de ter incomodado tanta gente?» Tanto pior, ia responder..., mas antes de eu dizer uma palavra, a minha consciência disse-me: «mas agora não vais dizer também que não sendo ninguém, és alguém?» Não: Dizendo que não sou ninguém, mas alguém é que não sou certamente.

E entre esta alternativa de ninguém ser ou ser alguém, apareceu-me a recordação na minha memória de uma velha quadra que li, em tempos, de um poeta futurista. Não sei reproduzir os termos exactos, mas não importa. Mais ou menos a quadra diz:

*Eu não sou eu nem o outro
Mas qualquer coisa de intermédio
Pilar de ponte de pedra
Vai de mim até ao outro.*

Era à volta disto, e deu-me uma resposta tranquila... não sou ninguém, não sou alguém, alguma coisa sou.

Isso está bem. Aceitei. Todos nós somos alguma coisa, simplesmente é preciso estabelecer os limites do que somos. Ora eu estou aqui justamente para dizer o que verdadeiramente sou, ou quem me julgo ser, justificar portanto a minha presença, por ter aceitado do Senhor Presidente da Ex.^{ma} Câmara as honras que me quiseram conferir, e a medalha que me quiseram oferecer.

Estou plenamente seguro, de poder afirmar nesta sala, sem qualquer excitação na voz, que durante a minha vida fui um homem que mereceu o pão que outros amassaram para que eu pudesse viver. Pronuncio esta palavra «pão» como símbolo de todas as dádivas que me foram feitas. Mas tenho a consciência de ter correspondido, de ter feito tudo quanto me foi possível fazer. O máximo que pude fazer foi feito, e se não fiz mais, foi realmente porque não pôde ser. Nada mais podia fazer para além de tudo que realmente fiz. E pior ainda, é que fiz muita coisa que outros aniquilaram e destruíram.

Como muitos sabem, tive na vida dois temíveis inimigos. É bom ter amigos, mas também é bom, muitas vezes, ter inimigos. Por vezes até nos valorizam. Mas tive realmente na vida dois grandes temíveis inimigos, além de outros que não contam, que me quiseram aniquilar fisicamente. Simplesmente, não o conseguiram. Tudo fizeram para

isso, porém, não podendo aniquilar-me a mim, inutilizaram e desfizeram alguma coisa que quis fazer. E nesta altura quero agradecer ao Senhor Engenheiro Octávio Lopes as referências que me quis fazer, mas não explicou porquê aquilo que fiz e que desapareceu. O Senhor Engenheiro Octávio Lopes referiu-se à existência nesta cidade de um Instituto, feito aqui em Portugal, à semelhança e imagem do Institut du Radium de Paris. Disse o Engenheiro Octávio Lopes que esse Instituto existiu, mas depois, daí nada resultou. Não resultou porque esses dois temíveis inimigos o desfizeram por completo, depois de estar a funcionar, preferindo-lhe a perda de seiscentos contos da verba concedida para o Instituto do Rádio. O Instituto existiu portanto, e teve mesmo professores universitários na sua Comissão Directiva. Quero recordar aqui de entre eles, uma figura eminente — o Professor Anselmo Ferraz de Carvalho — um grande Professor da Universidade e democrata, que Coimbra esqueceu. O Professor Anselmo Ferraz de Carvalho foi um Eminentíssimo Mestre, e para além da sua profissão, foi, no campo da política, um eminente democrata, Presidente da 1.^a Comissão Distrital do Movimento de Unidade Democrático (M. U. D.).

O Instituto do Rádio, teria sido o nosso primeiro Instituto do Cancro. Começaram mesmo a fazer-se nele os primeiros tratamentos. O Professor Carlos Santos ainda aqui veio tratar muitos doentes. Porém tudo isso se perdeu, porque eu e o Professor Álvaro de Matos, que era considerado um inimigo desse tempo, nunca conseguimos que o Instituto fosse oficializado, pondo-o em movimento. Coimbra, e sobretudo a Universidade, deixou que ele desaparecesse. Era um Instituto da Universidade, e a maior responsabilidade ainda cabe à Universidade desse tempo que o abandonou. Voltou as costas ao Instituto do Rádio de Coimbra...

Quero referir outras iniciativas que tencionei fazer, mas que também não singraram. Uma foi a Emissora Universitária. Foi instalada para funcionar, mas, simplesmente a certa altura recebi um officio mandando-a fechar e proibindo as emissões. Aquilo que fiz seria a comunicação entre a Universidade e os seus antigos alunos. Era pôr a Universidade a falar para o País. Isso porém foi julgado perigoso e mais tarde constituiu uma das «achas para a fogueira». Aquele Emissor era para a Universidade, mas acusaram-me depois que era para eu fazer a minha propaganda política... Chegou-se a este ponto.

Poderia enumerar aqui outras iniciativas, mas não vou continuar a fazer referências para não cansar a atenção de VV. Ex.^{as}.

Portanto, isto, é apenas um dado que apresento para terem uma

ideia exacta daquilo que se fez no passado e dos abusos e arbitrariedades praticadas pelos senhores desse tempo.

Um outro facto quero apresentar. É que também julgo que, pela vida fora, mereci o trabalho e o carinho que comigo quiseram ter e deram mesmo os meus Mestres, os meus Professores, desde a escola primária, passando pelo Colégio São Paulo, pelo Liceu José Falcão, pela Escola Brotero, pela Universidade e para além da própria Universidade. Tudo o que sou devo-o a esses Mestres incomparáveis.

Na Escola Primária, foi aí que eu aprendi a ler, a escrever e a contar. Tive como professor, peço licença para recordar, uma vez que já o Senhor Engenheiro Octávio Lopes teve a gentileza de referir o nome de meu pai, que foi o meu pai o meu grande Mestre. Não fez apenas o aluno, fez também o cidadão. Eu entro nesta sala hoje pela segunda vez. Desejo recordar, falando de meu pai, que a primeira vez que eu aqui entrei, foi no dia 6 de Outubro de 1910, trazido aqui pela sua mão, e foi aqui que dei os primeiros gritos à República e à Liberdade. Meu pai foi portanto esse grande Mestre.

Passando ao Ensino Secundário, primeiro no Colégio São Pedro, onde havia um Director que era a bondade extrema, o Professor Maximiano da Cunha, que me recebeu no seu Colégio gratuitamente. Sem a sua ajuda, meu pai, não poderia manter-me a estudar, e além disso ainda me deu uma vez um prémio pecuniário que foram três moedas em prata, que depositei na Caixa Económica dos C. T. T. e por lá ficaram...

Passei depois pelo Liceu José Falcão. Não quero esquecer o nome e prestar também a minha homenagem ao Professor Alberto Álvaro Dias Pereira que foi não só um grande Mestre, mas também um grande amigo. Felizmente ainda vive. Tenho essa sorte de ter um antigo professor do Liceu ainda vivo.

Passei depois à Universidade. Na Universidade tive Mestres Eminentés e entre eles uma pessoa que eu quero referir, e que foi referido à pouco pelo Senhor Engenheiro, o Professor Francisco Martins de Sousa Nazareth, também uma pessoa esquecida de Coimbra e que foi um grande Mestre Universitário. Já disse várias vezes e em várias conferências, que Sousa Nazareth podia ter sido o nosso primeiro prémio Nobel, antes de Egas Moniz. Teríamos hoje não um, pois Egas Moniz ocupou o seu lugar no altura própria, mas antes dele o Professor Francisco Martins de Sousa Nazareth, pelos trabalhos que efectuou e realizou até à sua partida para África. Tinha elementos suficientes para ser o descobridor de uma partícula fundamental da matéria, o Neutrão, pois a descoberta do Neutrão contém-se nos seus apontamentos,

como verifiquei mais tarde. Portanto, se tivesse continuado em Coimbra, podia ter sido o nosso primeiro prémio Nobel. Foi realmente um Professor eminente, e foi ele quem, depois de eu ter sido seu assistente, me conduziu até Paris. Aí, então, tive um Mestre Eminentíssimo. A sorte da minha vida foi ter podido conhecer e trabalhar com essa genial figura de mulher que foi Madame Curie. Aí completei então a minha preparação. Quando vim para Portugal, trazia ensinamentos diferentes daqueles que tinha levado para Paris.

É portanto, meus Senhores, um pequeno apanhado da minha vida, o que fiz e que outros fizeram por mim. O que sou devo-o aos outros. Sem eles eu não poderia ter feito nada. Tinha ficado no anonimato. Enfim, tinha-me perdido. Tive Mestres que, com as suas «Luzes», intencionalmente iluminaram os caminhos do saber que eu percorri mais tarde, sem qualquer tropeço, sem qualquer percalço, sem qualquer desastre. E devo isso a esses Mestres Eminentes. Daí hoje a minha gratidão.

Chegou o momento de dizer duas palavras de agradecimento.

Agradecer à Ex.^{ma} Câmara a decisão tomada de me distinguir com a medalha que acabou de me ser entregue, e que constitui para mim uma grata recordação.

Também quero recordar ainda um facto que se prende à vida de meu Pai, a quem há pouco me referi. Agradecer a marcação desta homenagem para hoje, que não foi designada por mim. Foi o acaso que levou, creio, a Ex.^{ma} Câmara a marcá-la para hoje. Quando na passada quarta-feira o Senhor Engenheiro Octávio me telefonou perguntando se a cerimónia podia ser marcada para a quarta-feira seguinte, sem indicação do dia do mês, eu disse que sim, mal pensando nessa altura que essa referida quarta-feira era o dia 10 de Novembro. Chego a casa. Tinha ficado um bocadinho emocionado de poder haver coincidência com os anos do meu Pai. E havia mesmo. Se meu Pai fosse vivo, faria hoje 103 anos. Por pouco não festejamos o seu centenário. É uma coincidência que me choca profundamente. Portanto agradeço à Ex.^{ma} Câmara ter contribuído para esta homenagem, de ter recebido este galardão, que muito aprecio.

Vou terminar dizendo: Na relatividade do tempo e do espaço em que todos nós vivemos, há sempre acontecimentos absolutos. Nem tudo é relativo na teoria da relatividade. Há coincidências espaço-temporais que são absolutas. Tem carácter absoluto. Cada um de nós desenha no contínuo tetradimensional do espaço-tempo Minkowski a sua linha universal, e verifiquei com muito prazer que a linha universal da minha existência, aqui veio coincidir com a linha universal de

muitos dos meus melhores amigos. É uma coincidência que me comove, que agradeço, e que vai ficar bem marcada na minha vida.

Também não quero acabar sem fazer uma referência muito especial ao meu velho amigo e camarada de tantas lutas que quis dar-me a honra de estar aqui presente — o Doutor Fernando Vale. Bem haja pela sua presença. É com profunda emoção que recordo o nosso passado político. Vindo hoje aqui, o Senhor Doutor Fernando Vale veio dar-nos uma lição a todos nós, para se saber o que é verdadeiramente o espírito democrático. Veio aqui lembrar uma velha amizade cimentada na luta comum que ambos travámos.

Muito agradecido pois pela sua presença Senhor Governador Civil. Senhores, mais uma vez a todos a minha gratidão.

Bem hajam todos. Um grande abraço.

*
* *

Esta homenagem ao Prof. Mário Silva, que decorreu no mais elevado nível, foi a consagração de um sábio que entrando na vida por entre espinhos, dela saiu por entre rosas.

CRUZ DINIZ

A PROPÓSITO DO MUSEU POMBALINO

Foi uma luta dura e demorada a que tivemos que travar para nos libertarmos da cultura verbalista e livresca que, começando com a entrega do Colégio das Artes aos Jesuítas por D. João III em 1555, acabou por dominar a alma nacional.

E compreende-se.

O domínio Filipino foi um período de acentuada decadência, e as lutas da Restauração que se lhe seguiram, não permitiam medidas governativas de eficaz protecção e desenvolvimento da Instrução Pública. A guerra tudo consumia: — tempo e dinheiro.

As Academias particulares então em voga (Generosos, Singulares, Anónimos, Aplicados, Ilustrados, etc...), dada a sua breve duração e a frivolidade dos assuntos nelas debatidos, estavam longe de preencher o vazio cavado pelo alheamento oficial. Entretanto, já nalgumas delas surgiam lampejos de uma desejada renovação. É o caso da Academia dos Generosos, fundada em 1647, em casa de D. António da Cunha, e a das Conferências Discretas ou Eruditas, fundada em 1696, cujos sócios se encontravam na Livraria do Conde de Ericeira. Não foi, porém, tarefa fácil integrarmo-nos na corrente europeia de novos conhecimentos e novos ideais, arejando a alma nacional e despertando nela o gosto pelas novas formas do saber. A Companhia de Jesus, detentora do ensino, opunha dura barreira ao rumo positivista que se esboçava no domínio da filosofia, aliado ao critério experimentalista e prático da especulação científica. Apesar desta oposição, as novas ideias iam alastrando, firmemente pregadas e defendidas por uma plêiade de espíritos abertos, entre os quais é justo destacar o Conde de Ericeira, Jacob de Castro Sarmiento, Verney, P.^e Teodoro de Almeida, Frei Manuel do Cenáculo, etc. Todavia foi necessário esperar o reinado de D. João V para que todos estes clarões de um novo tipo de cultura, já com foros de cidade pela Europa fora, se congregassem em decidido movimento de oposição à estafada cultura jesuítica.

O reinado de D. João V bem pode ser saudado como o despontar da cultura moderna em Portugal. Nele começou a dismantelar-se o monopólio da instrução de que os jesuítas eram os detentores.

Deixou de exigir-se a certidão do Colégio das Artes para admissão à Universidade. O rei mudou de confessor, o que naquela época era um toque de clarim a anunciar profundas alterações políticas e administrativas. Era a revolução do Confessionário.

E, finalmente, a ele se deve a introdução e protecção em Portugal da Congregação de S. Filipe de Nery por Bartolomeu do Quental, com casa própria nos arrabaldes de Nossa Senhora das Necessidades, em Lisboa, onde se ensinava tudo quanto se relacionasse com as Escolas Menores e Humanidades, não pelo método jesuítico, mas pelo que em Roma já se estava seguindo: — a observação e a experiência. A Congregação do Oratório, foi o primeiro instituto que em Portugal entrou em guerra aberta contra o peripatetismo jesuítico. E também o primeiro que beneficiou de um magnífico gabinete de Física Experimental, oferecido pelo rei. Este gabinete foi uma posição chave donde partiu o mais nutrido fogo contra a Física Escolástica reinante. Todavia, apesar deste forte impulso a favor de uma remodelação das instituições culturais, o ensino continuava, em grande parte, nas mãos de mestres do velho sistema pedagógico, que opunham a maior resistência às tentativas dos defensores das novas correntes.

*
* *
*

Era esta a situação quando o Marquês de Pombal assumiu o poder. Duas frentes em luta. Uma decrépita e velha, outra cheia de pujança e vida. Era desolador o estado de ruína em que se tinha caído em todos os ramos do saber. Urgia um remédio pronto e eficaz. Pombal com o seu génio político invulgar, servido por uma vontade de ferro, em breve se convenceu que só uma remodelação completa do ensino nos poderia colocar a nível da cultura europeia. E meteu mãos à obra. Em 1755 encarregou as Congregações, dos exames dos seculares nas províncias. Por Decreto de 5 de Abril e Regimento de 18 seguinte, foi instituída a Real Mesa Censória, que era uma espécie de Conselho Superior de Instrução Pública, à frente do qual foi colocado o tolerante humanista Fr. Manuel do Cenáculo que, facilitando a entrada em Portugal de autores estrangeiros, permitiu que pudesse ler-se o que se passava na Europa.

Foi, porém, a expulsão dos jesuítas, em 3-IX-1759, e o encerramento das suas escolas e colégios que lhe deixou o campo aberto à criação

de um novo sistema pedagógico ⁽¹⁾. A expulsão dos jesuítas forçou a organização da instrução pública, preenchendo os quadros que ficaram vazios. Esta foi, talvez, a mais difícil de todas as empresas do Marquês. É que o ensino pode decretar-se, mas some-se no papel, quando, como entre nós, não havia instrução no Corpo da Sociedade.

Por carta de 23-XII-1770, D. José nomeia uma Comissão encarregada de, sob a inspecção do Cardeal da Cunha e do Marquês de Pombal, examinar as causas da decadência da Universidade, o seu estado de ruína actual, e sugerir os remédios que se lhe afigurassem eficazes. Foi a junta da Providência Literária. A 28-VIII-1771, a Comissão apresentou o seu relatório, conhecido por o «Compêndio Histórico», de que foi relator e especial coordenador o Desembargador João Pereira Ramos de Azeredo. Nele se combate o sistema educativo dos jesuítas e se propõem novos métodos para a renovação do ensino, baseados nas realidades concretas e nas verdades da experiência.

A 2-IX-1771 o rei exarou o seguinte despacho:

«Subam as minutas dos Estatutos e Cursos Científicos para sobre eles determinar o que entender que é mais conveniente ao Serviço de Deus, e Meu, e do Bem Comum dos meus vassallos». Os Estatutos subiram realmente à presença do rei que os promulgou por carta de 28-VIII-1772. Um aviso de 25 de Setembro, mandou suspender os Estatutos vigentes, e três dias antes (22-IX-72) chegara a Coimbra o Marquês de Pombal que D. José por carta régia de 28-VIII nomeara plenipotenciário e lugar tenente da Universidade, «com jurisdição privativa, exclusiva e ilimitada para restituir e restabelecer com os novos estatutos as artes e as ciências do abatimento em que se encontravam». Vinha munido da Carta Régia de 13-VIII desse ano, pela qual o Soberano lhe concedia «todos os privilégios concedidos aos Vice-Reis e ainda aqueles que Eu reservo para mim». A acção de Pombal foi rápida e decisiva, e mereceu os mais rasgados elogios nos centros cultos da Europa. No sentido de levantar a universidade ao nível do saber europeu, criou as Faculdades de Matemática, Filosofia Natural e vários estabelecimentos anexos:— Observatório Astronómico, Museu de História Natural, Laboratório de Química, Gabinete de Física, Teatro Anatómico, Dispensário Farmacêutico e Jardim Botânico. E para

(1) Das quatro casas que os jesuítas possuíam em Lisboa, a de S. Roque foi transformada em Misericórdia; a de S. Antão, em Hospital; a de Arroios foi entregue às freiras da Conceição; a da Cotovia, destinada a Colégio dos Nobres.

tornar eficiente o ensino universitário, afastou alguns lentes antigos e contratou vários professores estrangeiros. Dentre os nossos notabilizaram-se José Anastácio da Cunha, na Matemática, José Monteiro da Rocha, na Astronomia, Pascoal José de Melo, em Direito, etc.

*

*

*

De momento, interessa-nos o Gabinete de Física instalado no antigo edifício da Secção de Física da Faculdade de Ciências. O Gabinete de Física, criado na Universidade de Coimbra pela Reforma Pombalina de 1772, foi pela sua magnificência, pela sua aparelhagem e competência do seu corpo docente, uma das numerosas preciosidades que atestam a evolução do conhecimento em Portugal. Para ele foi transferido do Colégio dos Nobres — antiga Casa da Cotovia — toda a colecção de máquinas e aparelhos de Física Experimental oferecido por D. João V à Congregação do Oratório. Era o mais completo gabinete de Física na Europa, possuindo para cima de 500 máquinas, umas encomendadas no estrangeiro, fabricadas outras em Portugal e distribuídas por vinte e dois armários.

Do valor desta colecção dá-nos conta o próprio Marquês de Pombal, em sua carta de Novembro de 1772 dirigida ao reitor da Universidade D. Francisco de Lemos: «... como effeito de o constituir o mais completo, que hoje tem a Europa. Porque sendo o melhor delles o de Pádua: não tem mais de quatrocentas Machinas: passando o nosso de quinhentas e tantas».

E Link, insuspeito professor alemão, que visitou a Universidade no último ano do século XVIII escreveu: «... Mas é preciosa a colecção de instrumentos de physica feitos alguns em Inglaterra, sendo os construídos em Portugal pela maior parte de madeira do Brasil e dourados. Esta colleccção é, em geral, uma das mais brilhantes, sendo o gabinete precioso no que respeita à mecânica.» Para o reger e explicar Física Experimental, o Marquês convidou o Professor italiano Antonio Dalla Bella que redigiu e rubricou todas as folhas do seu catálogo, em Latim, onde vêm descritos 580 aparelhos. Toda a colecção.

Pouco a pouco, porém, as máquinas foram-se inutilizando pelo uso..., partiram-se muitos aparelhos... e tudo foi sendo posto de lado, ou lançado no caixote do lixo, sem que se pensasse na sua reparação ou conservação.

Aí por 1840, sendo Professor da cadeira o Dr. Sanches Goulão, os aparelhos pombalinos foram retirados dos respectivos armários, no todo ou em parte, e levados para outras salas, onde de novo numerados e catalogados ficaram misturados com outros objectos. Cerca de 200 peças da colecção, partidas, inutilizadas ou desusadas, foram abatidas, no novo inventário organizado pelo Dr. Goulão. Algumas devem ter passado para um armazém, no rés-do-chão do Gabinete.

Em 1878 surge um novo inventário, onde já não aparece mais de um cento de aparelhos, que ainda vinham mencionados no inventário de Sanches Goulão. Neste, já nem sequer uma referência se fez à colecção pombalina....

Assim votados ao esquecimento, não admira que os velhos aparelhos começassem a desaparecer, saindo dos armários que os guardavam para o armazém, onde se iam amontoando. A colecção diminuía em ritmo acelerado, e o armazém enchia-se cada vez mais. Até que, não podendo já comportar mais, foi tudo vendido ao desbarato, em hasta pública, à porta do Gabinete, indo no vendaval velhas máquinas da colecção pombalina, ainda com os seus dourados.

Entretanto o Dr. Mário Silva, no seu regresso de Paris, onde fora doutorar-se, assume a regência da cadeira de Física, e é-lhe confiada a missão de rever o Inventário. Era lamentável o estado em que se encontrava. Mutilados, dispersos e perdidos valiosos elementos de estudo. Com surpresa, ao remexer aquele amontoado de coisas velhas, foram ainda aparecendo curiosas máquinas que não teve dificuldade em identificar como tendo pertencido à antiga colecção.

Reunidas de novo, na primitiva sala de Física Experimental, para serem devidamente estudadas e classificadas, lança-se em exaustivo e esgotante trabalho de pesquisa, no sentido de descobrir e reaver as que haviam sido vendidas. Algumas conseguiu recuperar, e entre elas é justo destacar um poderoso íman que se supõe ter sido oferecido a D. João V pelo imperador da China. E as outras? Umhas tinham desaparecido para sempre..., outras sumiram-se para o estrangeiro..., e outras para aí estariam no País, mas a bom recato... Entretanto, o que conseguiu reunir, não reflectindo a antiga grandeza do Gabinete de Física, permite-nos admirar ainda peças de incontestável valor.

Mas o Professor Mário Silva, por motivos políticos foi afastado da sua Cátedra e o Museu Pombalino acabou por ser encerrado e abandonado, como uma coisa sem interesse.

Isto era, porém, um espinho na sua vida, que fazia parte da sua vida, e que ele jamais perdeu de vista.

Estruturador, agora, do Museu Nacional da Ciência e da Técnica, e seu primeiro Director, sabendo o estado de abandono em que o Museu Pombalino se encontrava, tomou a iniciativa de entabular as necessárias negociações para a sua cedência ao Museu de que era Director. Pessoalmente e por escrito, expôs o problema ao Reitor da Universidade, Professor Doutor Teixeira Ribeiro (a), interessando também nele o então Ministro da Educação, Major Vítor Alves; mas a oposição da Faculdade que, em Plenário decidiu que as peças do Museu Pombalino deviam conservar-se no local onde se encontravam, impediu a concretização do seu desejo.

Foi pena que o Gabinete de Física não tivesse sido sempre acarinhado e impulsionado. Poderíamos orgulhar-nos hoje de, através ele, sermos detentores de uma longa produção científica.

CRUZ DINIZ

(a) Temos a honra de publicar aqui uma carta do Prof. Mário Silva ao Reitor da Universidade Dr. Teixeira Ribeiro:

Ex.^{mo} Senhor

Dr. Teixeira Ribeiro

Dig.^{mo} Reitor da Universidade de Coimbra

Coimbra

Of. 90/76

22/6/76

Em seguimento à conversa que tive a honra de ter com V. Ex.^a há dias, sobre os destinos do Museu Pombalino de Física (século XVIII), e tendo, posteriormente obtido informações sobre o estado de abandono em que se encontra, é com a maior satisfação que venho oferecer à Universidade a dedicada colaboração deste Museu, na manutenção e arranjo do antigo Gabinete de Física Experimental, permitindo que esteja aberto ao público interessado. Com este objectivo deveria ser entregue à Direcção do Museu a ocupação efectiva das salas pombalinas, que urge salvar da destruição a que estão sujeitas. Trata-se pois de salvar um

património histórico que tem grande interesse para a História da Universidade de Coimbra.

Sugerimos, finalmente, que o mesmo se deveria fazer em relação ao antigo Gabinete de História Natural, igualmente pombalino, que existe no mesmo edifício (antigo Colégio de Jesus).

Com os meus melhores cumprimentos, subscrevo-me respeitosamente.

O Director,

Prof. Dr. Mário Silva

Em tempos dos Reis Católicos tinha um aspecto muito peculiar (1). Fixavam-lhe as casas com a limpeza das ruas e largas por onde passavam, tapeladas a junco e verdura, empuçadas por vérvoras e alvoradas, e paredes factosamente engalvanadas, ostentando ricos paines e colgaduras. Era uma cidade simultaneamente castelha e profundamente cristã.

Dentre todas a festividade do Corpo de Deus era a festa por excelência, unânimemente reperada pela cidade e arredores. Pela sua magnificência e retumbância, constituía um acontecimento na vida cívica, que perdurava pela vida fora na memória dos que a ela assistiam (2).

(1) Ainda hoje, as festas de Rainha Santa são profundamente apreciadas, ceptadas e vividas pelo povo comêr, são uma gloriosa reminiscência desse glorioso passado.

(2) Podemos avaliar e apreciar pelo extracto de uma certidão passada a 12 de Maio de 1817 pelo secretario da Câmara, Simão de Moraes da Serra, inserta no *despacho* Coimbra, vol. IV, pág. 89, o seguinte:

«Satisfacido na Realidade Moraes da Serra, cidadão da cidade de Coimbra e secretario da Câmara desta, ao pedido da corporação cívica e despacho nomeado de juiz de fora desta cidade e seu termo, pediu ao pé do prego:

«Certifico e é verdade que na primeira semana que se fez todas as noites por dia de Corpus Christi e as noites que a Câmara ordena, são, pela as antigas dos reinos de Andorra a saber: os capoteiros dão a primeira e uma hait-derra; os alfaiates dão a chancela dos apóstolos que é a luz e uma bandeira; os oliveiros dão uma bandeira e chancela de Santa Justa; os barbeiros dão um tomo; os condutores de carro dão a chancela de São Sebastião; os pescadores dão um tomo; os barqueiros dão uma bandeira de S. Cristóvão; os carpenteiros dão a luz e os vendedores de carne dão a chancela de São João; os pedreiros dão uma bandeira e uma chancela; os carpenteiros dão a chancela de Nossa Senhora; os carpenteiros e chancela de São João e bandeira; os trabalhadores da roupa dão a bandeira e os carpenteiros de madeira e carpenteiros dão a chancela de São Sebastião e

RECORDANDO O PASSADO...

UM CONFLITO DE «PRECEDÊNCIA»
ENTRE O CABIDO E A CÂMARA DE
COIMBRA EM 1649

Em tempos idos, Coimbra tinha um gosto especial pelas festas e procissões (1). Ficavam-lhe caras com a limpeza das ruas e largos por onde passavam, tapetadas a junco e verdura, anunciadas por vésperas e alvoradas, e janelas faustosamente engalanadas, ostentando ricos panos e colgaduras. Era uma cidade simultaneamente gaiteira e profundamente cristã.

Dentre todas, a festividade do Corpo de Deus era a festa por excelência, ansiosamente esperada pela cidade e arredores. Pela sua magnificência e retumbância, constituía um acontecimento na vida cidadina, que perdurava pela vida fora na memória dos que a ela assistiam (2).

(1) Ainda hoje, as festas da Rainha Santa, tão piedosamente acalentadas, esperadas e vividas pela alma coimbrã, são uma gloriosa reminiscência desse glorioso passado.

(2) Podemos avaliar o seu esplendor pela leitura de uma certidão passada a 12 de Maio de 1642 pelo escrivão da Câmara, Simão de Moraes da Serra, inserta no *Arquivo Coimbrão*, vol. iv, pág. 98, e cujo teor é o seguinte:

«Satisfazendo eu Simão de Moraes da Serra, cidadão desta cidade de Coimbra e escrivão da Camara dela ao pedido da petição acima e despacho acima do juiz de fora desta cidade e seu termo, posto ao pé da petição.

Certifico e é verdade que na procissão solene que se faz todos os anos por dia de Corpus Christi e as mais que a Camara ordena, vão nela as insígnias dos oficiais mecânicos, a saber: os sapateiros dão a mourisca e uma bandeira; os alfaiates dão a charola dos apóstolos que é a sua e uma bandeira; os oleiros dão uma bandeira, a charola de Santa Justa; os hortelões dão um touro; os sombreiros outro touro; os vinheiros dão a folia; os pescadores dão um touro; os barqueiros dão uma dança de S. Cristóvão; os pescadeiros dão a péla e as vendedeiras outra péla; as padeiras dão duas fogaças; os tecelões dão uma bandeira e uma charola; os cereeiros dão a charola de Nossa Senhora...; os carpinteiros a charola de São José e bandeira; os trabalhadores da praça dão a serpe e os moços de ganhar o sagitário. Os mercadores dão as tochas que vão adiante do Santíssimo; os sirgueiros dão a charola de São Sebastião e

Era costume antigo a Câmara associar-se à Festa do Corpo de Deus, participando nela oficialmente, não só incorporando-se na Procissão, e cobrindo as despesas, para o que algumas vezes teve que recorrer ao empréstimo (1), mas também escolhendo e nomeando catorze homens que, com tochas acesas, acompanhassem e alumiassem o Santíssimo Sacramento durante todo o percurso.

O lugar tradicional dos tocheiros era junto ao pátio, imediatamente atrás do Cabido. Era um lugar de honra (2).

bandeira; os barbeiros dão São Jorge a cavalo com seu pagem a cavalo; os tanoeiros os três reis magos que vão a pé com seus cavalos diante; os livreiros dão o anjo São Miguel com o diabinho preso e bandeira; os surradores esparteiros dão uma dança e vai a bandeira da cidade acompanhada dos cidadãos que para isso são avisados e vão as religiões de São Francisco, São Pedro e a Graça e toda a mais cleresia da cidade e os arredores de duas léguas a dentro, e assim todos mais officios vão com as suas insígnias que para isso são ordenadas, e os almocreves um touro, e os touros se correm na praça desta cidade a vespera de Corpo de Deus e no mesmo dia; isto é o que se passa na verdade e por de tudo o sobre dito e atrás escrito me ser pedida a presente e mandada passar, a. passei em cumprimento do despacho atrás, em Coimbra, por mim subscripto e assinada em doze dias do mês de Maio de mil e seiscentos e quarenta e dois anos. Pagou desta quarenta reis. Simão de Moraes da Serra, escrivão da Camara o subscrevi. Simão de Moraes Serra — Gratis.»

(1) Em 1642, por exemplo: contraiu um empréstimo de 80\$00 com o rendeiro do real de água para realizar a festa do «Corpus Christi», obrigando-se a restituir esta quantia até ao 3.º trimestre. Sessão da Câmara de 31-v-1642.

(2) De princípio, a Câmara escolhia os tocheiros entre os cidadãos nobres da cidade. Com o decorrer dos anos, «por descuido de quem governava», o costume foi decaindo e as tochas começaram a ser confiadas a pessoas de posição inferior. Em consequência, os cidadãos mais nobres, quando convidados, declinavam o convite, pois consideravam-se diminuídos. É curioso e elucidativo o Alvará régio de 31 de Agosto de 1645, que aqui se transcreve, em resposta a uma representação sobre as tochas da Procissão do Corpo de Deus, que a Câmara em sua sessão de 17 de Maio de 1645 havia decidido enviar ao Rei, como, de facto, enviou logo no dia 20.

«D. João, por graça de Deus Rei de Portugal e dos Algarves, de Aquém e de Além-Mar em África, Senhor da Guiné, etc., faço saber a vós officiais da Câmara da cidade de Coimbra que vi a vossa carta de vinte de Maio deste ano presente em que me dais conta de como as tochas que vão na procissão do Corpo de Deus diante do Santíssimo Sacramento costumavam sempre levar os mais nobres cidadãos dessa cidade e que de algum tempo a esta parte por descuido de quem governava as levaram pessoas de menos qualidade; e por este respeito, se eram providas nos cidadãos mais nobres as engeitavam, pela qual razão mandara eu passar uma provisão muito rigorosa e se não executavam as penas nela declaradas pelos ódios que podiam resultar, e, por

Ora em 1649, com data de 2 de Junho, precisamente na véspera da festividade do Corpo de Deus, o Cabido da Sé enviou à Câmara uma carta do seguinte teor:

«Pareceu-nos avisar a vossas mercês que sejam servidos considerar os inconvenientes que resultam de quererem os cidadãos, a título de levarem tochas, ir na Procissão do Corpo de Deus chegados ao pálio nem entre nós nem pela banda de fora do cabido e decência que é fazer-se o pontifical continuando-se o cabido com o pálio, assim temos assentado fazer amanhã e levar velas, vossas mercês serão servidos ordenar que as tochas providas por esse senado tomem lugar diante de todo o cabido ou detrás do pálio, porque de outro modo faremos nossa procissão pelo claustro, como temos determinado. Deus guarde a vossa mercês. Em cabido dois de Junho de mil seiscientos e quarenta e nove. Pedro de Magalhães — Francisco de Andrade.»

Da simples leitura desta carta deduz-se que, além dos tocheiros oficialmente escolhidos (e que por este ano já tinham sido eleitos em sessão de 26 de Maio), outros indivíduos, abusivamente, se lhes associavam com tochas, talvez em cumprimento de promessas.... O couce da procissão convertia-se assim numa multidão sem ordem e... talvez sem o devido respeito. Os indivíduos que oficialmente nela se incorpora-

assim ser, fizestes assento que as tochas mandasse fazer a cidade, pagando para o custo delas os oficiais que as davam aquilo que costumavam fazer de gasto e o demais fosse à custa dessa Câmara para ficarem aos cidadãos que as levarem por não ser autoridade da cidade mandar cobrar o remanescente delas, e que por esta via se não engeitariam e se ficavam tirando os inconvenientes que podiam resultar da execução das ditas penas; e me pedis vos mande passar provisão para que o dito assunto se guarde; e os mercadores, ourives e ferreiros que davam as ditas tochas pagassem para o custo delas aquilo que costumavam pagar e que o mais fosse por conta das rendas da cidade, que não podia chegar a oito mil réis; e que o provedor da Comarca dessa cidade levasse este gasto em conta; e visto o que constou da informação que mandei tomar pelo dito provedor e o parecer que ele mandou hei por bem e me praz de confirmar como de efeito confirmo por esta minha provisão o dito assento que fizestes sobre este particular, e mando ao dito provedor leve o dito gasto em conta como pedis. E esta provisão se cumprirá inteiramente como nela se contém que seja registada no livro dessa Câmara para se saber como eu o houve assim por bem e a própria estará no Cartório dela em toda boa guarda.

El-Rei Nosso Senhor o mandou pelos doutores Marçal Casado Jacome e António Coelho de Carvalho, ambos do seu Conselho e seus desembargadores do Paço. João Pimenta a fez em Lisboa, a trinta e um de Agosto de mil seiscientos e quarenta e cinco. António Coelho de Carvalho Marçal Casado Jacome.

vam, acabavam por não se distinguir no meio daquela massa anónima.

A decisão do Cabido pode assim encontrar justificação, na necessidade de estabelecer a ordem na desordem. Mas isto era um problema que já devia estar maduramente pensado... Porque é que só agora, à última da hora, o Cabido o comunica à Câmara e com a ameaça de a procissão não sair fora dos claustros se não for aceite a sua decisão? Não terá sido outra a razão? Eu creio que sim. A aceitação da decisão do Cabido, equivalia à passagem dos tocheiros de um lugar mais honroso, para outro de posição inferior.

No fundo era uma questão de precedência litúrgica, e em que a Câmara ficava diminuída. E era uma inovação que ia de encontro a uma tradição. Talvez por isso, e receando a reacção que poderia provocar, é que o Cabido reservou a comunicação da sua decisão à Câmara para a última da hora, impondo-a, com a ameaça de a procissão se não fazer como de costume, se a sua decisão não fosse aceite. Pretendia assim colocar a Câmara perante um facto consumado. Esta porém, medindo todo o alcance da decisão do Cabido, não aceitou, e nesse mesmo dia, no intuito bem visível de um mútuo entendimento, e para ganhar tempo, enviou ao Cabido a seguinte carta:

O juiz de fora nos deu aqui uma carta de vossas mercês de que vemos que, encontrando o estilo e posse em que a cidade está de irem os cidadãos com tochas na procissão de Corpo de Deus junto ao pátio, resolveram vossas mercês que ora vão diante do cabido ou detrás do pátio, bem notório é a vossas mercês que sempre se observou o contrário, assim havendo prelado como na falta dele ⁽¹⁾. Fazendo-se até agora procissão na dita conformidade sem contradição, parece que não convém ocasionar dúvidas com esta novidade que mais causará escândalo que devoção e quando vossas mercês nos deram parte desta resolução a tempo que o houvera de recorrer a Sua Magestade para que mandasse declarar o que se havia de fazer... entretanto, porém, querem vossas mercês privar a cidade de seu direito e posse e avisando-nos a estas horas é tolher o remédio e impossibilitar o recurso e assim queiram vossas mercês suspender por ora o que têm determinado e uns e outros recorreremos a Sua Magestade e evitar-se-ão desordens, porque não deixará de ser notado o não sair a procissão do claustro em dia tão solene nem o deixar a cidade de acudir pela conservação de sua posse tão antiga, nem é indecência

(1) A Diocese estava «sedevacante».

fazer-se agora o pontifical como em todo o tempo se fez, nem resultam inconvenientes de se observar costumes, antes podia haver muitos de se querer quebrar e onde assistem pessoas de toda a qualidade e letra esperamos se considere com toda a atenção o que se poderá dizer e sentir de faltar a procissão ou de haver discórdias nela. De nossa parte procuraremos que a festa se faça com toda a quietação sem inovar coisa alguma e esperamos que vossas mercês da sua façam o mesmo. Deus guarde a vossas mercês. Da casa da cidade em dois de Junho de seiscentos e quarenta e nove. Domingos Antunes Portugal — Manuel de Seixas Castelo Branco — Luis de Melo — Pero de Sousa da Cunha.

A Câmara talvez para evitar um conflito de natureza religiosa, não quis abordar claramente o problema da precedência, e apoiou, antes, a sua discordância no facto de ser uma inovação que, indo de encontro a uma velha tradição da cidade, podia levantar a opinião pública, com manifesto prejuízo para a Fé, e para a paz e sossego do povo. E não era infundado este seu receio, pois sabemos quanto o povo é agarrado à tradição, com a agravante de no caso presente, não ter sido preparado para aceitar uma inovação, à última hora.

Por isso, a Câmara propunha que no ano corrente se mantivesse o costume, deixando a solução, para o futuro, a Sua Magestade, se o Cabido entendesse dever manter o seu ponto de vista.

E perguntamos agora: A Procissão fez-se? E se se fez observou-se a tradição de harmonia com a proposta da Câmara? Ou fez-se só no interior do Claustro, consoante a ameaça do Cabido? Não sei. O que se sabe é que o Cabido não se conformou com o estado actual defendido pela Câmara e a questão foi levada à apreciação de Sua Magestade.

Realmente, em sessão de 9-VI-1649, a Câmara decidiu «se tirasse um instrumento de testemunhas de como sempre foi costume na procissão de Corpus Christi irem os cidadãos com as tochas alumando ao Senhor junto ao pátio, detrás dos conegos da Sé, e de como nessa posse estão há tempo imemorial.» Era êste um documento fundamental para defesa da sua tese e que muito iria influir no julgamento da questão.

Com este, outros terá a Câmara enviado a Sua Magestade; e o Cabido terá feito o mesmo. Entretanto, ou porque a questão fosse considerada de somenos importância, ou porque tenha atingido certa acuidade e se julgasse conveniente deixar serenar os ânimos, a verdade é que a decisão não mais chegava, e a nova solenidade do Corpus Christi aproximava-se.

Por isso, a Câmara em sessão de 30-IV-1650 mandou «que se

pedisse a Sua Magestade resposta sobre a dúvida existente entre o Cabido e a Câmara acerca das tochas na Procissão do Corpo de Deus».

O tempourgia e era necessário tudo estar organizado com método e calma.

Sua Magestade, em provisão de 18-v-1650, e que deu entrada em sessão de Câmara a 28 seguinte, deu a seguinte resposta:

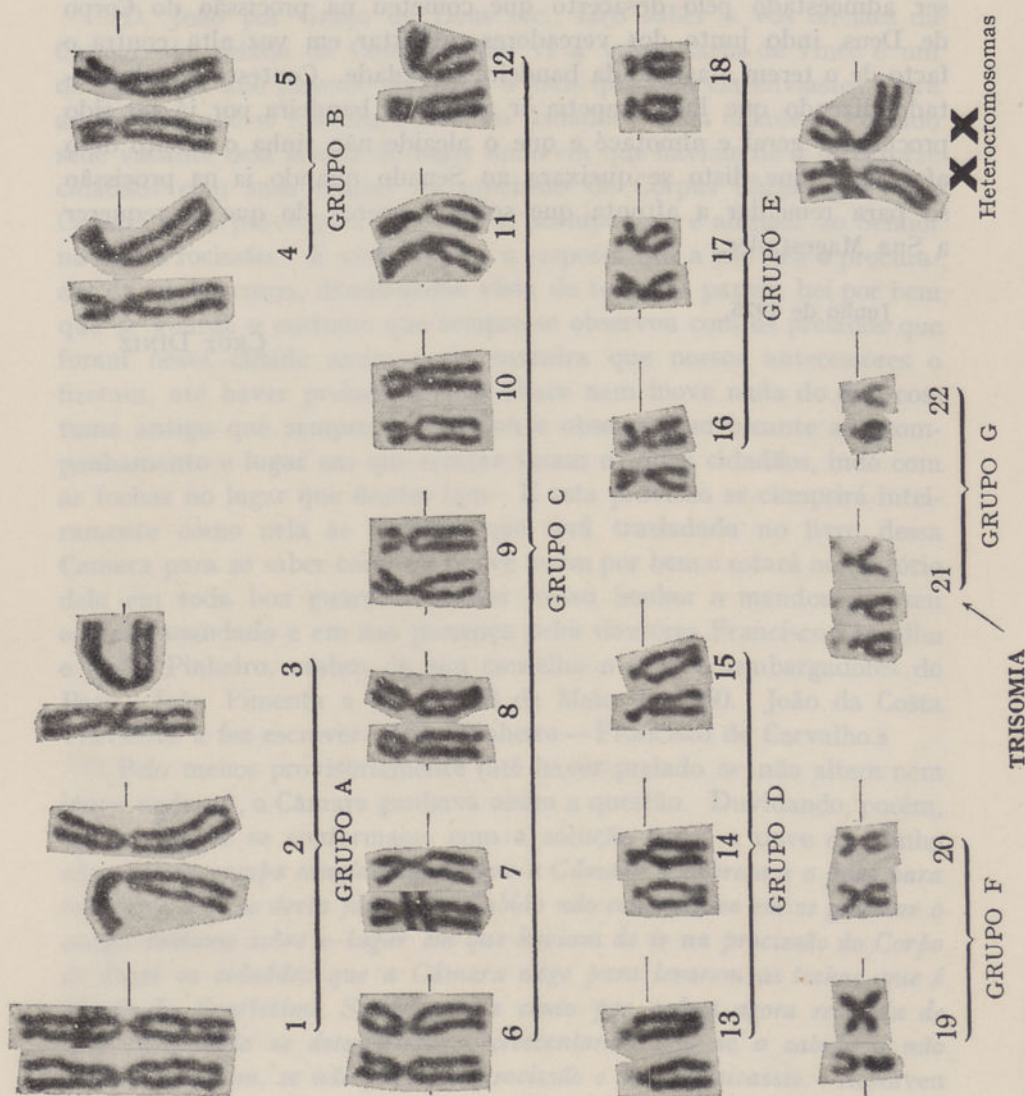
«D. João por Graça de Deus etc., faço saber a vós officiaes da Camara da cidade de Coimbra que vi a vossa carta de vinte e um de Junho do ano passado de 649 e o mais que com ela enviastes sobre as duvidas que se moveram entre os cidadãos dessa cidade e o cabido sede vacante dela acerca do lugar onde em que haviam de ir os catorze cidadãos com suas tochas na procissão de Corpus Christi que essa Camara dá e provê para com elas se acompanhar e alumiar ao Senhor na dita Procissão. E visto tudo e a resposta que a isso deu o procurador da minha coroa, dando-se-lhe vista de todos os papeis, hei por bem que se guarde o costume que sempre se observou com os prelados que foram nessa cidade assim e da maneira que nossos antecessores o fizeram, até haver prelado se não altere nem inove nada do dito costume antigo que sempre se guardou e observou no tocante ao acompanhamento e lugar em que sempre foram os ditos cidadãos, indo com as tochas no lugar que dantes iam. E esta provisão se cumprirá inteiramente como nela se contem, que será trasladada no livro dessa Camara para se saber como eu houve assim por bem e estará no cartório dela em toda boa guarda. El-Rei Nosso Senhor o mandou por seu especial mandado e em sua presença pelos doutores Francisco Carvalho e João Pinheiro, ambos do seu conselho e seus desembargadores do Paço. João Pimenta a fez em 18 de Maio de 1650. João da Costa Travassos a fez escrever. João Pinheiro—Francisco de Carvalho.»

Pelo menos provisoriamente (até haver prelado se não altere nem inove nada...), a Câmara ganhava assim a questão. Duvidando, porém, que o Cabido se conformasse com a solução dada, a nove de Junho «*Ao som da campã tangida chamou-se à Câmara a nobreza e o povo para resolver o que se devia fazer se o Cabido não concordasse em se guardar o antigo costume sobre o lugar em que haviam de ir na procissão do Corpo de Deus os cidadãos que a Câmara elege para levarem as tochas, que é diante do Santíssimo Sacramento e como por ordem agora recebida de Sua Magestade se determinava, acrescentando que se o cabido o não entendesse assim, se não fizesse a procissão e se comunicasse*». Resolveu ainda que se officiasse ao Cabido dando-lhe conhecimento da carta de Sua Magestade.

Qual terá sido a reacção do Cabido? Acatamento? Oposição? As coisas devem ter-se harmonizado. O cabido deve ter acatado a decisão real, pois em 1654, pelo menos, a Câmara incorporava-se oficialmente na procissão, como se deduz da acta da sessão de 17-IV donde consta que: «foi chamado a esta Câmara Manuel Correia para ser admoestado pelo desacerto que cometeu na procissão do Corpo de Deus, indo junto dos vereadores protestar em voz alta contra o facto de o terem afastado da bandeira da cidade. Contestou o admoestado dizendo que lhe competia ir ao pé da bandeira por já ter sido procurador geral e almotacé e que o alcaide não tinha o direito de o afastar; e que disto se queixara ao Senado quando ia na procissão só para remediar a afronta que sofrera, acerca do que ia requerer a Sua Magestade».

Junho de 1975.

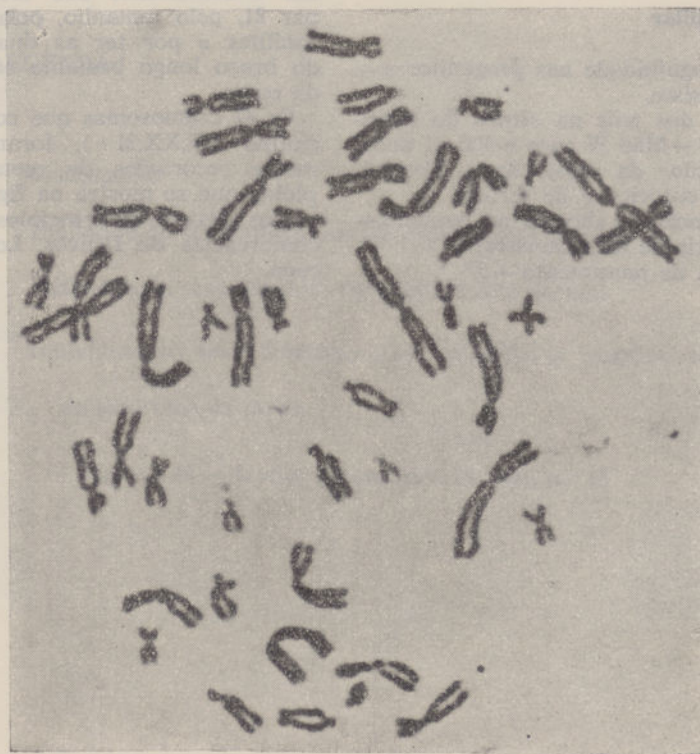
CRUZ DINIZ



ESTUDO CITOGENÉTICO DO SINDROMA DE DOWN

Continuado do N.º 5, página 159

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 2 500 X



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 45 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 15

Registo individual

Nome — Maria da Conceição Ferreira Pimenta Figueiredo.

Data de nascimento — 19 de Novembro de 1965.

Naturalidade — Valongo, Antanhol — Coimbra.

Residência — Valongo, Antanhol—Coimbra.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

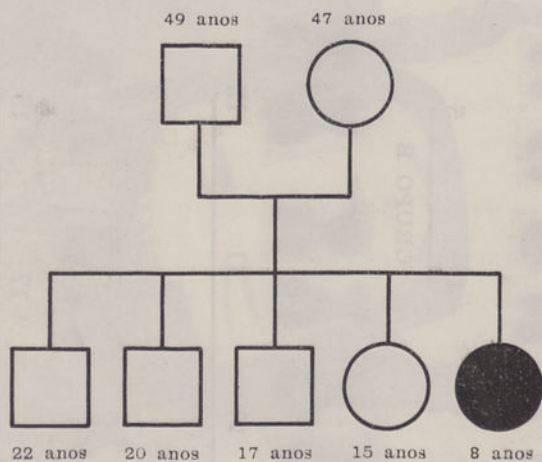
1. Consanguinidade nos progenitores — Não existe.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 39 anos e Pai 41 anos.
3. Evolução da gestação — Normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.
5. Ordem de nascimento — 5.^a

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Três irmãos e uma irmã, mais velhos, normais e saudáveis.
7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 7 anos.
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 46).

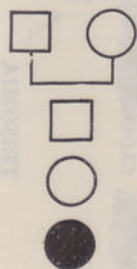
Estudo citogenético

O estudo citogenético foi efectuado a partir de uma cultura de leucócitos do sangue capilar e mostrou uma trisomia 21 (fig. n.º 47). O cromosoma adicional é semelhante aos cromosomas do par 21, pelo tamanho, pela presença de satélites e por ter as duas cromátides do braço longo bastante afastados uma da outra.

Os 47 cromosomas que compõem o cariótipo (47,XX,21+), foram cuidadosamente recortados da metafase-C aneuplóide que se mostra na fig. n.º 48 e dispostos segundo os princípios aceites pelas conferências de Denver, Londres e Chicago.



LEGENDA



Cruzamento

Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down

Fig. n.º 46 — Árvore genealógica da obs. n.º 15

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 3 200×

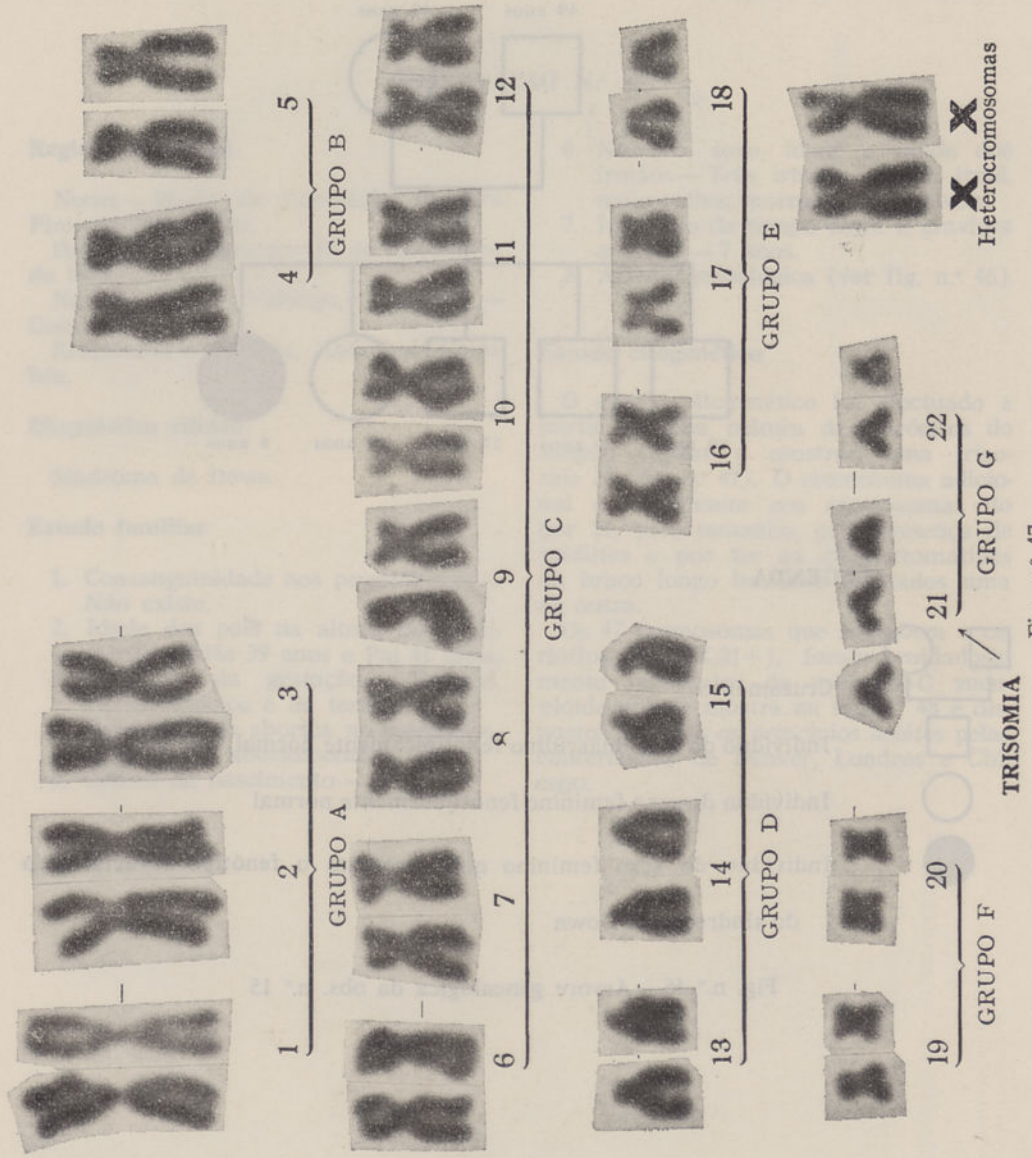
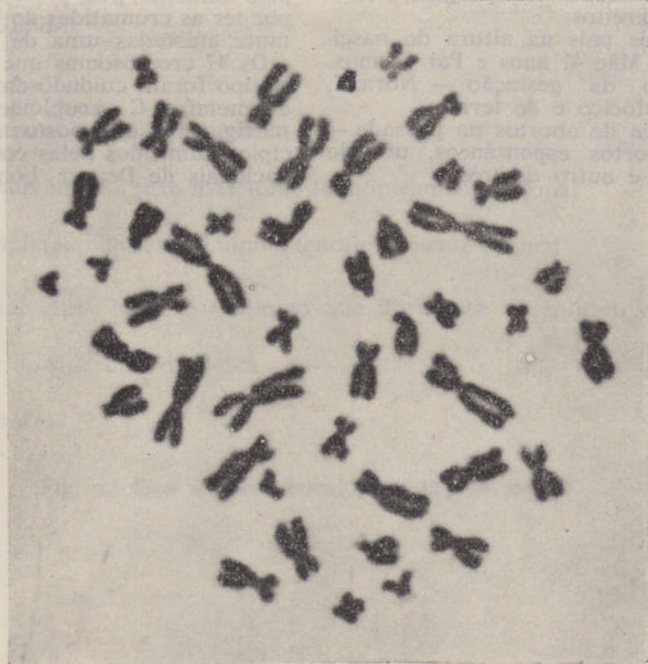


Fig. n.º 47

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 1 900×



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 48 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 16

Registo individual

Nome — Dulcina Maria Ferreira da Fonseca.

Data de nascimento — 27 de Setembro de 1962.

Naturalidade — Sernelha, Figueira do Lorrão — Penacova.

Residência — Sernelha, Figueira do Lorrão — Penacova.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

1. Consanguinidade nos progenitores — Primos direitos.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 41 anos e Pai 44 anos.
3. Evolução da gestação — Normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Dois abortos espontâneos, um de 2 meses e outro de três.

5. Ordem de nascimento — 4.ª

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Uma irmã e dois irmãos mais velhos, normais e saudáveis.

7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 6 anos.

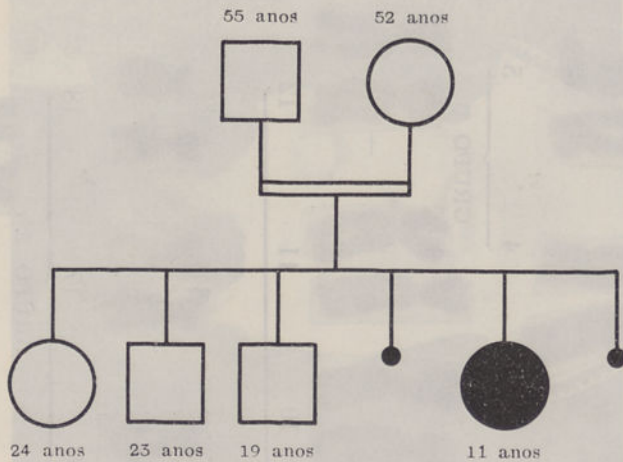
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 49).

Estudo citogenético

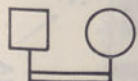
O estudo cariotípico efectuado a partir de uma cultura de leucócitos do sangue capilar mostrou uma trisomia 21 (ver fig. n.º 50).

O cromosoma supranumerário é semelhante aos cromosomas do par n.º 21, pelo tamanho, pela presença de satélites e por ter as cromátides do braço longo bastante afastadas uma da outra.

Os 47 cromosomas que compõem o cariótipo foram cuidadosamente recortados da metafase-C aneuplóide que se mostra na fig. n.º 51 e dispostos segundo os princípios admitidos pelas conferências internacionais de Denver, Londres e Chicago.



LEGENDA



Casamento consanguíneo



Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down



Aborto

Fig. n.º 49 — Árvore genealógica da obs. n.º 16

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 4 500×

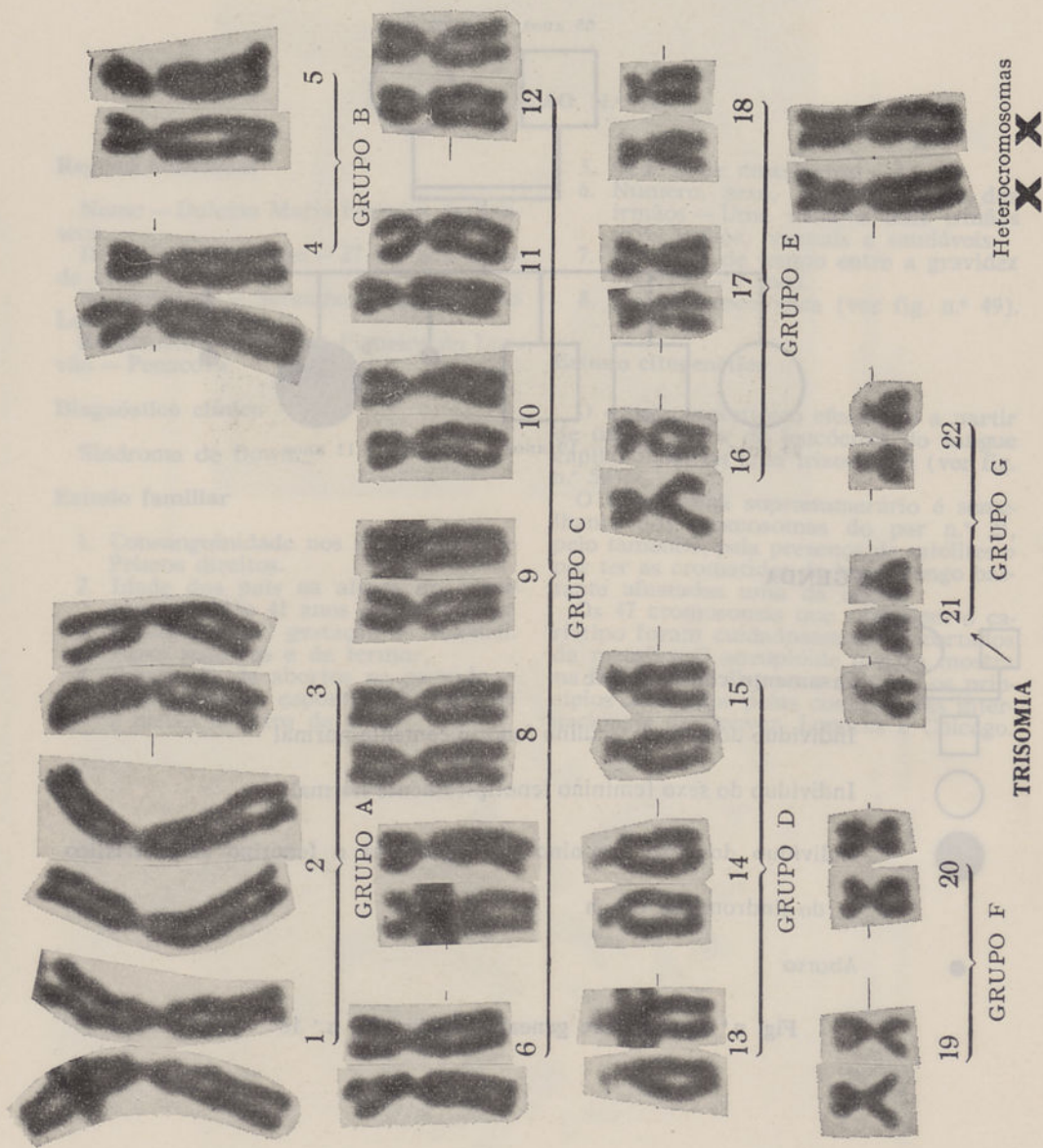
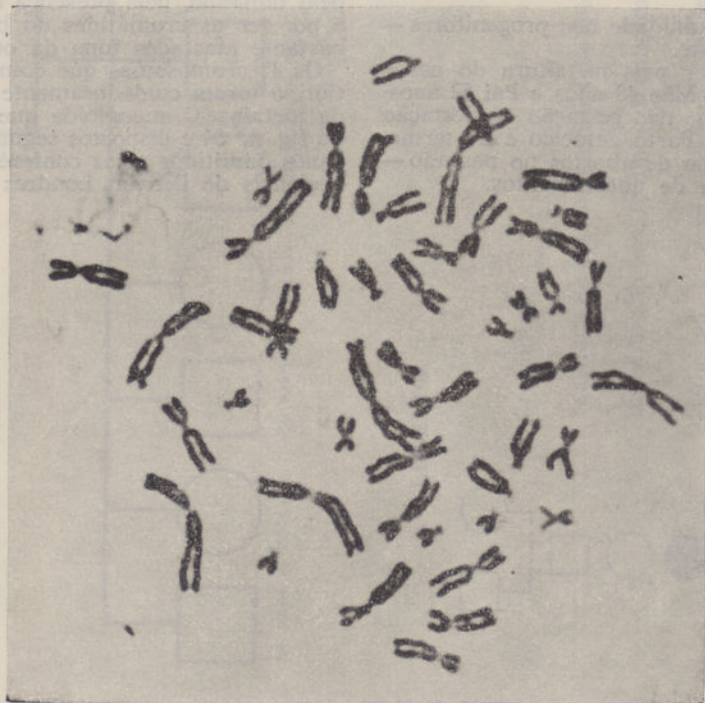


Fig. n.º 50

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas) — Ampliação 2 200 ×



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 51 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 17

Registo individual

Nome — Maria Helena Laranjeiro Barbosa.

Data de nascimento — 15 de Novembro de 1962.

Naturalidade — Ponte Fora — Oliveira de Frades.

Residência — Ponte Fora — Oliveira de Frades.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

1. Consanguinidade nos progenitores — Não existe.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 48 anos e Pai 52 anos.
3. Evolução da gestação — Gestação normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.

5. Ordem de nascimento — 11.ª

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Sete irmãos e três irmãs mais velhos, normais e saudáveis.

7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 4 anos.

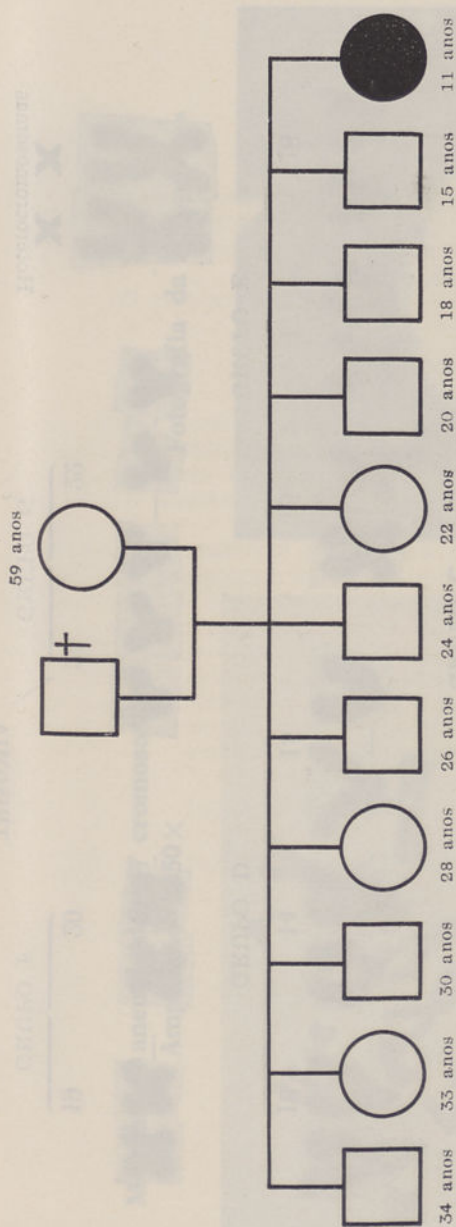
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 52).

Estudo citogenético

O estudo cariotípico efectuado a partir de uma cultura de leucócitos do sangue capilar mostrou uma trisomia 21 (ver fig. n.º 53).

O cromosoma supranumerário é semelhante aos cromosomas do par n.º 21, pelo tamanho, pela presença de satélites e por ter as cromátides do braço longo bastante afastadas uma da outra.

Os 47 cromosomas que compõem o cariótipo foram cuidadosamente recortados da metafase-C aneuplóide que se mostra na fig. n.º 54 e dispostos segundo os princípios admitidos pelas conferências internacionais de Denver, Londres e Chicago.



LEGENDA



Cruzamento

Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico

do síndrome de Down

Falecido

+

Fig. n.º 52 — Árvore genealógica da obs. n.º 17

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 3 200×

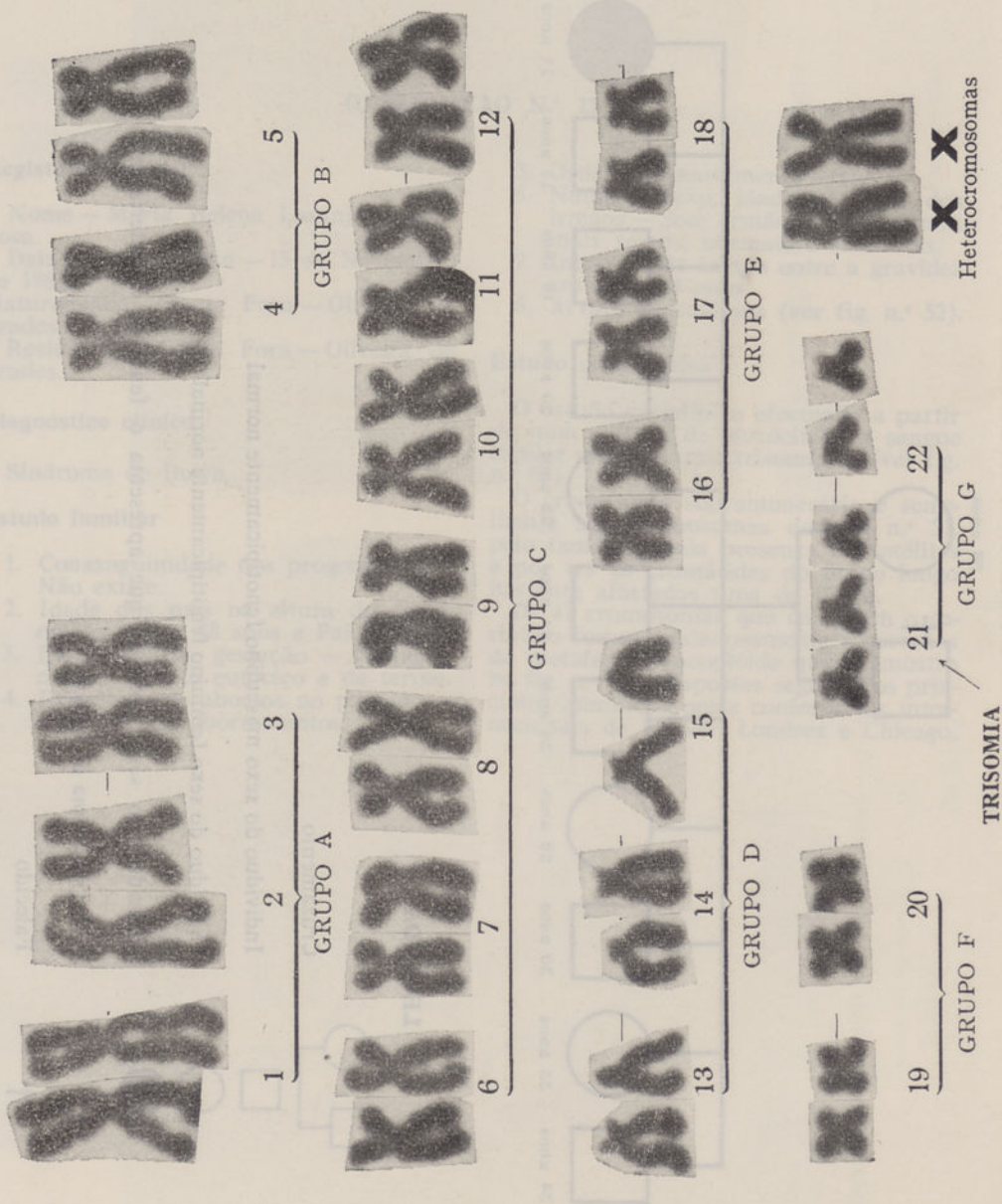
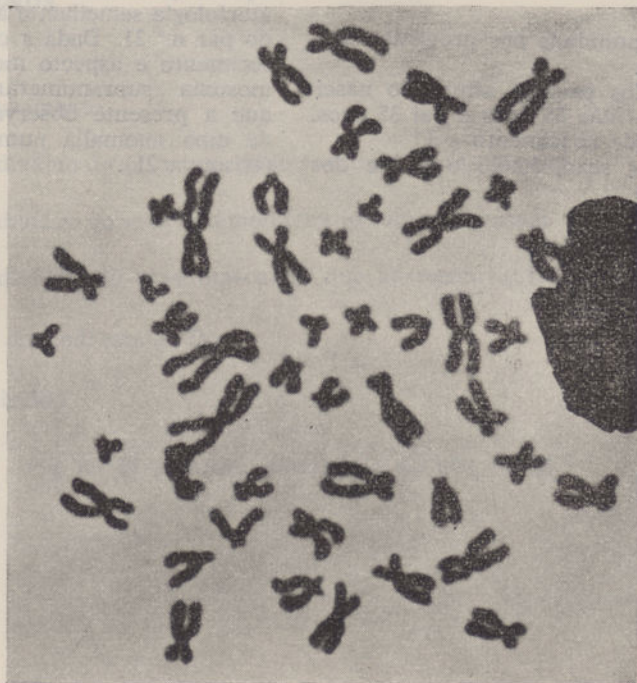


Fig. n.º 53

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 1 850X



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 54 — Síndrome de Down com trissomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 18

Registo individual

Nome — Ernesto Madeira Figueiredo.
Data de nascimento — 8 de Julho de 1963
Naturalidade — Pinheiros de Papízios — Carregal do Sal.
Residência — Pinheiros de Papízios — Carregal do Sal.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

1. Consanguinidade nos progenitores — Ausente.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 35 anos e Pai 35 anos.
3. Ordem de nascimento — 3.ª
4. Número, sexo, idade e saúde dos

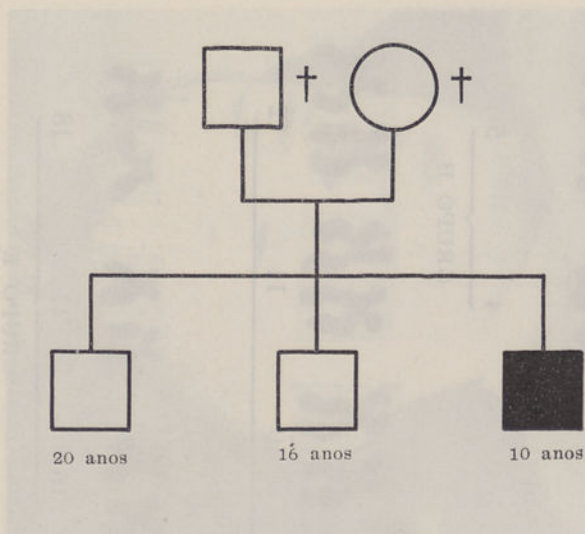
irmãos — Dois irmãos mais velhos, normais e saudáveis.

5. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 6 anos.
6. Árvore genealógica (ver fig. n.º 55).

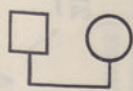
Estudo citogenético

A fig. n.º 56 mostra um cariótipo aneuplóide, do sexo masculino (47,XY,21+). A metafase-C com 47 cromosomas e a fotografia do «propositus» mostram-se na fig. n.º 57.

A análise das metafase-C, demonstrou a presença de um cromosoma adicional de morfologia semelhante à dos cromosomas do par n.º 21. Dada a constância de aparecimento e aspecto morfológico do cromosoma supranumerário considerou-se que a presente observação é portadora de uma anomalia numérica autosómica (trisomia 21).



LEGENDA



Cruzamento



Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo masculino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down



Falecido

Fig. n.º 55 — Árvore genealógica da obs. n.º 18

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XY,21+) — Ampliação 2 650×

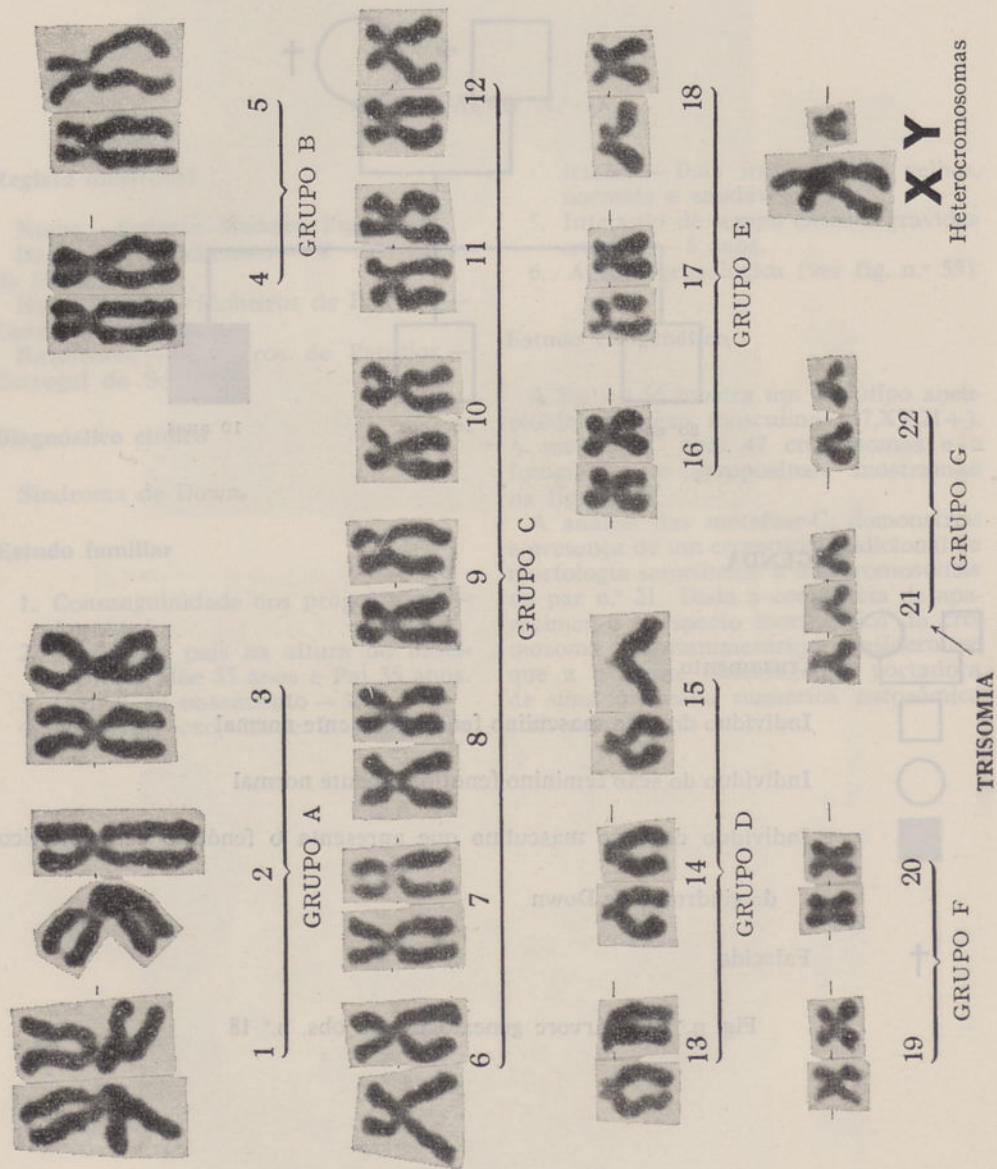


Fig. n.º 56

Metáfase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 1 350×



Fotografia do «propositus»



Fig. n.º 57 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 19

Registo individual

Nome — Maria Rosário Lopes Bento.
Data de nascimento — 10 de Setembro de 1964.

Naturalidade — Casal do Meio, Semide — Miranda do Corvo.

Residência — Casal do Meio, Semide — Miranda do Corvo.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

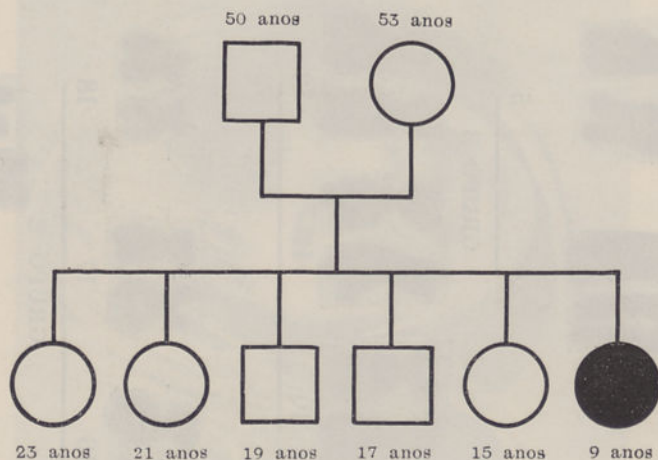
1. Consanguinidade nos progenitores — Ausente.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 44 anos e Pai 41 anos.
3. Evolução da gestação — Gestação normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.

5. Ordem de nascimento — 6.ª
6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Três irmãs e dois irmãos mais velhos, normais e saudáveis.
7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 6 anos.
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 58).

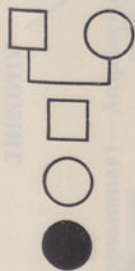
Estudo citogenético

O estudo do cariótipo (fig. n.º 59) revela a presença de 47 cromosomas. Na fig. n.º 60 apresenta-se, embora com menor ampliação, uma microfotografia da meta-fase-C donde foram recortados os cromosomas para estabelecer o cariótipo, assim como uma fotografia da «proposita».

O cromosoma supranumerário é um pequeno autossoma de morfologia semelhante ao par 21. Dada a constância de aparecimento e aspecto morfológico do cromosoma em excesso, considera-se que a presente observação é portadora de uma trisomia 21.



LEGENDA



Cruzamento

Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down

Fig. n.º 58 — Árvore genealógica da obs. n.º 19

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 4 200

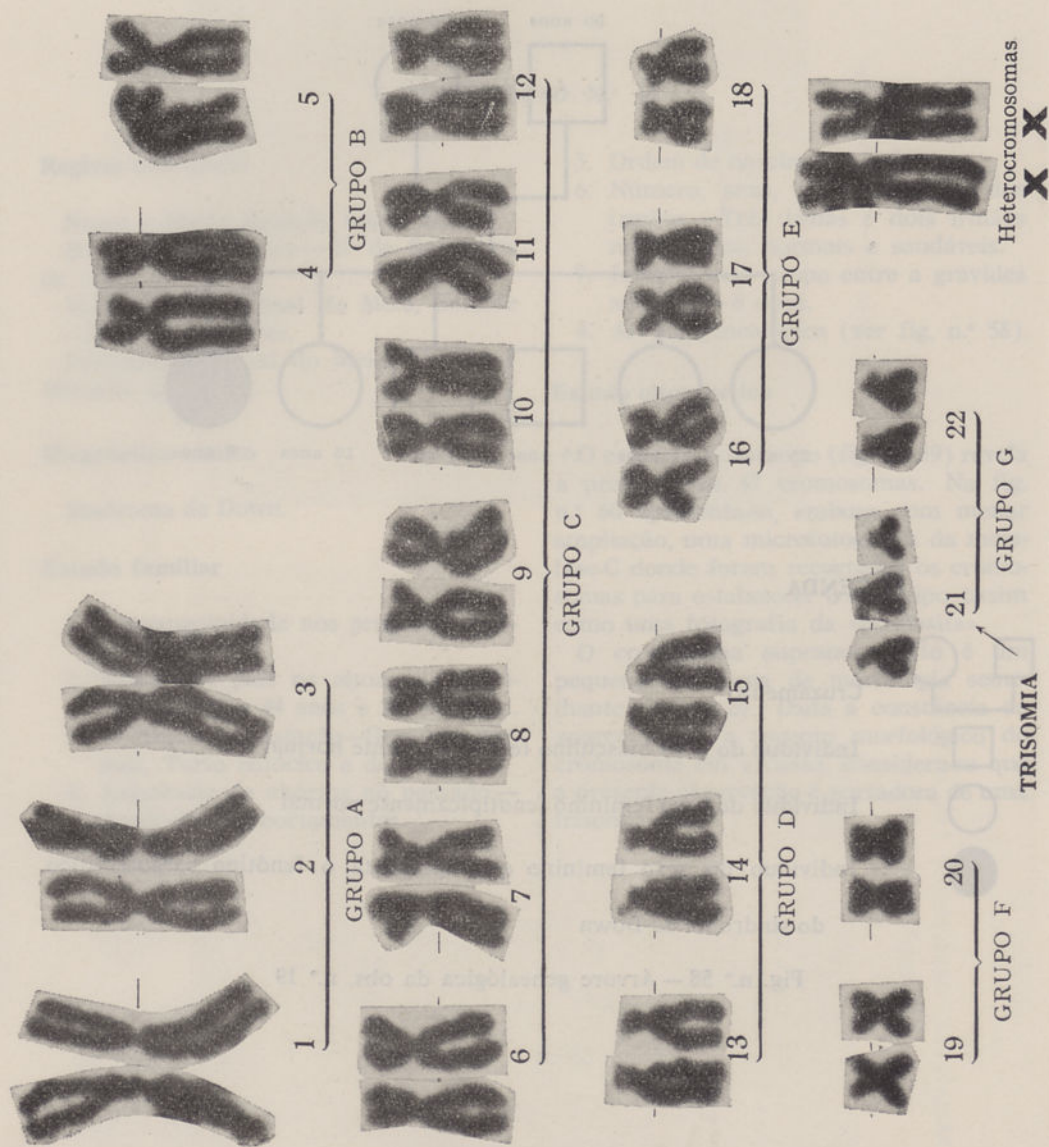


Fig. n° 59

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas) — Ampliação 2 300 ×



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 60 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 20

Registo individual

Nome — Maria Fernanda Simões Vaz.
Data de nascimento — 5 de Janeiro de 1956.
Naturalidade — Coimbra.
Residência — R. Arco do Ivo, n.º 6 — Coimbra.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

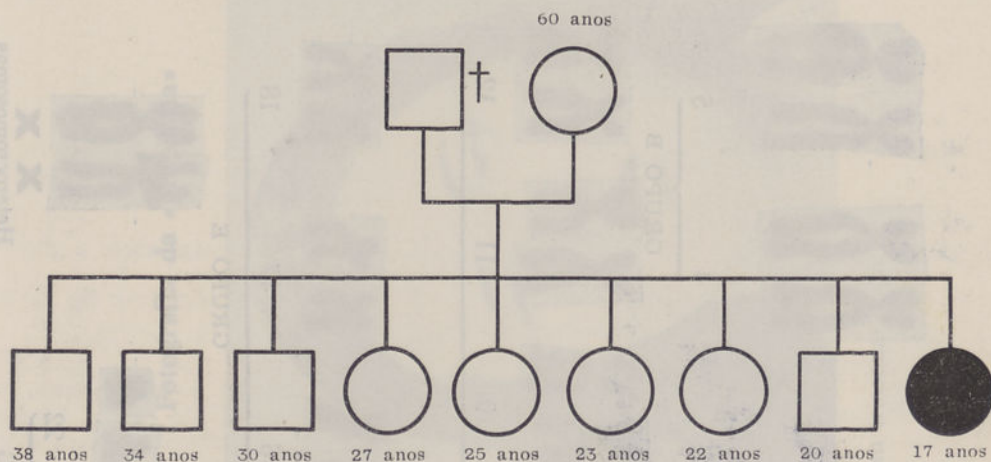
1. Consanguinidade nos pais — Não existe.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 43 anos e Pai 43 anos.
3. Evolução da gestação — Normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.
5. Ordem de nascimento — 9.ª

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Quatro irmãos e quatro irmãs normais e saudáveis.
7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 3 anos.
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 61).

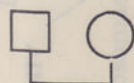
Estudo citogenético

O estudo citogenético foi efectuado a partir de uma cultura de leucócitos do sangue capilar e mostrou uma trisomia 21 (fig. n.º 62). O cromosoma adicional é semelhante aos cromosomas do par 21, pelo seu tamanho, pela presença de satélites e por ter as duas cromátides do braço longo bastante afastadas uma da outra.

Os 47 cromosomas que compõem o cariótipo (47,XX,21+), foram cuidadosamente recortados da metafase-C aneuplóide que se mostra na fig. n.º 63 e dispostos segundo os princípios aceites pelas conferências de Denver, Londres e Chicago.



LEGENDA



Cruzamento



Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down



Falecido

Fig. n.º 61 — Árvore genealógica da obs. n.º 20

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 3 300×

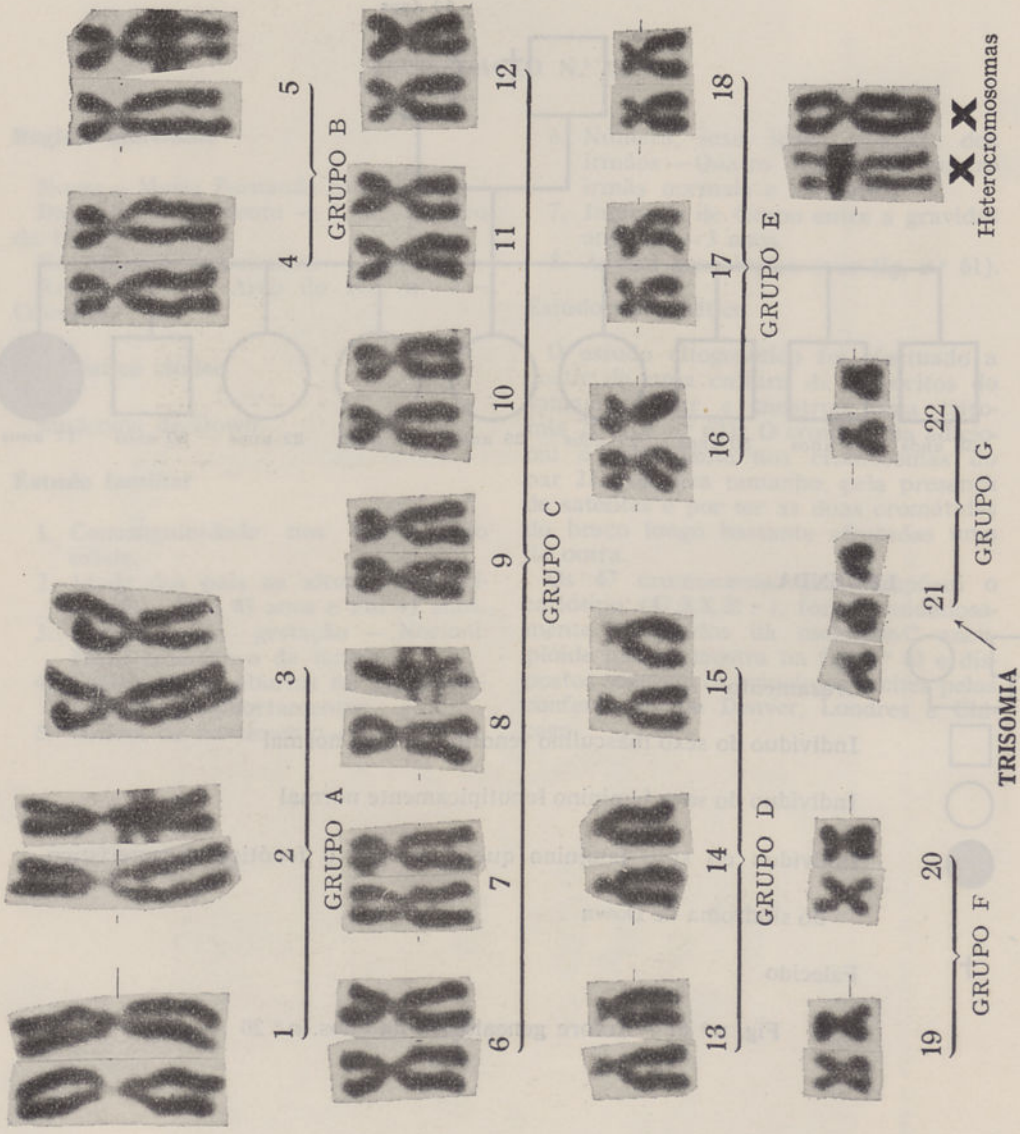
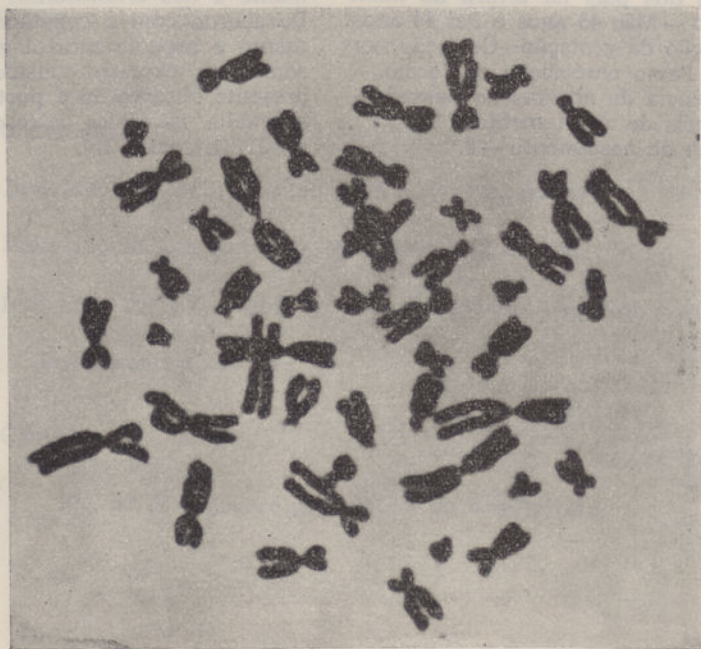


Fig. n.º 62

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 2 200×



Fotografia da «proposita»

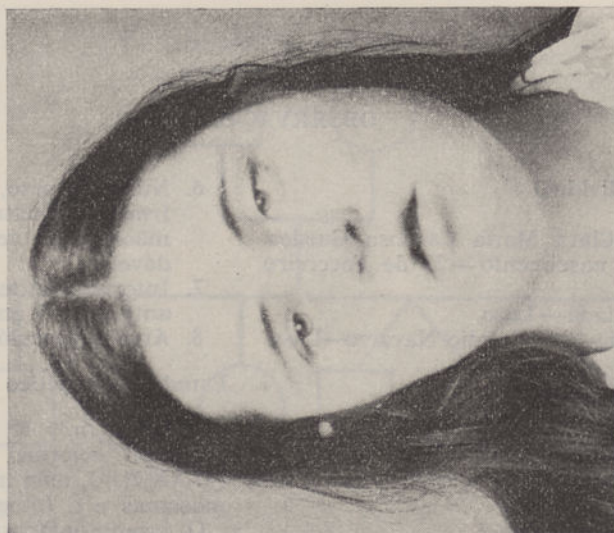


Fig. n.º 63 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 21

Registo individual

Nome — Clara Maria Cardoso Guedes.
Data de nascimento — 23 de Fevereiro de 1965.
Naturalidade — Luso.
Residência — Av. Emídio Navarro — Luso.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

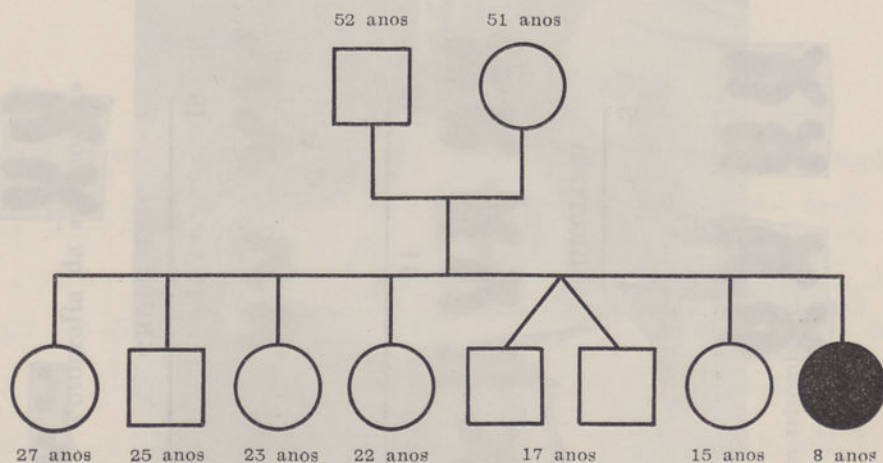
1. Consanguinidade nos pais — Ausente.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 43 anos e Pai 44 anos.
3. Evolução da gestação — Gestação normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.
5. Ordem de nascimento — 8.ª

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Quatro irmãs e três irmãos, mais velhos, normais e saudáveis.
7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 7 anos.
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 64).

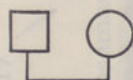
Estudo citogenético

As figs. n.ºs 65 e 66 mostram um cariótipo anormal do sexo feminino (47,XX,21+), uma metafase-C com 47 cromosomas e a fotografia da «proposita».

O cromosoma supranumerário é um pequeno acrocêntrico de morfologia semelhante à dos cromosomas do par n.º 21. De acordo com a constância de aparecimento e aspecto morfológico do cromosoma em excesso considerou-se que a presente observação é portadora de uma anomalia numérica autosómica do par n.º 21 (trisomia 21).



LEGENDA



Cruzamento



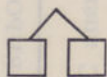
Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal



Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down



Gêmeos

Fig. n.º 64 — Árvore genealógica da obs. n.º 21

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 2 550×

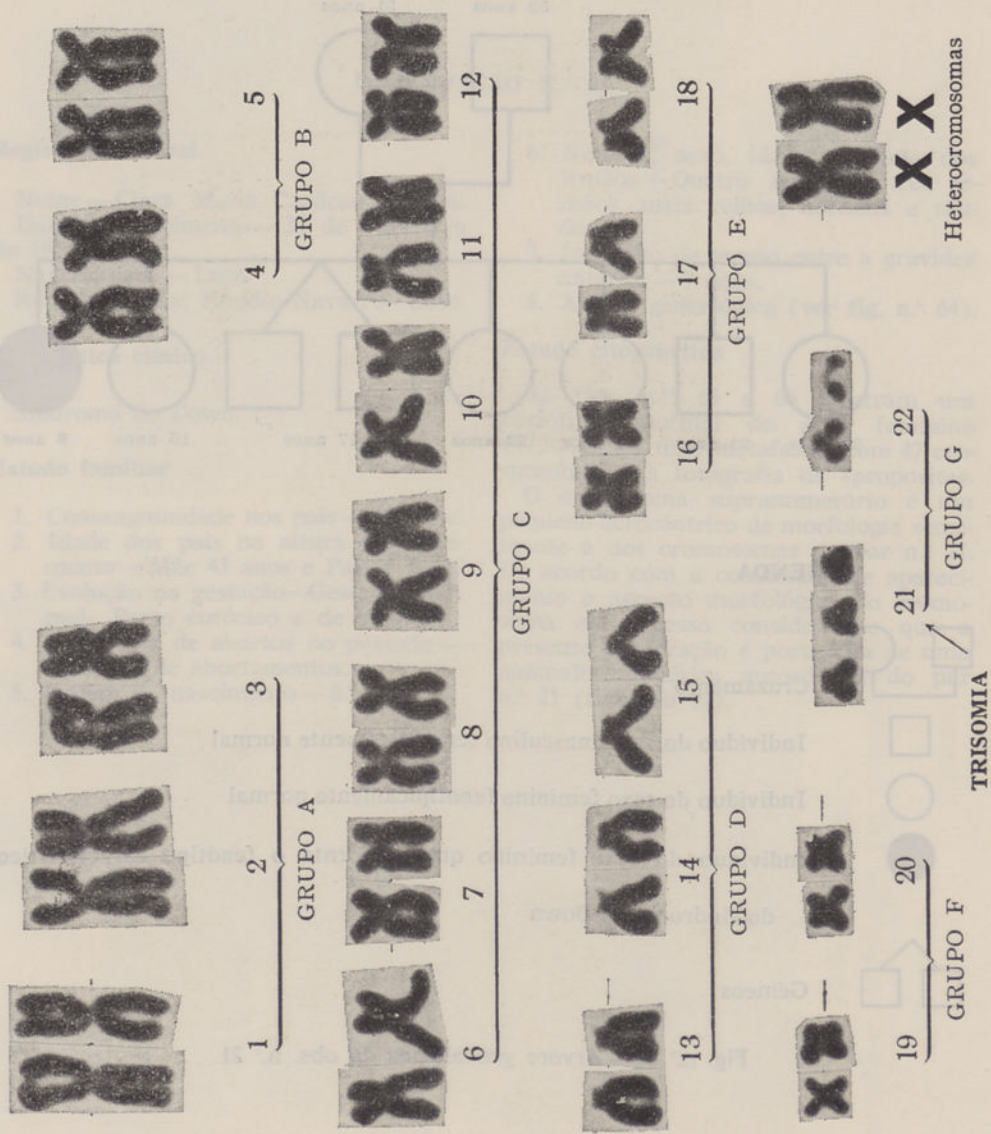


Fig. n.º 65

Metáfase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 1 190×



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 66 — Síndrome de Dow com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 22

Registo individual

Nome — Deolinda Seica Catarino.

Data de nascimento — 18 de Maio de 1964.

Naturalidade — Vila Verde, S. Martinho de Árvore — Coimbra.

Reesidência — Vila Verde, S. Martinho de Árvore — Coimbra.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

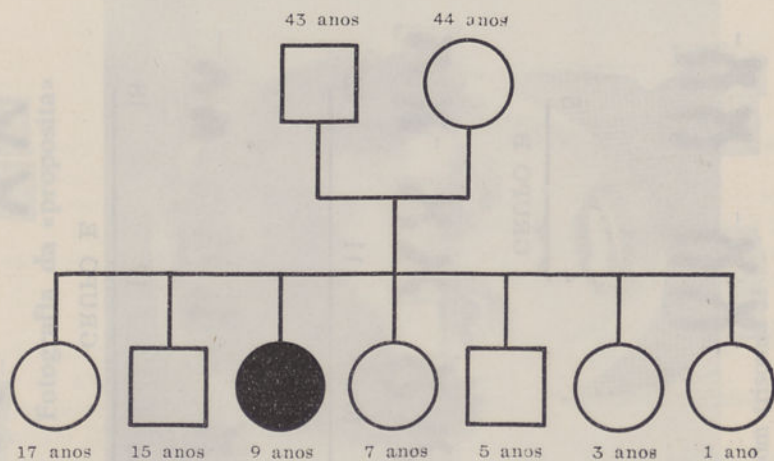
1. Consanguinidade nos pais — Não existe.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 35 anos e Pai 34 anos.
3. Evolução da gestação — Gestação normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.
5. Ordem de nascimento — 3.ª

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Quatro irmãs, das quais uma é mais velha e dois irmãos dos quais um é mais velho, normais e saudáveis.
7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 6 anos.
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 67).

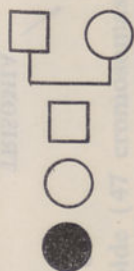
Estudo citogenético

A fig. n.º 68 mostra um cariótipo aneuplóide do sexo feminino (47,XX,21+). A metafase-C com 47 cromosomas e a fotografia da «proposita» mostram-se na fig. n.º 69.

O cromosoma supranumerário é um pequeno acrocêntrico de morfologia semelhante à dos cromosomas do par n.º 21. Dada a constância de aparecimento e aspecto morfológico do cromosoma adicional considera-se que a presente observação é portadora de uma anomalia cromosómica numérica do par n.º 21 (trisomia 21).



LEGENDA



Cruzamento

Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down

Fig. n.º 67 — Árvore genealógica da obs. n.º 22

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 2 500×

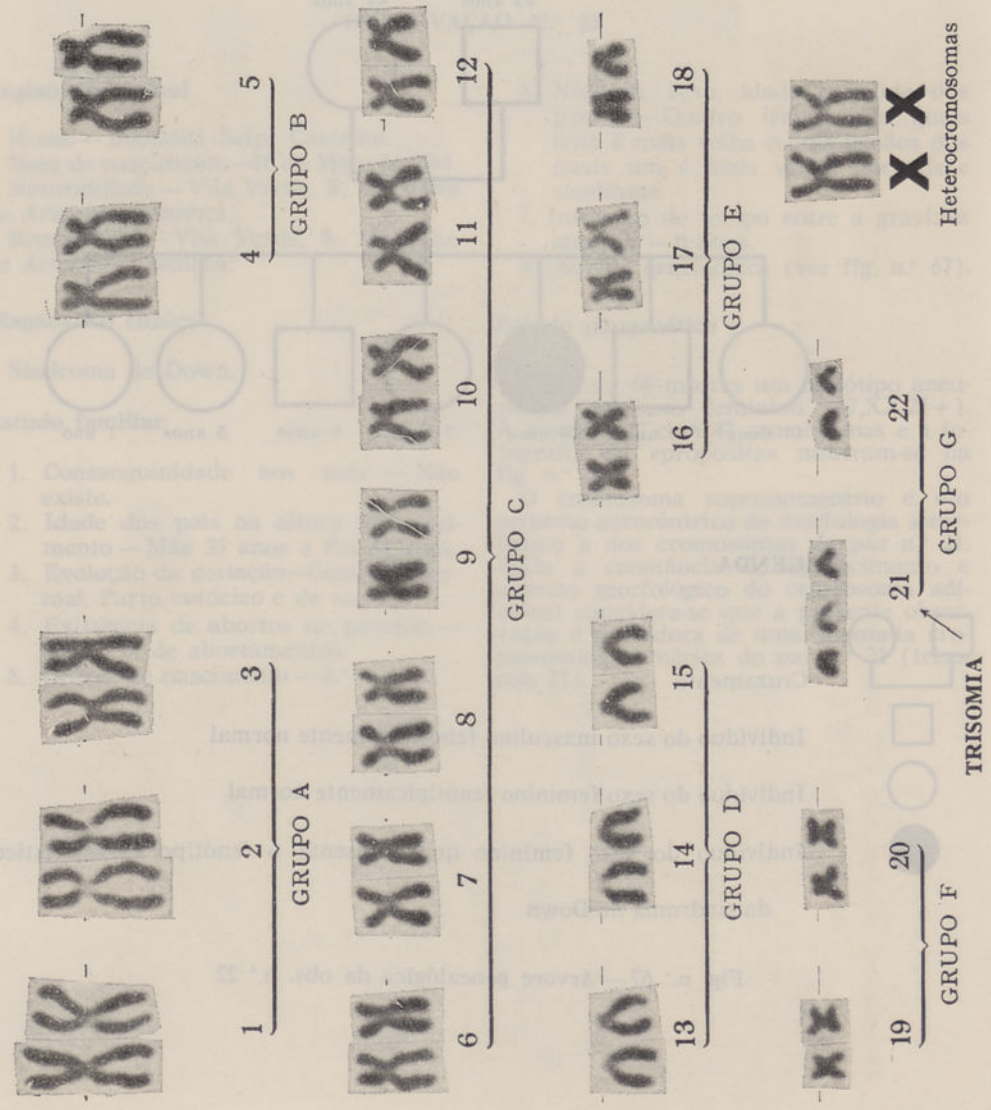
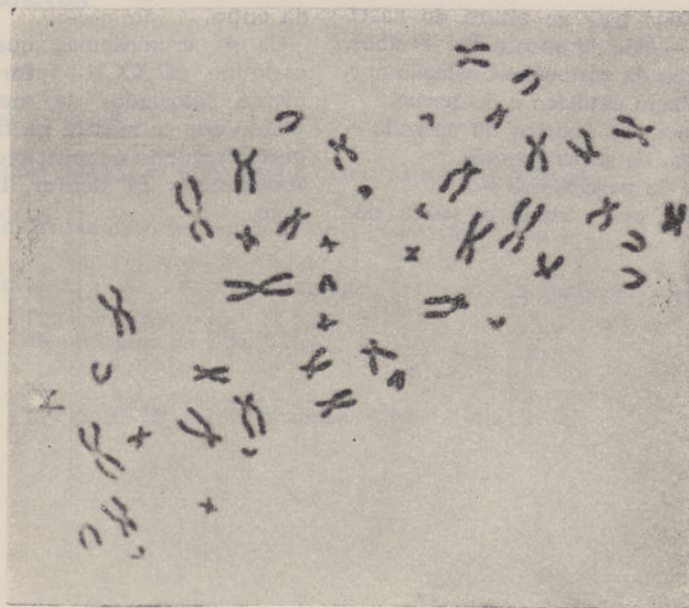


Fig. n.º 68

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 1 250 X



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 69 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 23

Registo individual

Nome — Elisa Cerveira Marques.
Data de nascimento — 6 de Abril de 1958.
Naturalidade — Sepins — Cantanhede.
Residência — Sepins — Cantanhede.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

1. Consanguinidade nos pais — Não existe.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 40 anos e Pai 49 anos.
3. Evolução da gestação — Gestação normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.
5. Ordem de nascimento — 3.ª
6. Número, sexo, idade e saúde dos

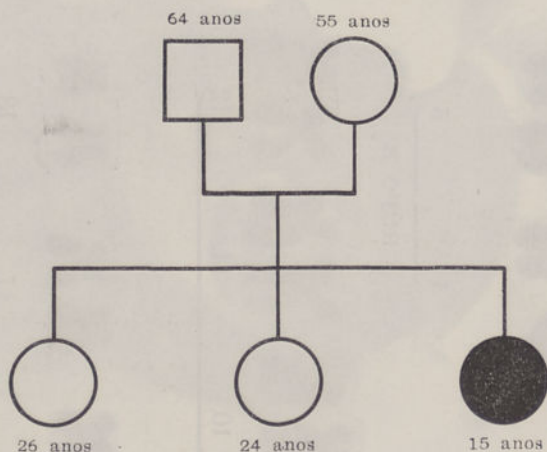
irmãos — Duas irmãs mais velhas, normais e saudáveis.

7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 9 anos.
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 70).

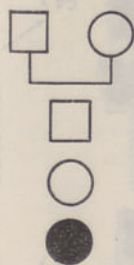
Estudo citogenético

O estudo citogenético foi efectuado a partir de uma cultura de leucócitos do sangue capilar e mostrou uma trisomia 21 (fig. n.º 71). O cromosoma adicional é semelhante aos cromosomas do par 21, pelo tamanho, pela presença de satélites e por ter as duas cromátides do braço longo bastante afastadas uma da outra.

Os 47 cromosomas que compõem o cariótipo (47,XX,21+) foram cuidadosamente recortados da metafase-C aneuplóide que se mostra na fig. n.º 72 e dispostos segundo os princípios aceites pelas conferências de Denver, Londres e Chicago.



LEGENDA



Cruzamento

Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down

Fig. n.º 70 — Arvore genealógica da obs. n.º 23

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 3 000 X

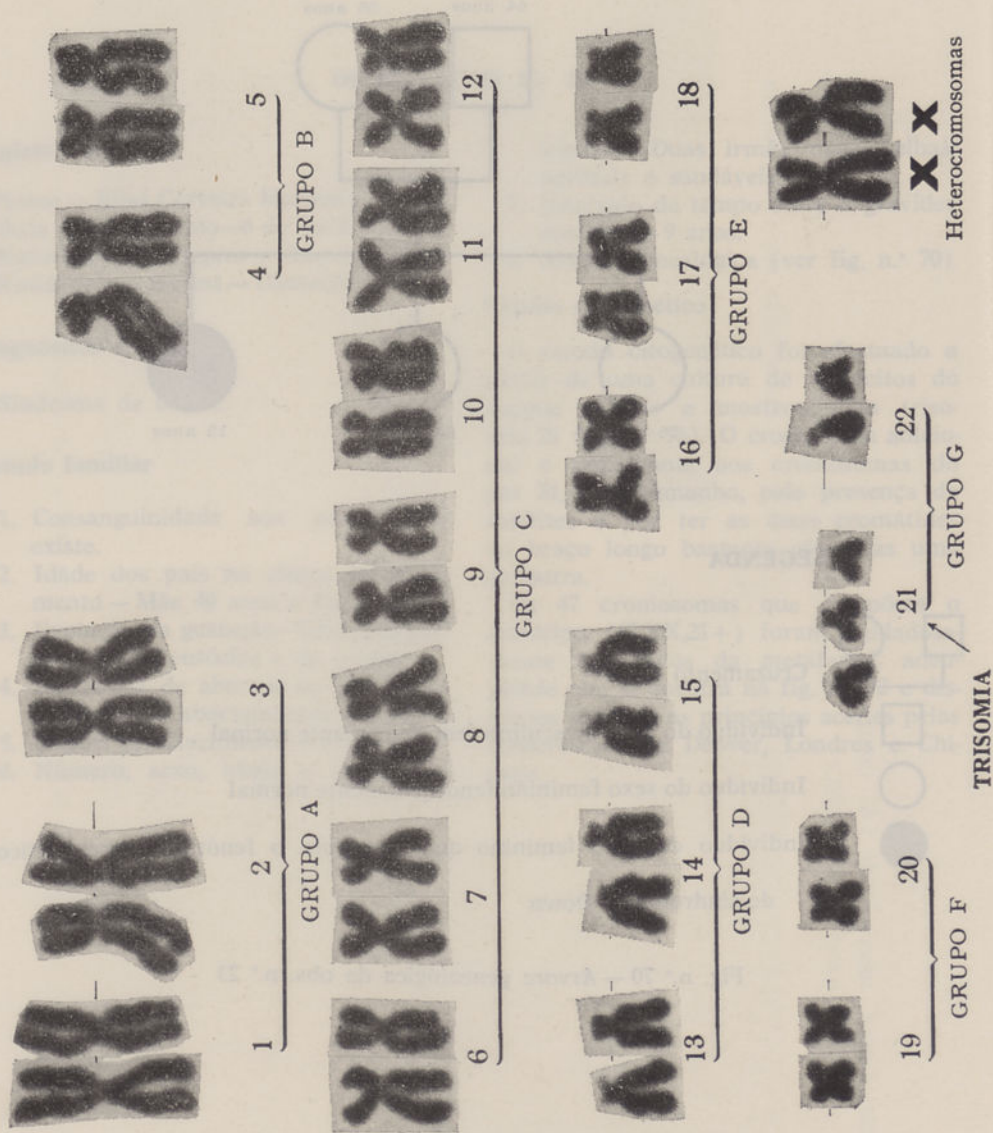


Fig. n.º 71

Metafase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 1 750×



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 72 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 24

Registo individual

Nome — Maria Isabel Matos da Cunha.

Data de nascimento — 8 de Janeiro de 1968.

Naturalidade — Pena, Portunhos — Cantanhede.

Residência — Pena, Portunhos — Cantanhede.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

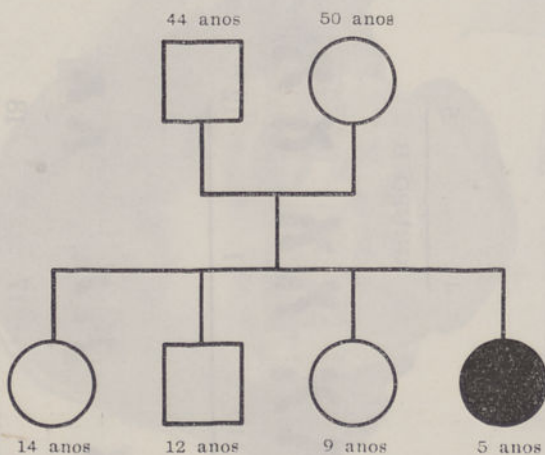
1. Consanguinidade nos pais — Não existe.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 45 anos e Pai 39 anos.
3. Evolução da gestação — Gestação normal. Parto eutóico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.
5. Ordem do nascimento — 4.ª

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Duas irmãs e um irmão mais velhos, normais e saudáveis.
7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 4 anos.
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 73).

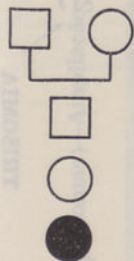
Estudo citogenético

O estudo do cariótipo (fig. n.º 74) revela a presença de 47 cromosomas. Na fig. n.º 75 apresenta-se, embora com menor ampliação, uma microfotografia da metafase-C donde foram recortados os cromosomas para estabelecer o cariótipo, assim como uma fotografia da «proposita».

O cromosoma supranumerário é um pequeno autossoma de morfologia semelhante ao par 21. Dada a constância de aparecimento e aspecto morfológico do cromosoma em excesso, considera-se que a presente observação é portadora de uma trisomia 21.



LEGENDA



Cruzamento

Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down

Fig. n.º 73 — Árvore genealógica da obs. n.º 24

CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XX,21+) — Ampliação 2 500×

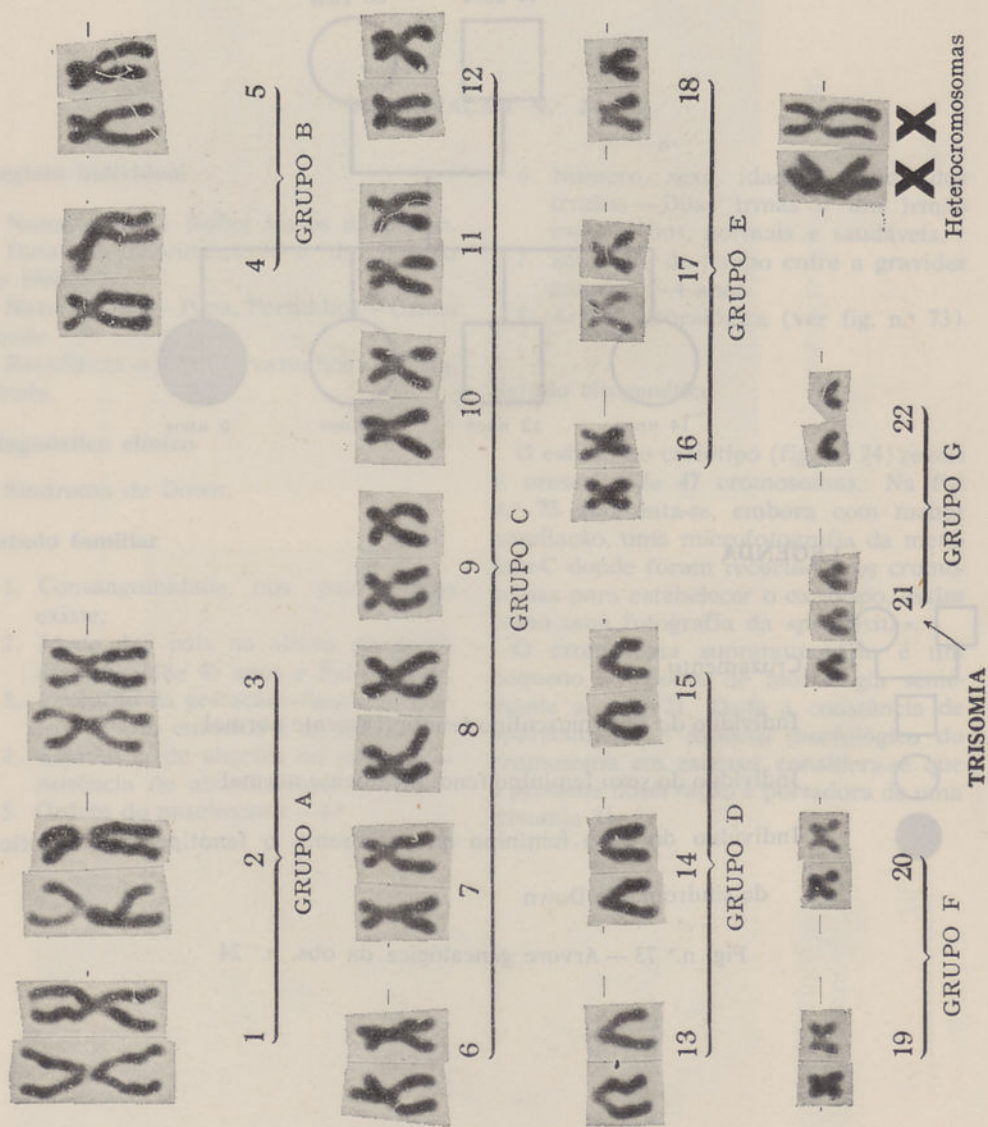
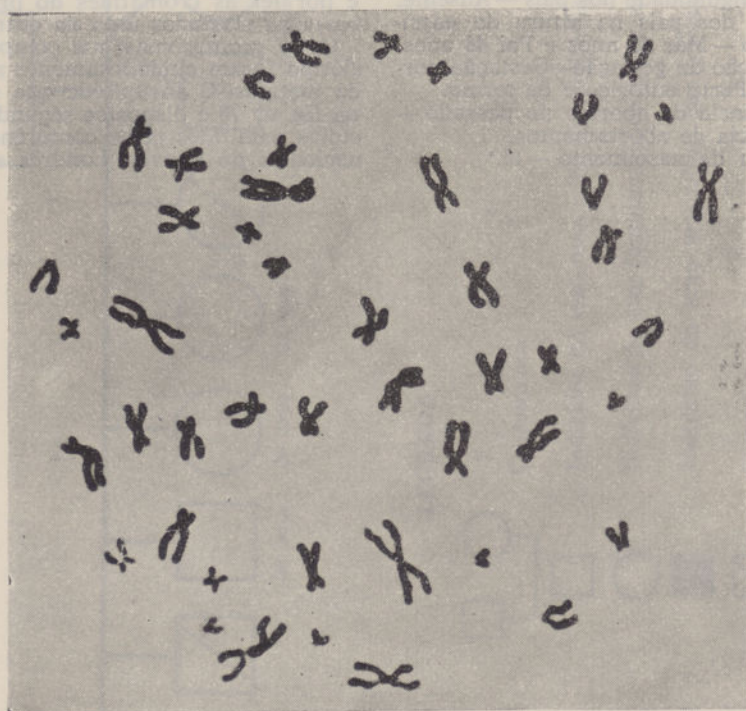


Fig. n.º 74

Metáfase-C aneuplóide (47 cromosomas)—Ampliação 1320×



Fotografia da «proposita»



Fig. n.º 75 — Síndrome de Down com trisomia 21

OBSERVAÇÃO N.º 25

Registo individual

Nome — Fernando dos Santos Ferreira.
Data de nascimento — 14 de Agosto de 1958.

Naturalidade — Cavadas, Covões — Cantanhede.

Residência — Cavadas, Covões — Cantanhede.

Diagnóstico clínico

Síndrome de Down.

Estudo familiar

1. Consanguinidade nos pais — Ausente.
2. Idade dos pais na altura do nascimento — Mãe 45 anos e Pai 48 anos.
3. Evolução da gestação—Gestação normal. Parto eutócico e de termo.
4. Existência de abortos no passado — Ausência de abortamentos.
5. Ordem de nascimento — 13.ª

6. Número, sexo, idade e saúde dos irmãos — Seis irmãs e dois irmãos, mais velhos, normais e saudáveis.

7. Intervalo de tempo entre a gravidez anterior — 2 anos.

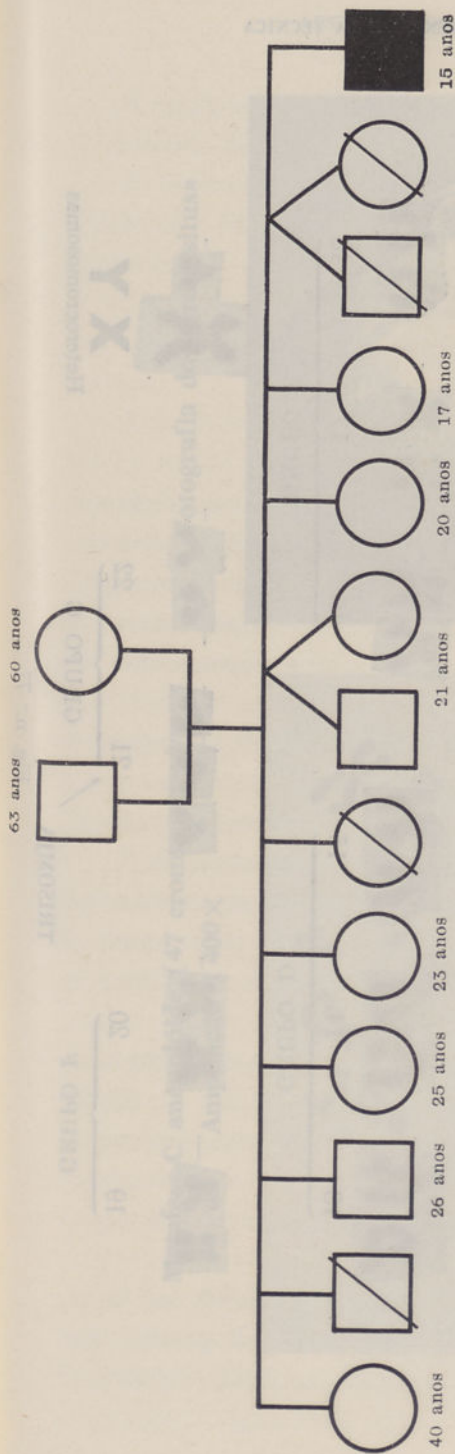
8. Árvore genealógica (ver fig. n.º 76).

Estudo citogenético

O estudo cariotípico efectuado a partir de uma cultura de leucócitos do sangue capilar mostrou uma trisomia 21 (ver fig. n.º 77).

O cromossoma supranumerário é semelhante aos cromossomas do par n.º 21, pelo tamanho, pela presença de satélites e por ter as cromátides do braço longo bastante afastadas uma da outra.

Os 47 cromossomas que compõem o cariótipo foram cuidadosamente recortados da metafase-C aneuplóide que se mostra na fig. n.º 78 e dispostos segundo os princípios admitidos pelas conferências internacionais de Denver, Londres e Chicago.



LEGENDA



Cruzamento

Indivíduo do sexo masculino fenotipicamente normal

Indivíduo do sexo feminino fenotipicamente normal

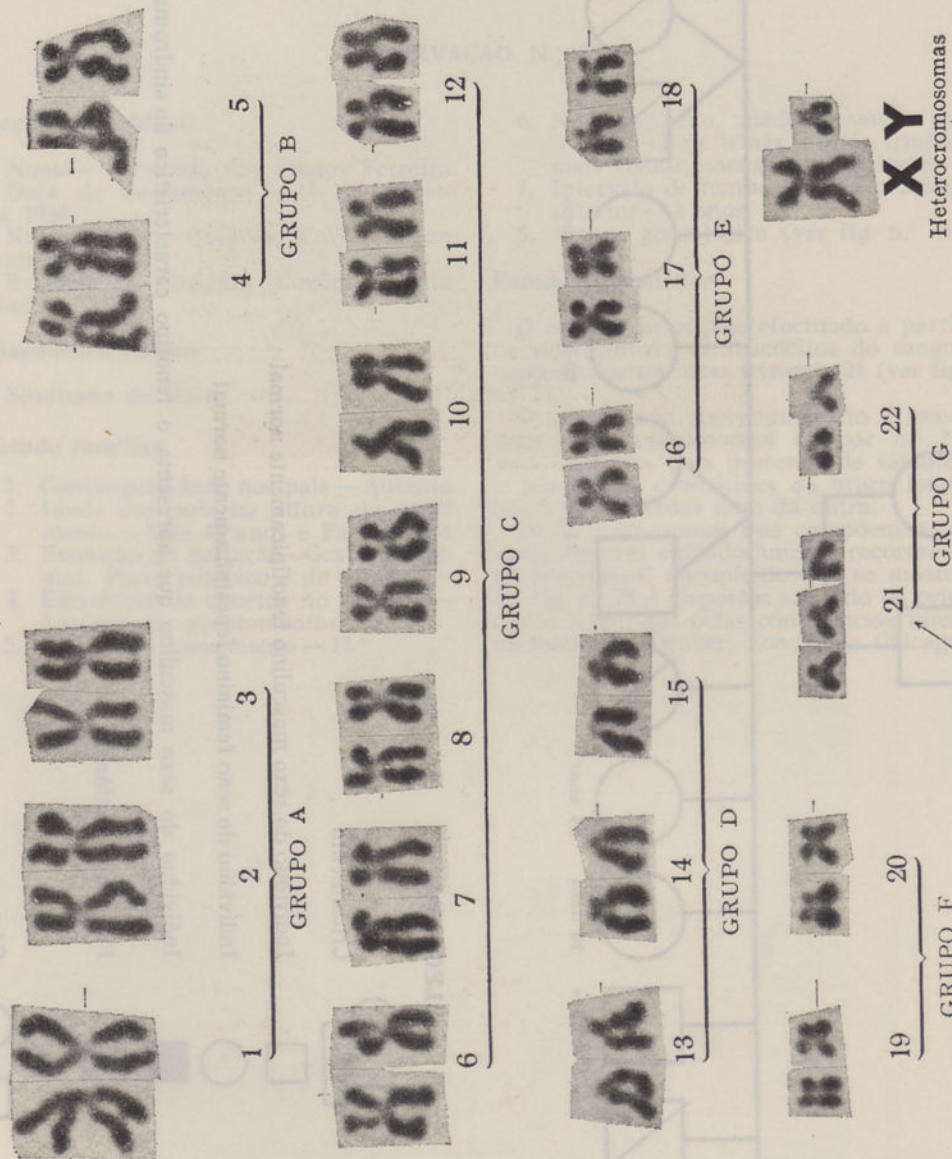
Indivíduo do sexo masculino que apresenta o fenótipo característico do síndrome de Down

Falecido na infância

Gêmeos

Fig. n.º 76 — Árvore genealógica da obs. n.º 25

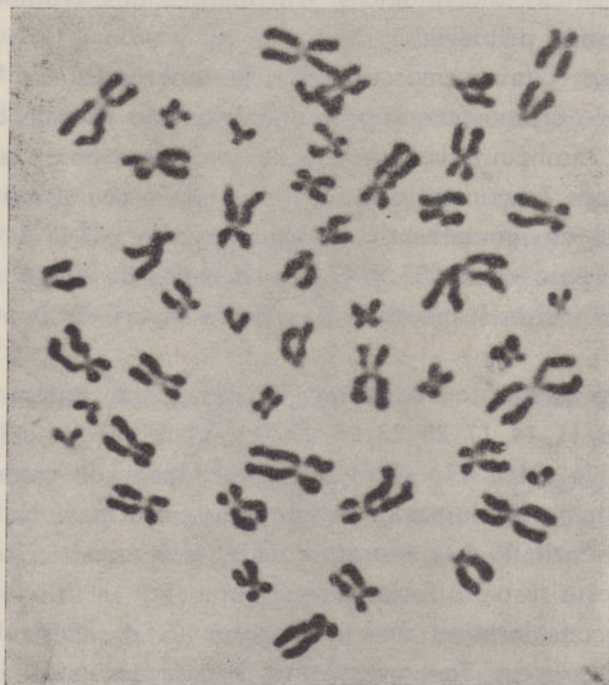
CARIÓTIPO ANEUPLOÍDE (47,XY,21+) — Ampliação 2 500×



TRISOMIA

Fig. n.º 77

Metáfase-C aneuplóide (47 cromosomas)
Ampliação 1 400 X



Fotografia do «propositus»



Fig. n.º 78 — Síndrome de Down com trisomia 21

VIII. Discussão

A casuística teve como objectivo determinar se havia concordância entre o fenótipo e o genótipo nos 25 casos clínicos observados. Efectivamente concluo que houve correspondência, pois todas as observações apresentam nas metafases-C estudadas um cromosoma supranumerário de características morfológicas semelhantes aos cromosomas do par n.º 21 (trisomia primária).

Nos casos clínicos masculinos, o heterocromosoma Y distinguiu-se facilmente do cromosoma supranumerário, não só pelo tamanho que é maior, mas também pela ausência de satélites e por possuir as cromátides do braço longo muito unidas em todo o seu comprimento.

Recortei das metafases-C de cada estudo os 47 cromosomas, no total 1175 cromosomas (25×47) e ordenei-os de acordo com a nomenclatura internacional aprovada nas conferências de Denver, Londres e Chicago.

Para apresentar os cariótipos, elaborei um sistema próprio (ver figs. n.ºs 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 31, 35, 38, 41, 44, 47, 50, 53, 56, 59, 62, 65, 68, 71, 74 e 77) visto não estar aprovado internacionalmente nenhum sistema rígido para apresentar os cariótipos. Na conferência de Denver foi ventilado este assunto e nada ficou assente. As considerações tratadas a este respeito foram as seguintes:

Some consideration was also given to the desirability of using a uniform system for presenting karyotypes and idiograms, but recognizing that individual variation in taste is involved, rigidity of design was thought undesirable» (24).

A microtécnica usada dá excelentes resultados não só no que respeita ao número de mitoses-C como também à sua qualidade.

É essencial para o desenvolvimento das culturas de leucócitos a adição de fitohemaglutinina (mucoproteína extraída de sementes de leguminosas — do *Phaseolus vulgaris* ou *Phaseolus communis*), que tem a capacidade de transformar morfológicamente «in vitro» os pequenos linfócitos do sangue periférico numa célula blástica que se divide em cultura.

A melhor prova de que o linfócito é a célula potencialmente mitogénica nestas culturas é fornecida pelos estudos de sangue de crianças com aplasia linfocitária (43).

Usei, como meios de cultura, os meios sintéticos T. C. 199 e o de Eagle. Estes meios têm misturas de vários aminoácidos, vitaminas e sais tamponados. Ambos dão bons resultados, todavia não podem suportar o desenvolvimento das culturas sem que lhes sejam acrescentadas proteínas do soro. A adição de 10 a 40 % do soro ao meio de cultura é necessário para o metabolismo das células. Tanto o soro humano como o soro de vitela foram usados com bons resultados; porém o soro de vitela fetal é mais eficaz para o crescimento celular.

Todo o material de vidro usado para a cultura de leucócitos foi completamente lavado de modo a não deixar ficar quaisquer vestígios de detergente alcalino. Sabe-se que a acidez moderada é bem tolerada ao passo que a alcalinidade do meio de cultura conduz à degeneração celular.

Incubadas as culturas de leucócitos a 37° C, a actividade mitótica dá-se por volta das 65-72 horas.

Verificou-se que a heparina sem conservante é indispensável para o sucesso das culturas de leucócitos. Os conservantes, tais como fenol que se encontra em certas preparações comerciais de heparina, provocavam o insucesso das culturas, talvez por toxicidade.

O uso de colchicina ou do seu derivado — diacetil-metil-colchicina — nas culturas de leucócitos tem uma acção tripla: inibe a formação do fuso acromático, provoca a contracção dos cromosomas e acentua a separação longitudinal dos cromatídeos.

O uso de soluções hipotónicas antes da fixação das células cultivadas faz intumescer a célula e promover a dispersão dos cromosomas metafásicos.

Além do cariótipo analisei outros factores que podem estar associados com anomalias cromosómicas, tais como a consanguinidade e idade dos progenitores, a evolução da gestação, a existência de abortos no passado, a ordem de nascimento, o número, sexo, idade e saúde dos irmãos e o intervalo de tempo entre a gestação anterior.

Entre os progenitores dos casos clínicos estudados, apenas observei um (obs. 16) em que havia relações de parentesco (primos direitos). Este factor, embora bastante importante em genética — casamentos consanguíneos aumentam a frequência de indivíduos homozigóticos — não pode ter sido levado em conta por ser único. Todavia, os casamentos consanguíneos (casamentos realizados entre indivíduos que possuem pelo menos um ancestral comum) não têm sido observados com frequência por outros autores no caso do Síndrome de DOWN.

A relação existente entre a idade materna avançada e o aumento de frequência de trisomia 21 é dos factores etiológicos o mais bem aceite pela maioria dos autores. PENROSE (43 e 83) demonstrou que podia classificar as mães de trisómicos 21 em duas classes em função da idade: uma classe A (correspondente a $\frac{1}{3}$ das trisomias 21) independente da idade materna e uma classe B ($\frac{2}{3}$ das trisomias 21) dependente da idade materna. Ora, nas observações estudadas verifiquei que a maioria pertencem à classe B de PENROSE. Assim, a média aritmética da idade materna na altura do nascimento oscilou à volta de 38 anos (fig. n.º 54). A análise das frequências por grupos etários de cinco em cinco anos (fig. n.º 54) mostra valores relativamente baixos até ao grupo dos 30 a 34 anos, atingindo o máximo no grupo de idades compreendidas entre os 40 e os 44 anos (36 %).

Não observei nenhum caso de síndrome de DOWN nascido de mãe com menos de 20 anos.

A idade paterna também aparece associada ao nascimento de crianças com síndrome de DOWN. A média aritmética das idades paternas (fig. 79) na altura do nascimento anda à volta de 38 anos. Do mesmo

modo que para as idades maternas, pode verificar-se que as idades mais baixas dos pais contribuem para valores mais baixos de síndrome de Down e valores mais elevados das idades paternas contribuem para o aparecimento de valores mais elevados de casos com síndrome de Down.

Idade materna	Valor médio (x)	Frequências observadas (f)	fx	x ²	fx ²	\bar{x}	σ	%
< 19 anos	19	0	0	361	0			0
20 — 24 »	22	2	44	484	968			8,0
25 — 29 »	27	2	54	729	1458			8,0
30 — 34 »	32	1	32	1024	1024			4,0
35 — 39 »	34	7	259	1369	9583			28,0
40 — 44 »	42	4	168	1764	7056			36,0
45 >	45	9	405	2025	18225			16,0
Totais		25	962		38614			100
Média						38		
Desvio padrão							7,5	
Para $t_{0,05} = 2,06$, $L_1 = 41,09$ e $L_2 = 34,91$								
Para $t_{0,01} = 2,80$, $L_1 = 42,2$ e $L_2 = 33,8$								

Fig. n.º 78. Síndrome de Down e idade materna.

Como a média das idades dos progenitores está incluída nos limites de confiança calculados (L_1 e L_2), ver figuras n.ºs 54 e 55, conclui-se que é significativa.

A importância do estudo do factor ordem de nascimento reside no facto de se poder avaliar se está relacionada com alguma causa genética ou com causas maternas. Se a alteração se deve a causas genéticas, o

nascimento de crianças afectadas pode verificar-se em qualquer altura, podendo ser tanto o 1.º como o último ou ocupar qualquer dos lugares intermédios. Se existissem diferenças significativas entre o número de

Idade paterna	Valor médio (x)	Frequências observadas (f)	fx	x ²	fx ²	\bar{x}	σ	%
< 19 anos	19	0	19	361	0			0
20 - 24 »	22	1	22	484	484			4,0
25 - 29 »	27	1	27	729	729			4,0
30 - 34 »	32	4	128	1024	4096			16,0
35 - 39 »	34	6	204	1369	8214			24,0
40 - 44 »	42	8	336	1764	14112			32,0
45 >	45	5	225	2025	10125			20,0
Totais		25	961		37760			100
Média						38		
Desvio padrão							6,08	

Para $t_{0,05} = 2,06$, $L_1 = 40,47$ e $L_2 = 35,52$

Para $t_{0,01} = 2,80$, $L_1 = 41,36$ e $L_2 = 34,64$

Fig. 79. Síndrome de Down e idade paterna

filhos nascidos antes ou depois do anormal, então a alteração seria devida a qualquer estado mórbido da mãe.

No presente estudo, 12 % dos indivíduos com síndrome de Down nasceram em primeiro lugar, 12 % em segundo lugar, 20 %, em terceiro, etc. (ver fig. n.º 80). O significado destes resultados é bastante difícil de explicar. Porém, verifica-se que estão muito associados às idades avançadas dos progenitores.

O factor intervalo de tempo compreendido entre a gravidez anterior e o nascimento dos indivíduos com síndrome de Down é dos mais citados na literatura. O intervalo de tempo, no presente estudo esteve

Ordem de nascimento	Frequência observada	%
1. ^a	3	12
2. ^a	3	12
3. ^a	5	20
4. ^a	2	8
5. ^a	3	12
6. ^a	3	12
7. ^a	1	4
8. ^a	1	4
9. ^a	1	4
10. ^a	1	4
11. ^a	1	4
12. ^a	0	4
13. ^a	1	4
Total	25	
Média	4,9	

Fig. n.º 80. Síndrome de Down e ordem de nascimento

Intervalo de tempo entre a gravidez anterior e o nascimento dos casos clínicos	Frequência observada
1 ano	1
2 »	2
3 »	1
4 »	4
5 »	1
6 »	4
7 »	4
8 »	1
9 »	2
10 »	0
11 »	0
12 »	1
Total	21
Média	5,6

Fig. n.º 81. Síndrome de Down e intervalo de nascimento

compreendido entre 1 e 12 anos, tendo como média aritmética 5,6 anos (fig. n.º 81). Estes dados sugerem que o nascimento das crianças afectadas foi precedido de um período de esterilidade voluntária ou acidental, quando comparado com o nascimento dos outros irmãos (ver árvores genealógicas).

O número de abortos antes e depois da criança afectada não foi suficiente para formular qualquer conclusão.

IX. Conclusões

O contexto geral da presente monografia permite estabelecer as seguintes conclusões:

1. Apesar dos estudos do cariótipo humano terem começado em 1891 com Von Hanseemann, o número correcto dos cromosomas no homem apenas ficou estabelecido em 1956. Os números cromosómicos encontrados pelos diferentes autores explicam-se mais pelas deficientes qualidades das preparações do que pelas dificuldades de observação.
2. O desenvolvimento dos estudos cromosómicos a partir de 1956 deve-se sobretudo a três inovações técnicas fundamentais: uso de colchicina e seus derivados, de soluções hipotónicas e de fitohemaglutinina.
3. Em 1956 o conhecimento da citogenética humana era escasso; a partir desta data, devido à simplificação das técnicas de estudo morfológico dos cromosomas humanos, têm-se determinado numerosas anomalias cromosómicas tanto numéricas como estruturais. Todavia, com algumas excepções, é ainda difícil relacioná-las exactamente com anomalias fenotípicas definidas por falta de padrões específicos.
4. Em 1960, 1963, 1966 e 1971, tiveram lugar em Denver, Londres, Chicago e Paris respectivamente, encontros internacionais acerca da nomenclatura dos cromosomas humanos.

O objectivo destas reuniões foi o de fornecer um sistema de nomenclatura que fosse claro, simples, relativamente flexível e acima de tudo estandardizado.

5. Embora utilizada apenas a partir de 1970, as novas técnicas de coloração dos cromosomas humanos contribuíram já para a identificação exacta de qualquer destes cromosomas. Porém, a utilização prática de tais técnicas não é ainda muito corrente.

A técnica clássica de coloração pelo Giemsa não está posta de parte. Em certos casos particulares deve usar-se o método que melhor resultados der — para o reconhecimento do heterocromosoma Y deve usar-se a técnica de fluorescência de quinacrina; para localizar o centrómero, a técnica da banda-C e para pesquisar anomalias nas regiões distais dos cromosomas a técnica da banda-R.

6. Apesar da importância que hoje assumem as novas técnicas de distinção dos cromosomas humanos, a técnica clássica da autorradiografia para o estudo destes cromosomas não foi ultrapassada totalmente. É insubstituível ainda para a identificação dos heterocromosomas X que replicam tardiamente o DNA e no estudo de translocações do tipo X — autossoma.

7. A causa fundamental do aparecimento de bandas nos cromosomas após os tratamentos descritos é ainda desconhecida, mas parece que as bandas com fluorescência brilhante obtidas com quinacrina marcam provavelmente as regiões ricas em adenina e timina.

8. É muito provável que com o aperfeiçoamento das novas técnicas de distinção dos cromosomas humanos se possa determinar a origem exacta do cromossoma supranumerário, não só no síndrome de Down como noutras anomalias de modo a poder saber-se concretamente se a não disjunção ocorreu no progenitor feminino ou masculino.

9. A trisomia 21 não é a única expressão genética do síndrome de DOWN.
10. O termo antimongoloidismo é enganador, pelo menos até ser estabelecido que os cromosomas implicados nos dois síndromas sejam os mesmos.
11. Os níveis elevados de fosfatase alcalina no síndrome de DOWN e os baixos na leucemia mielóide crônica parecem provar que o gene que controla este enzima está localizado no braço mais comprido do cromosoma n.º 21.
12. A frequência com que o síndrome de DOWN se observa em associação com a leucemia e com o síndrome de Klinefelter é mais elevada do que seria de esperar pelo acaso.
13. Excluindo os efeitos eventuais das viroses, dos raios X, autoanticorpos da Tiróide e outros riscos de exposição, em última análise fica-se a saber apenas o seguinte: 1) as trisomias livres resultam frequentemente de erros da 2.^a divisão da meiose e a sua frequência global aumenta com a idade materna; 2) as trisomias secundárias ou de translocação, embora aparentemente independentes da idade materna, são resultantes de erros da 1.^a divisão da meiose e são muito mais frequentes, se o portador for a mãe.
14. Das anomalias bioquímicas, dá-se ultimamente muita importância à serotonina. Isto porque foi demonstrado que as concentrações de serotonina no sangue são baixas nos indivíduos com síndrome de DOWN com trisomia primária e normais nos indivíduos com síndrome de DOWN com trisomia secundária ou de translocação.
15. O diagnóstico clínico do síndrome de DOWN depende em larga medida, da experiência do clínico. Contudo, o problema do diagnós-

tico clínico na altura do nascimento não é sempre fácil de resolver sem a ajuda do cariótipo.

As impressões digito-palmares são um elemento importante para o diagnóstico clínico do síndrome de DOWN a ponto de se diagnosticar o síndrome de DOWN em 95 % dos casos, quando se observem simultaneamente os seguintes elementos: 1) orientação transversal das cristas papilares da parte distal da mão; 2) presença de uma presilha cubital na eminência hipotenar; 3) elevação do delta axial em posição médio palmar; e 4) presença de uma única prega de flexão da mão (prega palmar transversa).

16. Os indivíduos com síndrome de DOWN têm uma esperança de vida mais curta do que os indivíduos normais.
17. Um dos principais objectivos do aconselhamento genético é o de conseguir atitudes positivas da parte dos pais no sentido de melhorarem o ambiente no qual as crianças doentes tenham a oportunidade de desenvolver ao máximo as suas já fracas potencialidades.
18. Não é aconselhável a institucionalização precoce dos indivíduos com síndrome de DOWN, uma vez que os priva das relações mãe-filho, que são essenciais para o desenvolvimento das potencialidades inatas.
19. A determinação do cariótipo deve tornar-se um exame de prática corrente; ajuda a estabelecer o diagnóstico definitivo e permite o reconhecimento de portadores de translocações (a maioria das vezes fenotipicamente normais), a fim de prever os riscos que correm os seus descendentes. Sabe-se que se o portador de uma translocação balanceada é feminino, o risco de aparecimento de uma trisomia 21 é da ordem de 1 para 5; se é masculino é da ordem de 1 para 40; se é um dos filhos é fundamental determinar o cariótipo dos pais; se este é normal os pais não têm qualquer risco na sua descendência, ficam sujeitos ao risco da população em função da idade.

20. Na população, a avaliação do risco de repetição de uma criança com trisomia 21 tem por critério principal a idade materna.
21. A casuística teve como objectivo determinar se havia concordância entre o fenótipo e o genótipo nos 25 casos clínicos observados. Efectivamente, concluo que houve correspondência, pois todas as observações apresentam nas metafases-C um cromosoma supranumerário de características morfológicas semelhantes aos cromosomas do par n.º 21.

Verifiquei também que havia uma associação do síndrome de Down com a idade dos progenitores; mais elevada frequência em mães com bastantes filhos e maior intervalo de tempo entre a gravidez anterior em comparação com o nascimento de filhos normais.

BIBLIOGRAFIA

1. ALFI, O., DONNELL, G. N., CRANDALL, B. F., DERENCSENYI, A. e MENON, R. — *Deletion of the short arm of chromosome 9 (46, 9 p —): a new deletion Syndrome*. «Ann. Genet.» 16, 1, 17-22, 1973.
2. ALLEN, G., BENDA, C. E., BÖÖK, J. A., CARTER, C. O., FORD, C. E., CHU, E. H. Y., HANHART, E., JERVIS, G., LANGDON—DOWN, W., LEJEUNE, J., NISHIMURA, H., OSTER, J., PENROSE, L. S., POLANI, P. E., POTTER, E. L., STERN, C., TURPIN, R., WARKANY, J. e YANNET, H. — *Mongolism*. «Lancet I», 775, 1961.
3. ARAKAKI, D. T. e SPARKES, R. S. — *Microtechnique for culturing leukocytes from whole blood*. «Cytogenetics (Basel)» 2, 57-60, 1963.
4. ARRIGHI, E., F. e HSU, T. C. — *Localization of heterochromatin in human chromosomes*. «Cytogenetics», 10, 81-86, 1971.
5. BAIKIE, A. G., LODER, P. B., DE GROUCHY, G. C., e PITT, D. B. — *Phosphohexokinase activity of erythrocytes in mongolism. Another possible marker for chromosome 21*. «Lancet I», 412-414, 1965.
6. BAZELON, M., PAINE, R. S., COWIE, V. A., HUNT, P., HOUCK, J. C. e MAHANAND, D. — *Reversal of hypotonia in infants with Down's syndrome by administration of 5-hydroxytryptophan*. «Lancet I», 1130-1133, 1967.
7. BLANK, C. E., GEMMEL, E., CASEY, M. D. e LORD, M. — *Mosaicism in a mother with a mongol child*. «Brit. Med. J.», II, 378-380, 1962.
8. BOTTURA, C., e FERRARI, I. — *A simplified method for the study of chromosomes in man*. «Nature», 186, 904-905, 1960.
9. — e VEIGA, A. A. — *Chromosome abnormalities in Waldenstrom's macroglobulinaemia*. «Lancet I», 1170, 1961.
10. BREG, W. R. — *Family Counseling in Down's syndrome*. «Ann. N. Y. Acad. Scienc.», 171, 645-654, 1970.
11. CARPENTIER, S., RETHORÉ, M. O. e LEJEUNE, J. — *Trisomie partielle 7q par translocation familiale t (7; 12) (q22; q24)*. «Ann. Genet.», 15, 4, 283-286, 1972.
12. CARR, D. H. — *Chromosome studies in abortuses and stillborn infants*. «Lancet ii», 603-604, 1963.
13. CASPERSON, T., FARBER, S., FOLEY, G. E., KUDYNOWSKI, J., MODEST, E. J., SIMONSON, E., WAGH, U. & ZECH, L. — *Chemical differentiation along metaphase chromosomes*. «Exptl. Cell Res.», 49, 219, 1968.
14. — ZECH, L., JOHANSSON, C. e MODEST, E. J. — *Identification of human chromosomes by DNA binding fluorescent agents*. «Chromosoma», 30, 215-227, 1970.
15. — HULTÉN, M., LINDSTEN, J., & ZECH, L. — *Distinction between extra G-like chromosomes by quinacrine mustard fluorescence analysis*. «Exptl. Cell Res.», 63, 240-244, 1970.

16. CARTER, C. O. e EVANS, K. A. — *Risk of parents who have had one child with Down's Syndrome (mongolism) having another child similarly affected.* «Lancet II», 785-788, 1961.
17. CENTERWALL, S. A. e CENTERWALL, W. R. — *A study of children with mongolism reared in the home compared to those reared away from the home.* «J. Pediatrics», 25: 678-685, 1960.
18. CHICAGO CONFERENCE. — (cit. em Hamerton, vol. I, 327-339, 1972).
19. CLARKE, C. M., EDWARDS, J. H. e SMALLPEICE, V. — *21-Trisomy [normal mosaicism in an intelligent child with some mongoloid characters.* «Lancet I», 1028-1030, 1961.
20. COOPER, E. H., BARKHAN, P. e HALE, A. J. — *Mitogenic activity of phytohemagglutinin.* «Lancet II», 210, 1961.
21. COHEN, B. H. e LILIENTHAL, A. M. — *The epidemiological study of mongolism in Baltimore.* «Ann. N. Y. Acad. Sci.» 171, 2, 320-327, 1970.
22. COHEN, M. M., FINCH, A. B. e LUBS, H. A. — *Trisomy 18 with an E/G translocation [46,XY, 21-, t (21q 18q) +]. Identification of the component chromosomes by several Laboratory techniques.* «Ann. Genet.», 15, 1, 45-49, 1972.
23. DAY, R. W., WRIGHT, S. W., KOONS, A. e QUIGLEY, M. — *XXX 21-Trisomy and retinoblastoma.* «Lancet ii», 154-155, 1963.
24. DENVER CONFERENCE — *A proposed standard system of nomenclature of human mitotic chromosomes.* «Lancet I», 1063-1065, 1960.
25. DE GROUCHY, J., LAMY, M., YANEVA, H., SALOMON, Y. e NETTER, A. — *Further abnormalities of the X-chromosome in primary amenorrhoea or in severe oligomenorrhoea.* «Lancet ii», 777-778, 1961.
26. — — THIEFFRY, S., ARTHUIS, M. e SALMON, C. — *Dysmorphie complexe avec oligophrenie: délétion des bras courts d'un chromosome 17-18.* «C. R. Acad. Sci.», Paris, 256, 1028-1029, 1963.
27. — ROYER, P., SALMON, C. e LAMY, M. — *Délétion partielle des bras longs du chromosome 18.* «Pathol. Biol.», 12, 579-582, 1964.
28. DUTRILLAUX, B., e LEJEUNE, J. — *Sur une nouvelle technique d'analyse du caryotype humain.* «C. R. Acad. Sci., Paris», 272, 2638-2640, 1971.
29. EDWARDS, J. H., HARNDEN, D. G., CAMERON, A. H., GROSSE, V. M. e WOLFF, O. H. — *A new trisomic syndrome.* «Lancet i», 787-789, 1960.
30. — *Chromosome analysis from capillary blood.* «Cytogenetics» (Basel), 1, 90-96, 1962.
31. ELVES, M. W., e WILKINSON, J. F. — *Effects of phytohaemagglutinin on the morphology of cultured leucocytes.* «Nature», 194, 1257-1259, 1962.
32. EMERIT, I., GROUCHY, J., e GERMAN, J. — *Délétion du bras court d'un chromosome 13.* «Ann. Genet.», 11, 3, 184-186, 1968.
33. EVANS, E. P., BRECKON, G., e FORD, C. F. — *An air-drying method for meiotic preparations from mammalian testes.* «Cytogenetics» (Basel), 3, 289-294, 1964.
34. FERGUSON-SMITH, M. A., JOHNSTON, A. W., e HANDMAKER, S. D. — *Primary amentia and micro-orchidism associated with an XXXY sex-chromosome constitution.* «Lancet ii», 184-187, 1960.
35. FIALKOW, P. J. — *Thyroid Autoimmunity and Down's Syndrome.* «Ann. N. Y. Acad. Sci.», 171, 2, 500-511, 1970.
36. FORD, C. E., e HAMERTON, J. L. — *The chromosomes of man.* «Nature», 178, 1020-1023, 1956.

37. — JONES, K. W., MILLER, O. J., MITTWOCH, U., PENROSE, L. S., RIDLER, M., e SHAPIRO, A. — *The chromosomes in a patient showing both mongolism and the klinefelter's syndrome*. «Lancet i», 709-710, 1959.
38. — — POLANI, P. E., ALMEIDA, J. C., e BRIGGS, J. H. — *A sex-chromosome anomaly in a case of gonadal dysgenesis (Turner's syndrome)*. Lancet i», 711-713, 1959.
39. FRACCARO, M., KAIJSER, K., e LINDSTEN, J. — *Chromosomal abnormalities in father and mongol child*. Lancet I», 724-728, 1960.
40. — e LINDSTEN J. — *A child with 49 chromosomes*. «Lancet ii», 1303, 1960.
41. FRASER, J., e MITCHELL, A. — (Cit. em Hamerton, vol. II, chap. V, 1971).
42. GORDON, R. R., e COOKE, P. — *Ring-1 chromosome and microcephalic dwarfism*. «Lancet II», 1212-1213, 1964.
43. HAMERTON, J. L. — *Human cytogenetics*. Vol. I e II. «Academic Press. N. Y.», 1971.
44. — GIANNELLI, F., e POLANI, P. E. — *Cytogenetics of Down's Syndrome (mongolism) I. Data on a consecutive series of patients referred for genetic counselling and diagnosis*. «Cytogenetics» (Basel) 11, 171-185, 1965.
45. HANSEMANN, D. V. — (Cit. em Hamerton, vol. I, chap. I, 1971).
46. HARNDEN, D. G. — *A human skin culture technique used for cytological examinations*. «Brit. J. Exptl. Pathol. 41, 31-37, 1960.
47. HOLLAND, W. W., DOLL, R., e CARTER, C. O. — *The mortality from leukaemia and other cancers among patients with Down's syndrome (mongols) and among their parents*. «Brit. J. Cancer», 16, 177-186, 1962.
48. HOLT, S. B. — *Dermatoglyphics in mongolism*. «Ann. N. Y. Acad. Scien.», 171, 2, 602-616, 1970.
49. HOWELL, R. R. — *The metabolism of tryptophan in mongolism*. «Ann. N. Y. Acad. Scien.», 171, 2, 578-586, 1970.
50. JACOBS, P. A., BAIKIE, A. G., COURT BROWN, W. M., MAC GREGOR, T. N., MAC LEAN, N., e HARNDEN, D. G. — *Evidence for the existence of human «super female»*. «Lancet ii», 423-425, 1959.
51. — e STRONG, J. A. — *A case human intersexuality having a possible XXY sex-determining mechanism*. «Nature», 183, 302-303, 1959.
52. — HARNDEN, D. G., COURT BROWN W. M., GOLDSTEIN, J., CLOSE, H. G., MAC GREGOR, T. N., MAC LEAN, N., e STRONG, J. A. — *Abnormalities involving the X chromosome in women*. «Lancet i», 1213-1216, 1960.
53. JENKINS, R. L. — (Cit. em Hamerton, vol. II, chap. V, 1971).
54. JÉRÔME, H., LEJEUNE, J., e TURPIN, R. — *Étude de l'excrétion urinaire de certains métabolites du tryptophane chez les enfants mongoliens*. «C. R. Acad. Sci. Paris», 251, 474-476, 1960.
55. KESAREE, N., WOOLLEY, P. V., e SAMSON, M. — *A phenotypic female with 49 chromosomes, presumably XXXXX*, «J. PEDIATRICS» 63, 1099-1103, 1963.
56. KING, M. J., GILLIS, E. M., e BAIKIE, A. G. — *Alkaline-phosphatase activity of polymorphs in mongolism*. «Lancet II», 1302-1305, 1962.
57. KRMPOTIC, E., ROSENTHAL, I. M., SZEGO, K., e BOCIAN, M. — *Trisomy F (? 20). Report of a 14q|F (? 20) familial translocation*. «Ann. Genet.», 14, 4, 291-299, 1971.
58. KUGEL, R. B., e REQUE, D. — *A comparison of mongoloid children*. «J. A. M. A.», 175: 959-961, 1961.
59. LANGDON DOWN, J. — (Cit. em Hamerton, vol. II, chap. V, 1971).

60. LEJEUNE, J., GAUTIER, M., e TURPIN, R. — *Étude des chromosomes somatiques de neuf enfants mongoliens*. C. R. Acad. Sci», 248, 1721-1722, 1959.
61. — *The chromosomes of man*. «Lancet i», 885, 1959.
62. — *Les chromosomes humains en culture de tissus*. «C. R. Acad. Sci.», 602-603, 1959.
63. — LAFOURCADE, J., SCHÄRER, K., WOLF, E., SALMON, C., HAINES, M., e TURPIN, R. — *Monozygotisme hétérocaryote, jumeau normal e jumeau trisomique 21*. «C. R. Acad. Sci. Paris», 254, 4404-4406, 1962.
64. — BERGER, R., VIALATTE, J., BOESWILLWALD, M., SERINGE, P., e TURPIN, R. — *Trois cas de délétion partielle du bras court d'un chromosome 5*. «C. R. Acad. Sci. Paris», 257, 3098-3102, 1963.
65. — RETHORÉ, M. O., BERGER, R., ABONYI, D., DUTRILLAUX, B., e SEE, G. — *Trisomie C partielle par translocation familiale t (C q +; C q -)*. «Ann. Genet. 11, 3, 171-175, 1968.
66. LIMA-DE-FARIA, A., REITALU, J., e BERGMAN, S. — *The pattern of DNA synthesis in the chromosomes of man*. «Hereditas», 47, 695-704, 1961.
67. LINDSTEN, J., e TILLINGER, K. G. — *Self perpetuating ring chromosome in a patient with gonadal dysgenesis*. «Lancet i», 593-594, 1962.
68. LONDON CONFERENCE. — (cit. em Hamerton, vol. I, 320-323, 1972).
69. McILREE, M. E., PRICE, W. H., COURT-BROWN, W. M., TULLOCH, W. S., NEWSAM, J. E., e MACLEAN, N. — *Chromosome studies on testicular cells from 50 subfertile men* «Lancet», 2, 69-71, 1966.
70. MC COY, E. E., e CHUNG, S. I. — (Cit. em Howell, 1970).
71. MILLER, M. E., MELLMAN, W. J., KOHN, G., e DIETZ, W. H. — *Qualitative and quantitative deficiencies of immunoglobulin G (Ig G) in newborns with Down's syndrome*. «Ann. N. Y. Acad. Scien.», 171, 2, 512-516, 1970.
72. MILLER, O. J., MILLER, D. A., e WARBURTON, D. — *Application of new staining techniques to the study of human chromosomes*. «Progr. Med. Gen.» IX 1-47, Ed. A. G. STEINBERG e A. G. BEARN, GRUNE e STRATTON, New York, 1973.
73. MOORHEAD, P. S., NOWELL, P. C., MELLMAN, W. J., BATTIPS, D. M., e HUNGERFORD, D. A. — *Chromosome preparations of leukocytes cultured from human peripheral blood*. «Exptl. Cell Res.», 20, 613-616, 1960.
74. MULDAL, S., e OCKEY, C. H. — *The «double male»: a new chromosome constitution in Klinefelter's syndrome*. «Lancet ii», 492-493, 1960.
75. NOWELL, P. C., e HUNGERFORD, D. A. — *A minute chromosome in human chronic granulocytic leukaemia*. «Science», 132, 1497, 1960.
76. O'BRIEN, D., e GROSHEK, A. — (Cit. em Howell, 1970).
77. O'RIORDAN, M. L., ROBINSON, J. A., BUCKTON, K. E., e EVANS, H. J. — *Distinguishing between the chromosomes involved in Down's syndrome (Trisomy 21) and chronic myeloid leukaemia (Ph¹) by fluorescence*. «Nature »(London), 230, 167-168, 1971.
78. OSTER, G. — (Cit. em Hamerton, vol. II, chap. V, 1972).
79. PAINTER, T. S. — *The Y-chromosome in mammals*. «Science», 53, 503-504, 1921.
80. PARDUE, M. L., e GALL, J. G. — *Chromosomal localization of mouse satellite DNA*. «Science», 168, 1356-1358, 1970.
81. PARIS CONFERENCE — (Cit. em Priour, 1973).

82. PATAU, K., SMITH, D. W., THERMAN, E., INHORN, S. L., e WAGNER, H. P. — *Multiple congenital anomaly caused by an extra autosome*. «Lancet i», 790-793, 1960.
83. PENROSE, L. S. — *Observations on the aetiology of mongolism*. «Lancet II», 505-509, 1954.
84. POLANI, P. E., BRIGGS, J. H., FORD, C. E., CLARKE, C. M., e BERG, J. M. — *A mongol girl with 46 chromosomes*. Lancet I», 721-724, 1960.
85. PRIEUR, M., DUTRILLAUX, B., e LEJEUNE, J. — *Planches descriptives des chromosomes humains. (Analyse en bandes R et nomenclature selon la conférence de Paris, 1971)*. «Ann. Genet.», 16, 1, 39-46, 1973.
86. REISMAN, L. E., KASAHARA, S., CHUNG, C. Y., DARNELL, A., e HALL, B. — *Anti-mongolism. Studies in an infant with a partial monosomy of the 21 chromosome*. «Lancet I», 394-397, 1966.
87. RENKONEN, K. O. — *Risk of having a mongoloid after previous unisexual sibships*. «Lancet», i, 608, 1965.
88. RETHORÉ, M. O., LARGET-PIET, L., ABONYI, D., BOESWILLWALD M., BERGER, R., CARPENTIER, S., CRUVEILLER, J., DUTRILLAUX, B., LAFOURCADE, J., PENNEAU, M. e LEJEUNE, J. — *Sur quatre cas de trisomie pour le bras court du chromosome 9. Individualisation d'une nouvelle entité morbide*. «Ann. Genet.», 13, 4, 217-232, 1970.
89. — LEJEUNE, J., CARPENTIER, S., PRIEUR, M., DUTRILLAUX, B., SERINGE, P., ROSSIER, A., e JOB, J. C. — *Trisomie pour la partie distale du bras court du chromosome 3 chez trois germains. Premier exemple d'insertion chromosomique: INS (7; 3) (q 31; p 21 p 26)*. «Ann. Genet.», 15, 3, 159-165, 1972.
90. ROSNER, F., ONG, B. H., PAINE, R. S. e MAHANAND, D. — *Blood-serotonin activity in trisomic and translocation Down's syndrome*. «Lancet» I, 1191-1193, 1965.
91. ROWE, R. D., e UCHIDA, I. A. — *Cardiac malformation in mongolism. A prospective study of 184 mongoloid children*. «Am. J. Med.», 31, 726-735, 1961.
92. SANDBERG, A. A., KOEPF, G. F., ISHIHARA, T. e HAUSCHKA, T. S. — *An XYY human male*. «Lancet ii», 488-489, 1961.
93. SANTOS, J. A. L. — *Síndrome de Down. Aspectos clínicos e citogenéticos*. «Tese», Porto, 1967.
94. SHUTTLEWORTH, G. E. — (Cit. em Hamerton, vol. V, chap. V, 1971).
95. SIMPSON, J. L., DISCHE, R., e MORILLOCCUCCI, G. — *Triploidy (69, XXY) in a liveborn infant*. «Ann. Genet.», 15, 2, 103-106, 1972.
96. SOUSA, A. T. — *Ensaio de uma tradução portuguesa dos «Nomina Histológica» aprovados no IX Congresso Internacional de Anatomistas. Leninegrado, 17-22 de Agosto de 1970*. «Coimbra Médica», XVIII, III-IV, 1971.
97. SUMNER, A. T., EVANS, H. J., e BUCKLAND, R. A. — *New technique for distinguishing between human chromosomes*. «Nature, New Biol.», 232, 31-32, 1971.
98. TAYLOR, A. I. — *Cell selection in vivo in normal/G trisomic mosaics*. «Nature», 219, 1028-1030, 1968.
99. TEIXEIRA, R. S. C. — *Estudo dos cromosomas humanos e suas variações patológicas (Alguns aspectos)*. «Coimbra Médica», VI VII, VIII, X, 565-589, 745-778, 841-859, 1031-1076, 1968.

100. TJIO, J. H., e LEVAN, A. — *The chromosome number of man*. «Hereditas», 42, 1-6, 1956.
101. — e WHANG, J. — *Chromosome preparations of bone marrow cells without prior in vitro culture or in vivo colchicine administration*. «Stain Technol.», 37, 17-20, 1962.
102. TOUGH, I. M., COURT BROWN, W. M., BAIKIE, A. G., BUCKTON, K. E., HARNDEN, D. G., JACOBS, P. A., KING M. J., e MC BRIDGE, J. A. — *Cytogenetics studies in chronic myeloid leukaemia and acute leukaemia associated with mongolism*. «Lancet», i, 411-417, 1961.
103. UCHIDA, I. A., e BOWMAN, J. M. — *XXX, 18-Trisomy*. «Lancet ii», 1094, 1961.
104. VERRESEN, H., VAN DEN BERGHE, H., e CREEMERS, J. — *Mosaic trisomy in phenotypically normal mother of mongol*. «Lancet i», 526-527, 1964.
105. VIRCHOW, R. — (*Cit. em Hamerton*, vol. I, chap. I, 1971).
106. WIEMAN, H. L. — *The chromosomes of human spermatocytes*. «Am. J. Anat.», 21, 1-27, 1917.
107. WINIWARTER, H. — *Etudes sur la spermatogénese humaine*. «Arch. Biol.», 27, 91-189, 1912.
108. WOODFORD, F. P., e BEARN, A. G. — *A critical examination of some reported biochemical abnormalities in mongolism*. «Ann. N. Y. Acad. Scienc.», 171, 2, 351-558, 1970.
109. WOLF, U., PORSCH, R., BAITSCH, H., e REINWEIN, H. — *Deletion on short arms of a B-chromosome without «cri du chat syndrome»*. «Lancet I», 769, 1965.
110. YOUNG, W. J. — *Genetic considerations in Nondisjunction*. «Ann. N. Y. Acad. Scien.», 171, 2, 391-395, 1970.

A PROPÓSITO DO RETÍCULO ENDOPLÁSMICO NO OÓCITO DO FOLÍCULO BILAMINAR DO CRICETO

ÍNDICE

Introdução	5
Material e métodos	6
Resultados	10
Discussão	14
Resumo	17
Summary	17
Bibliografia citada	18

INTRODUÇÃO

Em 1897, Garnier (3) chamou a atenção dos citologistas para áreas citoplásmicas basófilas que eram evidentes nos pólos basais das células glandulares.

Designou estas zonas da matriz citoplásmica por «ergastoplasma» e referiu que nos animais desapareciam depois do jejum e reapareciam após lhes ser de novo dado alimento.

A morfologia e função desta região citoplásmica foi investigada durante mais de meio século após a sua descoberta sem que se chegasse a qualquer conclusão.

O aperfeiçoamento das técnicas de microscopia electrónica e de fraccionamento celular, polarizou outra vez a atenção dos citologistas para aquelas áreas basófilas.

As primeiras investigações com o microscópio electrónico (9) revelaram um sistema de túbulos na zona mais interna do citoplasma (endoplasma).

Em face da disposição reticular e da localização, este sistema passou a ser referido pelo termo de retículo endoplásmico.

Ainda que a natureza reticular destes túbulos endoplásmicos fosse óbvia nas células obtidas pelo método de estendimento, as suas relações tridimensionais não se viam nos cortes ultrafinos.

Palade e Porter (8) puderam resolver parte da confusão sobre a identidade de perfis ovais ou tubulares limitados por membranas, comparando cortes ultrafinos com as células estudadas pelo método de estendimento.

Os perfis ovais foram interpretados como vesículas e os espaços alongados limitados por membranas como cisternas.

Tornou-se evidente mais tarde pelas investigações de Palade (7) que muitas daquelas estruturas estavam associadas com uma partícula ou grânulo denso (ribosoma) na sua superfície hialoplásmica, enquanto que outras eram desprovidas de grânulos.

Estes dois tipos de imagem representam as subdivisões mais importantes do retículo endoplásmico, uma porção rugosa ou granular em que a superfície em contacto com o hialoplasma está revestida de ribosomas (equivalente ao ergastoplasma), uma porção lisa ou agranular, em que as membranas estão desprovidas de ribosomas.

O A. teve a oportunidade de observar apenas nos oócitos dos folículos bilaminares cisternas alongadas de retículo endoplásmico rugoso dispostas em grupos regulares. Esta observação parece-lhe importante, uma vez que nunca foi encontrada neste tipo de célula germinal.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Como material de estudo usei ovários do Criceto dourado (*Mesocricetus auratus*).

Os Cricetos dourados para o presente estudo foram fornecidos pelo Biotério do Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras.

Métodos

Colheita

Colhi ovários de animais cujas idades estão indicadas na tabela n.º 1. Nesta tabela estão também representados o número de colheitas, fixações, inclusões, blocos e negativos de micrografias electrónicas executadas pelo Autor.

Os animais foram mortos por decapitação após leve anestesia com éter. O isolamento dos ovários de animais fetais, recém-nas-

Tabela n.º 1

IDADE	COLHEITAS (1)	FLX.AÇÃO	INCLUSÃO	N.º DE BLOCOS	NEGATIVOS DAS MICROGRAFIAS ELECTRÓNICAS (2)
Animais (Cricetos dourados)	Ovários de Criceto dourado	Glut. 3 % T. MIL. + Tetroxido de ósmio 2 % T. MIL.	Epon 812	Fragmentos incluídos	Obtidos num Microscópio Electrónico Elmiskop rA
14 dias (Fetal)...	282/70	*	*	6	9 283 a 9 294
15 » (»)...	339/69; 77/70	*	*	12	5 977 a 5 983
R. Nascido	45/70; 350/70	*	*	12	8 110 a 8 122
1 dia	190/69; 44/70	*	*	12	9 003 a 9 014; 9 015 a 9 026; 9 027 a 9 038; 9 039 a 9 048
2 dias	40/69; 162/69; 18/70 413/70	*	*	24	5 984 a 5 994; 5 995 a 6 003; 6 386 a 6 387; 6 764 a 6 772
3 »	180/69; 292/70; 293/70	*	*	18	6 401 a 6 405; 6 794 a 6 804; 9 355 a 9 366
4 »	192/69; 55/70; 474/70	*	*	18	6 388 a 6 393; 9 183 a 9 194; 9 215 a 9 218
5 »	56/70; 58/69; 30/70	*	*	6	7 124 a 7 134; 7 152 a 7 163
6 »	338/69; 229/70; 299/70	*	*	24	6 806 a 6 817; 7 164-7 175; 9 207 a 9 214
7 »	164/69; 337/69; 294/70	*	*	18	6 220 a 6 243; 89 55 a 8 966
8 »	166/69; 336/69; 415/70	*	*	18	6 230 a 6 250; 6 668 a 6 677
9 »	182/69; 335/69; 417/70	*	*	18	6 620 a 6 631; 6 678; 8 599 a 8 610
10 »	59/69; 301/70	*	*	12	6 656; 8 194 a 8 205; 8 955-8 966
11 »	168/69	*	*	6	6 656 a 6 667; 6 668 a 6 675
12 »	334/69; 152/70	*	*	12	6 595 a 6 606; 6 608 a 6 619; 6 632 a 6 643; 6 644 a 6 655
13 »	170/69; 352/70	*	*	12	8 364 a 8 375; 8 611 a 8 622
14 »	172/69; 153/70	*	*	12	6 203 a 6 214; 8 623 a 8 634
15 »	41/69; 60/69; 174/69; 154/70	*	*	24	6 933 a 6 944; 8 655 a 8 666
16 »	184/69; 155/70	*	*	12	6 244 a 6 250; 9 159 a 9 170
17 »	418/70; 393/70	*	*	12	9 295 a 9 306; 8 667 a 8 678
18 »	176/69	*	*	6	7 773 a 7 783; 9 391 a 9 402
19 »	353/70; 421/70	*	*	12	8 266 a 8 277; 8 278 a 8 289
20 »	42/69; 178/69	*	*	12	6 358 a 6 369; 9 374 a 9 390
21 »	186/69	*	*	6	7 784 a 7 802; 8 838 a 8 849
22 »	61/69	*	*	6	6 375 a 6 382; 9 333 a 9 343
23 »	194/69	*	*	6	8 123 a 8 133; 9 410 a 9 421
24 »	157/70	*	*	6	8 053 a 8 064; 9 367 a 9 375
25 »	473/70	*	*	6	8 041 a 8 052; 8 943 a 8 954
26 »	144/69	*	*	6	7 732 a 7 738; 8 850 a 8 861
27 »	196/69; 284/70	*	*	12	6 396 a 6 400; 6 402 a 6 405; 6 500 a 6 511
28 »	146/69; 531/70	*	*	12	6 476 a 6 499
29 »	158/70	*	*	6	9 116 a 9 127; 9 104 a 9 115
30 »	43/69; 492/70; 38/71	*	*	18	8 300 a 8 303; 8 309 a 8 312; 9 415 a 9 456; 9 469 a 9 471
34 »	159/70; 493/70; 39/71	*	*	18	7 560 a 7 570; 9 620-9 621; 9 641 a 9 644
38 »	150/69; 50/70; 65/71	*	*	18	7 557 a 7 668; 9 608 a 9 619
42 »	152/69; 461/70; 66/71	*	*	18	7 669 a 7 680; 8 304 a 8 308; 8 313 a 8 315
46 »	154/69; 283/70; 84/71	*	*	18	7 571 a 7 578; 9 582 a 9 592
50 »	204/69; 229/70; 89/71	*	*	18	8 838 a 8 849; 9 572 a 9 581; 9 623 a 9 628
54 »	355/70; 381/70; 90/71	*	*	18	8 850 a 8 862; 9 560 a 9 571
58 »	202/70; 392/70; 91/71	*	*	18	8 931 a 8 942; 9 171 a 9 175; 9 599 a 9 607
62 »	156/69; 393/70; 98/71	*	*	18	8 339 a 8 352; 9 473 a 9 477
66 »	200/69; 99/71	*	*	12	8 875 a 8 883; 9 660 a 9 669
70 »	57/70; 100/71	*	*	12	7 164 a 7 175; 8 863 a 8 874; 9 680 a 9 691

(1) Estes números de identificação das colheitas referem-se ao registo efectuado por mim no livro de colheitas do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Gulbenkian de Ciência, OEIRAS.

(2) Estes números referem-se ao registo efectuado por mim no livro de negativos do ELMISKOP r-A do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Gulbenkian de Ciência, OEIRAS.

cidos e das idades seguintes foi realizado com o auxílio de uma lupa. Efectuada a colheita, coloquei cada ovário sobre uma gota de glutaraldeído a 3 % em tampão Millonig e, com lâminas de barbear bem afiadas e limpas, dividi-o em vários cubos pequenos, com cerca de 1 a 2 mm de aresta. Com uma pipeta tipo Pasteur, transferi os fragmentos para frascos com 2 a 3 cc de glutaraldeído a 3 % em tampão Millonig, durante uma hora a 4° C.

Fixação

Ao fim deste tempo, depois de ter decantado o fixador, lavei os pequenos fragmentos em três banhos (10 minutos cada um) em tampão Millonig a pH 7,3 gelado. Em seguida transferi-os para frascos com uma solução de tetróxido de ósmio a 2 % em tampão Millonig a pH 7,3, durante um período de duas horas, a 4° C.

Após este tempo, decantei o tetróxido de ósmio com uma pipeta tipo Pasteur e lavei os fragmentos rapidamente duas vezes com tampão Millonig à temperatura ambiente. Seguiu-se imediatamente a desidratação.

Desidratação

A desidratação foi efectuada à temperatura ambiente numa série de álcoois de concentração crescente segundo o esquema seguinte:

Alcool etílico a	70°	15 minutos
»	»	»	95° »
»	»	»	100° »
»	»	»	100° »
»	»	»	100° »

Após a última passagem por álcool absoluto, os fragmentos passaram por dois banhos consecutivos de óxido de propileno, com a duração de 15 minutos cada.

Inclusão

Os pequenos fragmentos de tecido foram incluídos na resina Epon₈₁₂. Para isso, tive de transferir os fragmentos para uma solu-

ção em partes iguais, de óxido de propileno e de mistura completa das resinas durante uma hora.

A mistura completa das resinas prepara-se adicionando partes iguais de duas soluções: uma formada por 62 cc de Epon₈₁₂ + 100 cc de DDSA * e outra constituída por 100 cc de Epon₈₁₂ + 89 cc de MNA **, acrescidas de DMP₃₀ *** na percentagem de 1,5 %.

Depois os fragmentos foram retirados daquele meio e colocados num pedaço de papel de filtro. Daqui foram transferidos para cápsulas de gelatina tipo 00, com o auxílio de um palito de madeira. Seguidamente enchi as cápsulas até 2/3 do seu tamanho, com mistura completa das resinas. Coloquei-as numa estufa a 60° C., durante 48 horas, para se efectuar a polimerização do meio de inclusão.

Cortes

Obtidos desta maneira os blocos de Epon₈₁₂ contendo o material em estudo, efectuei cortes semifinos e ultrafinos num Ultramicrotomo (Ultratome-LKB), utilizando facas de vidro.

A obtenção de cortes semifinos (1000 nm de espessura) permitiu-me observar ao microscópio de luz a morfologia do ovário em cada idade, de modo a poder seleccionar a célula ou células em estudo. Depois talhava os blocos de modo a obter cortes ultrafinos da região seleccionada.

Os cortes semifinos foram recolhidos do recipiente da faca de vidro, que se encontrava cheio de água destilada, com uma ansa de metal e colocados sobre uma lâmina histológica onde previamente colocava uma gota de água destilada. Seguidamente, e à lupa, dispus os cortes, com a ajuda de uma agulha especial, à periferia da gota e utilizando papel de filtro, retirava a água excedente: aqueci ligeiramente a lâmina de vidro não só para evaporação da água restante como também para permitir a colagem dos cortes; depois corei os cortes com azul de taluidina a 1 %, em solução alcalina, durante 10 minutos, numa platina aquecida à temperatura de 47° C.; passei rapidamente os cortes por água destilada, efectuei a montagem em Permout e fotografei-os num Fotomicroscópio.

* DodecenyI Succinic Anhydride.

** Methyl Nadic Anhydride.

*** 2, 4, 6 Tri. (dimethyl-aurinomethyl) phenol.

Os cortes ultrafinos (90-60 nm de espessura), depois de efectuados num Ultramicrotomo foram recolhidos fazendo contactar, as grelhas com a superfície líquida do recipiente da face onde se encontravam os cortes. Depois eliminei o excesso de água, na superfície da grelha, tocando-a contra papel de filtro.

Para este estudo utilizei grelhas de cobre (200 malhas por polegada quadrada), revestidas por uma película de formvar reforçada com carbono.

Coloração

Utilizei a técnica da dupla coloração pelo acetato de uranilo e citrato de chumbo (solução 1/10 em hidróxido de sódio). Para execução da coloração, coloquei algumas gotas de uma solução saturada de acetato de uranilo em álcool etílico a 50 %, numa lâmina de vidro com várias escavações; sobre cada gota coloquei as grelhas de forma que o lado em que se encontravam os cortes ficasse em contacto directo com a referida solução; deixei assim durante 30 minutos; após este tempo retirei as grelhas e lavei-as cuidadosamente em dois banhos de água destilada, mergulhando-as 10 a 20 vezes em cada banho; seguidamente sequei-as com papel de filtro e efectuei a coloração com citrato de chumbo; neste caso procedi do seguinte modo: sobre uma superfície hidrofóbica coloquei várias gotas da solução a 1/10 e sobre cada gota uma grelha, de forma que a superfície em que se encontravam os cortes ficasse em contacto directo com esta solução; deixei assim durante 5 minutos; após este tempo passei as grelhas por uma série alternada de dois banhos de soda cáustica 0,02N e água destilada, tendo o cuidado de mergulhar 10 a 20 vezes em cada banho; após o último banho, retirei o excesso de líquido, tocando com a grelha em pedaços de papel de filtro e deixei secar.

Observação

Somente depois das grelhas estarem bem secas estavam em condições de serem observadas no microscópio electrónico.

Em todas as observações utilizei um microscópio electrónico de marca Siemens Elmiskop 1A, funcionando a 80 Kv.

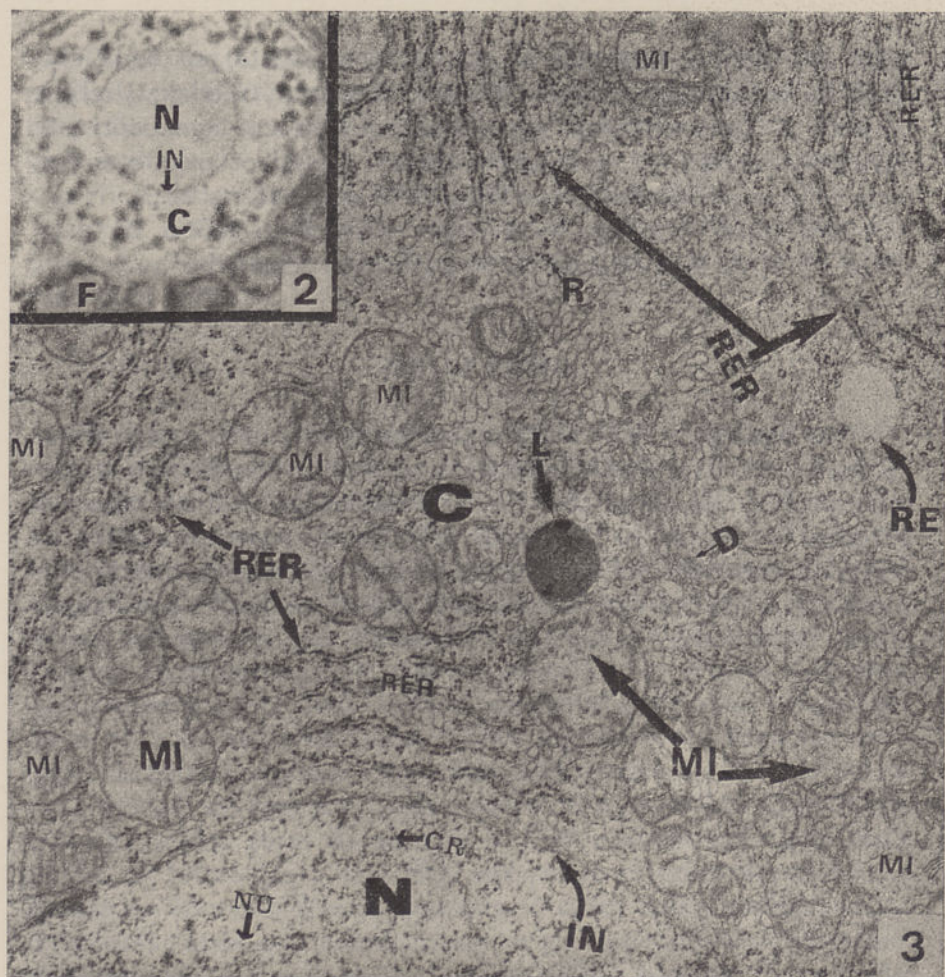
Utilizei chapas fotográficas Kodak 6,5 x 9 cm (.040 in glass). Revelei os negativos numa solução Kodak D-11, durante 8 minutos.

Após este tempo passei os negativos rapidamente por água corrente e introduzi-os numa solução fixadora (Kodak Unifix), durante 20 minutos. Em seguida coloquei-os em água corrente durante 30 minutos. Após este intervalo passei os negativos por uma solução de Kodak photo-flo 200 e deixei-os secar.

Para obter positivos usei papel fotográfico AGFA de grau entre 2 e 5, de acordo com o contraste dos negativos.

RESULTADOS

Nas figuras n.^{os} 3, 4 e 5 vêem-se, além de outros componentes intracelulares, grupos de cisternas de retículo endoplásmico rugoso ou granular. As cisternas são bastante longas e dispõem-se sob a forma achatada ou levemente curvilínea; parecem agrupar-se deixando entre si uma estreita mas nítida camada de matriz citoplásmica; as faces externas ou hialoplásmicas estão densamente cheias de grânulos densos ou ribosomas com o diâmetro de 15 a 20 nm.



Figs. 2 e 3—Oócitos de um folículo bilaminar do ovário do Criceto com 16 dias de idade.

No «inset» observa-se uma micrografia de luz (corte semifino de um folículo bilaminar) (fig. 2).

A micrografia electrónica (fig. 3) mostra uma porção de um oócito. No núcleo distingue-se o invólucro nuclear (IN), a cromatina (CR) e o nucleoplasma (NU). No citoplasma veêm-se as mitocôndrias (MI), o lisosoma (L), os dictiosomas (D), os ribosomas (R), o retículo endoplásmico liso (RE) e pilhas de cisternas de retículo endoplásmico rugoso (RER).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio

Inclusão — Epon₈₁₂

Coloração — Acetato de uranilo / Citrato de chumbo

Ampliação — 1.400 X e 16.000 X.

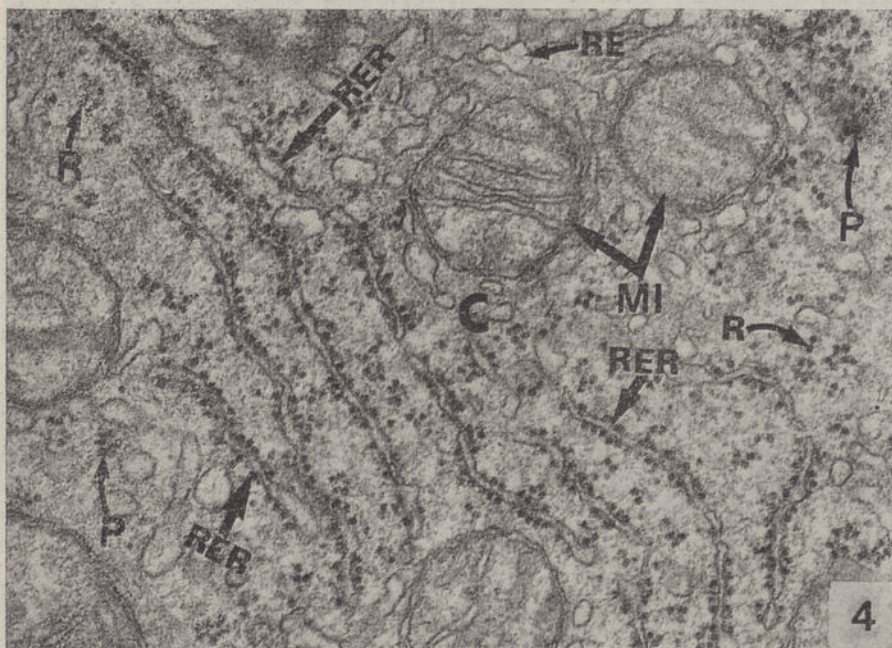


Fig. 4 — Citoplasma de um oócito de um folículo bilaminar do ovário do Criceto com 16 dias de idade.

A micrografia electrónica mostra cisternas de retículo endoplásmico rugoso dispostas quase paralelamente umas às outras (RER), polisomas (P) e ribosomas livres (R).

- Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio
 Inclusão — Epon₈₁₂
 Coloração — Acetato de uranilo / Citrato de chumbo
 Ampliação — 45.500 X.

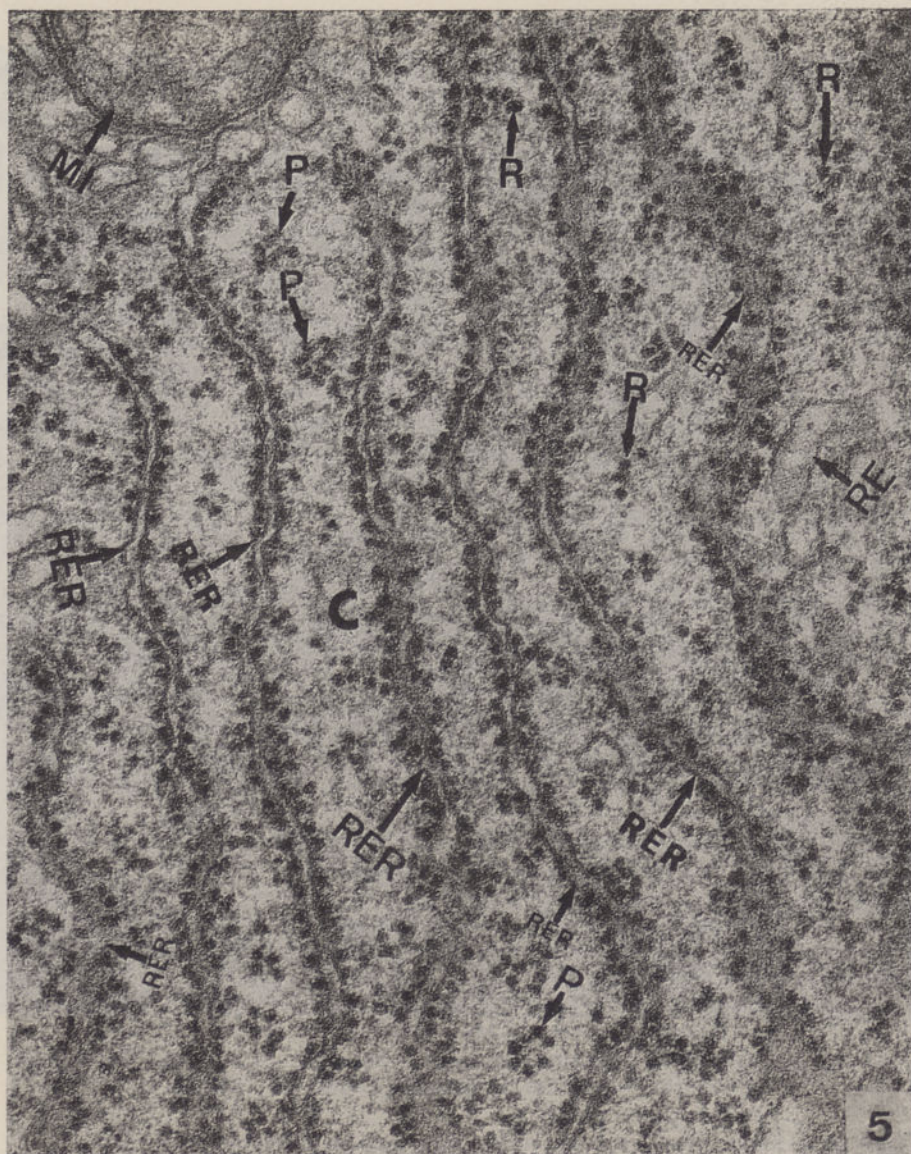


Fig. 5 — Citoplasma de um oócito de um folículo bilaminar do ovário do Criceto com 16 dias de idade.

A micrografia electrónica mostra cisternas de retículo endoplásmico rugoso dispostas quase paralelamente umas às outras (RER), polisomas (P), ribosomas livres (R), retículo endoplásmico liso (RE) e mitocôndrias (MI).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio

Inclusão — Epon₈₁₂

Coloração — Acetato de uranilo / Citrato de chumbo

Ampliação — 70.000 X.

DISCUSSÃO

O retículo endoplásmico está presente na maior parte das células germinais do Criceto e caracteriza-se pelo seu carácter pleomórfico (11).

A sua ocorrência nas células germinais femininas foi notada pela primeira vez por Yamada e cols. em 1957 (14).

O retículo endoplásmico rugoso aparece em quantidades reduzidas sob a forma de vesículas e cisternas na coelha (5), na rata (6), na cobaia (1) e na mulher (13).

No Criceto (11) é possível marcar dois períodos distintos no seu desenvolvimento. Um que se inicia no estado de ovogónia e termina no estado de diplóteno e outro que se inicia no estado do folículo unilaminar e termina no estado do folículo de Graaf. No primeiro período observa-se retículo endoplásmico rugoso e liso predominantemente vesicular e no segundo existe maior quantidade de retículo endoplásmico rugoso e liso sob a forma de cisternas. Todavia, no estado do folículo bilaminar as cisternas de superfície rugosa encontram-se em quantidade significativa (figs. n.ºs 3, 4 e 5).

O aparecimento súbito de grupos de cisternas de retículo endoplásmico rugoso bastante desenvolvidas no oócito do folículo bilaminar está provavelmente relacionado com o aumento da síntese proteica e com o crescimento rápido dos oócitos durante este estado folicular.

Os ribosomas servem assim, como um «marcador» que torna fácil e exacta a identificação do retículo endoplásmico rugoso.

São constituídos por duas subunidades desiguais, uma grande e outra pequena, ambas contendo ácido ribonucleico ribosómico e proteínas (4). O ribossoma completo, as subunidades e as moléculas de ácido ribonucleico encontradas nas subunidades, definem-se geralmente pelos seus coeficientes de sedimentação ou valores S (4).

Os coeficientes de sedimentação indicam que os ribosomas se distribuem na Natureza em duas classes distintas. Verificou-se que os ribosomas das bactérias, das algas azuis, das mitocôndrias e dos cloroplastos pertenciam à classe 70S enquanto que os ribosomas das células animais, das plantas, das leveduras e de vários

fungos se caracterizam pelos coeficientes de sedimentação de aproximadamente 80S.

Sabe-se que, além das características físicas semelhantes, os ribosomas dentro de cada classe também têm semelhanças no que respeita às suas propriedades biológicas. Nos sistemas de fracções celulares dirigidos pelo ácido poliuridílico, a combinação dos ribosomas duma classe com os enzimas das células da outra espécie não leva à incorporação de aminoácidas, enquanto que a mistura de ribosomas e enzimas de duas espécies diferentes dentro de uma classe dá incorporação (2).

Outro interessante aspecto da diferença entre as classes ribossómicas 70S e 80S também relacionado com a função, é a influência de alguns antibióticos tais como a estreptomina sobre o mecanismo de tradução dos ribosomas da classe 70S em contraste com a ausência de uma tal influência sobre os ribosomas da classe 80S (2).

Warner e col. (12) propuseram a hipótese de que as «fábricas de proteínas» da célula não são ribosomas funcionando isoladamente mas sim colecções de ribosomas, os polirribosomas ou polisomas; o argumento para esta hipótese foi a descoberta que fizeram de que a incorporação de leucina marcada radioactivamente apenas ocorria em associação com os polirribosomas, enquanto que os ribosomas que não estavam associados eram inactivos.

Os polirribosomas citoplásmicos ocorrem em duas formas: ligados a membranas e livres na matriz citoplásmica.

Está bem estabelecido que os ribosomas desempenham o seu papel fundamental na síntese proteica sob a forma de agregados de vários ribosomas, aos quais está ligado uma molécula de ácido ribonucleico mensageiro (mRNA).

Assim, o polirribosoma é a menor unidade funcional da síntese proteica. Sabe-se que a síntese de proteínas envolve a seguinte sequência:

a) Os aminoácidos são activados reagindo com o adenosino trifosfato (ATP) para originarem aminoácil adenilato e pirofosfato. Os enzimas que catalizam esta reacção são específicos para cada um dos 20 aminoácidos que há nas proteínas.

b) Os aminoácil adenilatos são intermediários que reagem com o RNA de transferência apropriado para darem aminoácil tRNA, reacção esta que é catalizada pelos mesmos enzimas específicos (aminoácil tRNA sintetase) que estão envolvidos na formação do

aminoácil adenilato. Os RNA de transferência (tRNA) são polinucleótidos que contêm cerca de 75 nucleótidos os quais, à parte os quatro habitualmente presentes no RNA (A; G; C; U), incluem alguns nucleótidos pouco comuns, tais como o ácido pseudouridílico. As moléculas de tRNA terminam na extremidade 3'-hidróxil com pG. Cada tRNA tem um triplete específico de bases (referido ao seu anticodão) e que compreende bases complementares de um codão de RNA mensageiro que especifica os aminoácidos apropriados.

c) Os ribosomas ligam-se às extremidades 5'-hidróxil da molécula do mensageiro e movem-se em relação com o RNA mensageiro. A função do aminoácil-tRNA é o de fornecer um único ácido específico ao local em que o RNA mensageiro colabora com o ribossoma na síntese dum polipeptídio. O tRNA correctamente carregado é seleccionado pela ligação ao codão do RNA mensageiro dum anticodão da molécula de tRNA.

d) A síntese da ligação peptídica envolve a reacção do grupo carboxilo dum peptidil tRNA com o grupo amina dum aminoácil tRNA que acaba de chegar. Enquanto a cadeia peptídica cresce, os grupos carboxílicos ficam sempre unidos a uma molécula de tRNA que tem o último aminoácido incorporado.

Como é que o retículo endoplásmico funciona para determinar qual o produto de síntese que deve ser segregado ou retido não é ainda claro. A subunidade mais pequena do ribossoma está sempre orientada para o centro da hélice do polisoma (4). Assim, a direcção do crescimento (para dentro da cisterna ou para dentro do hialoplasma) da cadeia peptídica deve depender do facto de o extremo interno da hélice ser 3' ou 5'-hidróxil (4).

Redmann e Sabatini (10) propuseram que a cadeia peptídica está vetorialmente dirigida para o lúmen do retículo endoplásmico, baseados nas observações *in vitro* de microsomas hepáticos e pancreáticos; afirmam ainda, que observaram canais dentro da subunidade maior do ribossoma; propõem que a transferência unidireccional dos peptidos para o lúmen deve dar-se através do canal da subunidade maior do ribossoma e dos orifícios da membrana microsomal.

RESUMO

Os oócitos dos folículos bilaminares do Criceto apresentam uma disposição invulgar do retículo endoplásmico rugoso. As cisternas achatadas ou curvilíneas parecem agrupar-se deixando entre si uma estreita mas nítida zona de citoplasma entre elas. As faces externas ou hialoplásmicas das cisternas estão densamente cheias de grupos ou rosetas ribossomais.

O material utilizado (ovários do Criceto) foi submetido à técnica de preparação de material biológico para microscopia electrónica; assim, depois de colhido foi fixado em glutaraldeído a 3 % (Tampão Millonig) e em tetróxido de ósmio a 2 % (Tampão de Millonig); incluído em Epon₈₁₂ e cortado num Ultramicrotomo (Ultratome). Os cortes ultrafinos depois de corados (acetato de uranilo e citrato de chumbo) foram observados num Elmiskop IA a 80 Kv.

A estrutura e função do retículo endoplásmico rugoso são discutidas.

SUMMARY

Oocytes of the hamster demonstrate an unusual arrangement of the rough endoplasmic reticulum. Flattened or curved cisternae seem to be clustered with a narrow but distinct cytoplasmic layer between them. The external or cytoplasmic surfaces of the cisternae are densely studded with ribosomal clusters or rosettes.

The material which was used (hamster ovaries) was fixed in 3 % glutaraldehyde (Millonig's buffer) followed by 2 % osmium tetroxide. After embedding in Epon 812 thin sections were cut at the Ultratome and stained with uranyl acetate-lead citrate. They were then observed in an Elmiskop IA (80 Kv).

The structure and function of the rough endoplasmic reticulum are discussed.

ROGÉRIO DOS SANTOS CARDOSO TEIXEIRA

ASPECTOS ULTRAESTRUTURAIIS
DO INVÓLUCRO NUCLEAR
DURANTE O ENVOLVIMENTO
DO OÓCITO NO CRICETO

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. ADAMS, E. C., HERTIG, A. T. — *Electron microscopic observations on the development of cytoplasmic organelles in oocytes of primordial and primary follicles.* J. Cell. Biol. 21, 397-427, 1964.
2. DE MAN, J. C. H. e NOORDUYN, J. A. — *Ribosomes; properties and function.* Handbook of Molecular Cytology (ed. Lima de Faria), 1079-1100. North Holland publishing company, Amesterdam, 1969.
3. GARNIER, C. — *Les filaments basaux des cellules glandulaires.* Note préliminaire. (Cit. Goldblatt, P. J.) (4).
4. GOLDBLATT, P. J. — *The endoplasmic reticulum.* Handbook of Molecular Cytology (ed. de Lima de Faria 1100-1129, North Holland publishing company, Amesterdan, 1969.
5. HASHIMOTO, M., KAWASAKI, T., MORI, Y., KOMORI, A., SHIMOYAMA, T., KOSAKA, M. e AKASHI, K. — *Electron microscopic studies on the fine structure of the rabbit ovarian follicles.* J. Jap. Obstet. Gynaec Soc. 7, 228-235, 1960.
6. ODOR, D. L. — *Electron microscopic studies on ovarian oocytes and unfertilized tubal ova in the rat.* J. Biosphys. Biochem. Cytol. 7, 627-574, 1960,
7. PALADE, G. E. — *The endoplasmic reticulum.* J. Biophys. Biochem. Cytol. Suppl. 2, 85, 1956.
8. PALADE, G. E. e PORTER, K. R. — *Studies on the endoplasmic reticulum. Its identification in cells in situ.* J. Exptl. Med. 100, 641, 1954.
9. PORTER, K. R. — *Observations on a submicroscopic basophilic component of the cytoplasm.* J. Exptl. Med. 97, 727, 1953.
10. REDMAN, C. M. e SABATINI, D. D. — *Vectorial discharge of peptides released by puromycin from attached ribosomes.* Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. 56, 608, 1966.
11. TEIXEIRA, R. C. T. — *A ovogénese no Mesocricetus auratus. Estudo ao microscópio electrónico.* Tese de doutoramento. Coimbra, 1973.
12. WARNER, J. R. e RICH, A. — *The number of soluble RNA molecules on reticulocyte polyribosomes.* Proc. Natl. Acad. Sci. 51, 1134, 1964.
13. WISCHNITZER, S. — *An electron microscope study of cytoplasmic organelle transformations in developing mouse oocytes.* Wilhelm Roux' Archiv 166, 150-172, 1970.
14. YAMADA, E., MUTA, T., MOTOMURA, A., e KOGA, H. — *The fine structure of the oocyte in the mouse ovary studied with electron microscope.* Kurume Med. J., 4, 148-171, 1957.

ASPECTOS ULTRAESTRUTURAIS DO INVÓLUCRO NUCLEAR DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO OÓCITO NO CRICETO

ÍNDICE

Introdução	5
Material e métodos	6
Resultados	9
Discussão	21
Resumo	26
Summary	26
Bibliografia citada	27

INTRODUÇÃO

Um dos factos essenciais que distinguem as células eucariotas das procariotas é a presença de um invólucro membranoso envolvendo o material nuclear.

Aquilo que parecia aos microscopistas de luz ser uma membrana (no velho sentido deste termo) separando o conteúdo nuclear do citoplásmico, revelou-se ao microscópio electrónico ser uma estrutura bastante complexa.

Em consequência da sua complexidade usa-se na literatura (2) o termo de invólucro nuclear para descrever o conjunto dos seguintes constituintes: membrana nuclear externa, membrana nuclear interna, espaço perinuclear, poros, material anular e lamela densa interna (figs. n.ºs 1 a 12).

De uma maneira geral, o invólucro nuclear aparece como uma divisória altamente especializada entre os volumes nuclear e citoplásmico nos quais se operam respectivamente a transcrição e a tradução da informação genética.

O invólucro nuclear controla portanto as numerosas trocas de materiais que se efectuam entre os dois compartimentos da célula.

Essencialmente, as trocas podem compreender-se como uma entrada de pequenas moléculas e iões e uma saída de macromoléculas.

Parece que a entrada de pequenas moléculas e iões se dá através de ambas as membranas nucleares, enquanto que a saída

de macromoléculas se opera apenas através de locais especializados (poros).

O A. verificou que o invólucro nuclear das células germinais nos diferentes estados do desenvolvimento do oócito no criceto, apresenta algumas características próprias.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Como material de estudo usei ovários do Criceto dourado (*Mesocricetus auratus*).

Os Cricetos dourados para o presente estudo foram fornecidos pelo Biotério do Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras.

Métodos

Colheita

Colhi ovários de animais cujas idades estão indicadas na tabela n.º 1. Nesta tabela estão também representados o número de colheitas, fixações, inclusões, blocos e negativos de micrografias electrónicas executadas pelo Autor.

Os animais foram mortos por decapitação após leve anestesia com éter. O isolamento dos ovários de animais fetais, recém-nascidos e das idades seguintes foi realizado com o auxílio de uma lupa. Efectuada a colheita, coloquei cada ovário sobre uma gota de glutaraldeído a 3 % em tampão Millonig e, com lâminas de barbear bem afiadas e limpas, dividi-o em vários cubos pequenos, com cerca de 1 a 2 mm de aresta. Com uma pipeta tipo Pasteur, transferei os fragmentos para frascos com 2 a 3 cc de glutaraldeído a 3 % em tampão Millonig, durante uma hora a 4° C.

Fixação

Ao fim deste tempo, depois de ter decantado o fixador, lavei os pequenos fragmentos em três banhos (10 minutos cada um) em tampão Millonig a pH 7,3 gelado. Em seguida transferei-os para frascos com uma solução de tetróxido de ósmio a 2 % em tampão Millonig a pH 7,3, durante um período de duas horas, a 4° C.

Tabela n.º 1

IDADE	COLHEITAS (1)	FIXAÇÃO	INCLUSÃO	N.º DE BLOCOS	NEGATIVOS DAS MICROGRAFIAS ELECTRÓNICAS (2)
		Glut. 3 %, T. Mill. + Tetróxido de ósmio 2 %, T. Mill.	Epon 812	Fragmentos incluídos	
Animais (Cricetos dourados)	Ovários de Criceto dourado				Obtidos num Microscópio Electrónico Elmiskop 1A
14 dias (Fetal)...	282/70	»	»	6	9 283 a 9 294
15 » (»)...	339/69; 77/70	»	»	12	5 977 a 5 983
R. Nascido	45/70; 350/70	»	»	12	8 110 a 8 122
1 dia	190/69; 44/70	»	»	12	9 003 a 9 014; 9 015 a 9 026; 9 027 a 9 038; 9 039 a 9 048
2 dias	40/69; 162/69; 18/70	»	»	24	5 984 a 5 994; 5 995 a 6 003; 6 386 a 6 387; 6 704 a 6 772
3 »	180/69; 292/70; 293/70	»	»	18	6 401 a 6 405; 6 794 a 6 804; 9 355 a 9 366
4 »	192/69; 55/70; 474/70	»	»	18	6 388 a 6 393; 9 183 a 9 194; 9 215 a 9 218
5 »	56/70; 58/69; 30/70	»	»	6	7 124 a 7 134; 7 152 a 7 163
6 »	338/69; 229/70; 299/70	»	»	24	6 806 a 6 817; 7 164-7 175; 9 207 a 9 214
7 »	164/69; 337/69; 294/70	»	»	18	6 220 a 6 243; 8 9 55 a 8 9 66
8 »	166/69; 336/69; 415/70	»	»	18	6 239 a 6 250; 6 668 a 6 677
9 »	182/69; 335/69; 417/70	»	»	18	6 620 a 6 631; 6 678; 8 599 a 8 610
10 »	59/69; 301/70	»	»	12	6 056; 8 194 a 8 205; 8 955-8 966
11 »	168/69	»	»	6	6 056 a 6 067; 6 668 a 6 675
12 »	334/69; 152/70	»	»	12	6 595 a 6 606; 6 608 a 6 619; 6 631 a 6 643; 6 644 a 6 655
13 »	170/69; 352/70	»	»	12	8 364 a 8 375; 8 611 a 8 622
14 »	172/69; 153/70	»	»	12	6 203 a 6 214; 8 623 a 8 634
15 »	41/69; 60/69; 174/69; 154/70	»	»	24	6 933 a 6 944; 8 655 a 8 666
16 »	184/69; 155/70	»	»	12	6 244 a 6 250; 9 159 a 9 170
17 »	418/70; 393/70	»	»	12	9 295 a 9 306; 8 667 a 8 678
18 »	176/69	»	»	6	7 773 a 7 783; 9 391 a 9 402
19 »	353/70; 421/70	»	»	12	8 266 a 8 277; 8 278 a 8 289
20 »	42/69; 178/69	»	»	12	6 358 a 6 369; 9 374 a 9 390
21 »	186/69	»	»	6	7 784 a 7 802; 8 838 a 8 849
22 »	61/69	»	»	6	6 375 a 6 382; 9 333 a 9 343
23 »	194/69	»	»	6	8 123 a 8 133; 9 410 a 9 421
24 »	157/70	»	»	6	8 053 a 8 064; 9 367 a 9 375
25 »	473/70	»	»	6	8 041 a 8 052; 8 943 a 8 954
26 »	144/69	»	»	6	7 732 a 7 738; 8 850 a 8 861
27 »	196/69; 284/70	»	»	12	6 396 a 6 400; 6 402 a 6 405; 6 500 a 6 511
28 »	146/69; 531/70	»	»	12	6 476 a 6 499
29 »	158/70	»	»	6	9 116 a 9 127; 9 104 a 9 115
30 »	43/69; 492/70; 38/71	»	»	18	8 300 a 8 303; 8 309 a 8 312; 9 445 a 9 456; 9 469 a 9 471
34 »	159/70; 493/70; 39/71	»	»	18	7 560 a 7 570; 9 620-9 621; 9 641 a 9 644
38 »	150/69; 50/70; 65/71	»	»	18	7 557 a 7 668; 9 608 a 9 619
42 »	152/69; 461/70; 66/71	»	»	18	7 069 a 7 680; 8 304 a 8 308; 8 313 a 8 315
46 »	154/69; 283/70; 84/71	»	»	18	7 571 a 7 578; 9 582 a 9 592
50 »	204/69; 229/70; 89/71	»	»	18	8 838 a 8 849; 9 572 a 9 581; 9 623 a 9 628
51 »	355/70; 381/70; 90/71	»	»	18	8 850 a 8 862; 9 560 a 9 571
58 »	202/70; 392/70; 91/71	»	»	18	8 931 a 8 942; 9 171 a 9 175; 9 596 a 9 607
62 »	156/69; 393/70; 98/71	»	»	18	8 339 a 8 352; 9 473 a 9 477
66 »	200/69; 99/71	»	»	12	8 875 a 8 883; 9 660 a 9 669
70 »	57/70; 100/71	»	»	12	7 164 a 7 175; 8 863 a 8 874; 9 680 a 9 691

(1) Estes números de identificação das colheitas referem-se ao registo efectuado por mim no livro de colheitas do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Gulbenkian de Ciência, OEIRAS.

(2) Estes números referem-se ao registo efectuado por mim no livro de negativos do ELMISKOP 1-A do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Gulbenkian de Ciência, OEIRAS.

Após este tempo, decantei o tetróxido de ósmio com uma pipeta tipo Pasteur e lavei os fragmentos rapidamente duas vezes com tampão Millonig à temperatura ambiente. Seguiu-se imediatamente a desidratação.

Desidratação

A desidratação foi efectuada à temperatura ambiente numa série de álcoois de concentração crescente segundo o esquema seguinte:

Alcool etílico a	70°	15 minutos			
»	»	»	95°	»	»
»	»	»	100°	»	»
»	»	»	100°	»	»
»	»	»	100°	»	»

Após a última passagem por álcool absoluto, os fragmentos passaram por dois banhos consecutivos de óxido de propileno, com a duração de 15 minutos cada.

Inclusão

Os pequenos fragmentos de tecido foram incluídos na resina Epon₈₁₂. Para isso, tive de transferir os fragmentos para uma solução em partes iguais, de óxido de propileno e de mistura completa das resinas durante uma hora.

A mistura completa das resinas prepara-se adicionando partes iguais de duas soluções: uma formada por 62 cc de Epon₈₁₂ + 100 cc de DDSA * e outra constituída por 100 cc de Epon₈₁₂ + 89 cc de MNA **; acrescidas de DMP₃₀ *** na percentagem de 1,5 %.

Depois os fragmentos foram retirados daquele meio e colocados num pedaço de papel de filtro. Daqui foram transferidos para cápsulas de gelatina tipo 00, com o auxílio de um palito de madeira. Seguidamente enchi as cápsulas até 2/3 do seu tamanho, com mistura completa das resinas. Coloquei-as numa estufa

* DodecenyI Succinic Anhydride.

** Methyl Nadic Anhydride.

*** 2, 4, 6 Tri (dimethyl-aurinomethyl) phenol.

a 60° C., durante 48 horas, para se efectuar a polimerização do meio de inclusão.

Cortes

Obtidos desta maneira os blocos de Epon₈₁₂ contendo o material em estudo, efectuei cortes semifinos e ultrafinos num Ultramicrotomo (Ultratome-LKB), utilizando facas de vidro.

A obtenção de cortes semifinos (1000 nm de espessura) permitiu-me observar ao microscópio de luz a morfologia do ovário em cada idade, de modo a poder seleccionar a célula ou células em estudo. Depois talhava os blocos de modo a obter cortes ultrafinos da região seleccionada.

Os cortes semifinos foram recolhidos do recipiente da faca de vidro, que se encontrava cheio de água destilada, com uma ansa de metal e colocados sobre uma lâmina histológica onde previamente colocava uma gota de água destilada. Seguidamente, e à lupa, dispus os cortes, com a ajuda de uma agulha especial, à periferia da gota e utilizando papel de filtro, retirava a água excedente: aqueci ligeiramente a lâmina de vidro não só para evaporação da água restante como também para permitir a colagem dos cortes; depois corei os cortes com azul de toluidina a 1 %, em solução alcalina, durante 10 minutos, numa platina aquecida à temperatura de 47°C.; passei rapidamente os cortes por água destilada, efectuei a montagem em Permout e fotografei-os num Fotomicroscópio.

Os cortes ultrafinos (90-60 nm de espessura), depois de efectuados num Ultramicrotomo foram recolhidos fazendo contactar, as grelhas com a superfície líquida do recipiente da face onde se encontravam os cortes. Depois eliminei o excesso de água, na superfície da grelha, tocando-a contra papel de filtro.

Para este estudo utilizei grelhas de cobre (200 malhas por polegada quadrada), revestidas por uma película de formvar reforçada com carbono.

Coloração

Utilizei a técnica da dupla coloração pelo acetato de uranilo e citrato de chumbo (solução 1/10 em hidróxido de sódio). Para execução da coloração, coloquei algumas gotas de uma solução saturada de acetato de uranilo em álcool etílico a 50 %, numa

lâmina de vidro com várias escavações; sobre cada gota coloquei as grelhas de forma que o lado em que se encontravam os cortes ficasse em contacto directo com a referida solução; deixei assim durante 30 minutos; após este tempo retirei as grelhas e lavei-as cuidadosamente em dois banhos de água destilada, mergulhando-as 10 a 20 vezes em cada banho; seguidamente sequei-as com papel de filtro e efectuei a coloração com citrato de chumbo; neste caso procedi do seguinte modo: sobre uma superfície hidrofóbica coloquei várias gotas da solução a 1/10 e sobre cada gota uma grelha, de forma que a superfície em que se encontravam os cortes ficasse em contacto directo com esta solução; deixei assim durante 5 minutos; após este tempo passei as grelhas por uma série alternada de dois banhos de soda cáustica 0,02N e água destilada, tendo o cuidado de mergulhar 10 a 20 vezes em cada banho; após o último banho, retirei o excesso de líquido, tocando com a grelha em pedaços de papel de filtro e deixei secar.

Observação

Somente depois das grelhas estarem bem secas estavam em condições de serem observadas no microscópio electrónico.

Em todas as observações utilizei um microscópio electrónico de marca Siemens Elmiskop 1A, funcionando a 80 Kv.

Utilizei chapas fotográficas Kodak 6,5 × 9 cm (.040 in glass). Revelei os negativos numa solução Kodak D-11, durante 8 minutos. Após este tempo passei os negativos rapidamente por água corrente e introduzi-os numa solução fixadora (Kodak Unifix), durante 20 minutos. Em seguida coloquei-os em água corrente durante 30 minutos. Após este intervalo passei os negativos por uma solução de Kodak photo-flo 200 e deixei-os secar.

Para obter positivos usei papel fotográfico AGFA de grau entre 2 e 5, de acordo com o contraste dos negativos.

RESULTADOS

Nas imagens que observei (figs. n.ºs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10) o invólucro nuclear apresentava-se constituído pelas membranas externa e interna, espaço perinuclear, lamela densa interna e poros com material anular. As membranas nucleares externa e interna

aparecem como linhas escuras por serem mais densas e dispõem-se na periferia nuclear, concentricamente e quase paralelamente. A membrana nuclear externa está em contacto directo com a matriz citoplásmica e a interna com o nucleoplasma. Cada uma das membranas tem a espessura de cerca de 7-8 nm (unidade de membrana). Estão separadas por uma área menos densa aos electrões com a largura compreendida entre 12 e 28 nm (espaço perinuclear). Em determinados pontos da superfície, as duas membranas unem-se uma à outra, de modo especial, formando poros. Este aspecto de ligação das duas membranas nucleares de modo a formarem uma espécie de lábio arredondado, deixando entre si intervalos ou poros é melhor observado nos cortes em que o invólucro foi seccionado perpendicularmente (fig. n.º 7).

Com a dupla fixação usada (glutaraldeído/tetróxido de ósmio), os poros nucleares têm aspecto bastante denso, provavelmente devido à presença de material proteico dentro do poro (material anular) (fig. n.º 3).

Fig. 3 e 5.—Orciões em estado de leptoteno no núcleo de *Cricetus* com a sua cápsula.

No núcleo (N) observamos o invólucro nuclear (LN) e nucleoplasma (NU), a cromatina (CH) e os nucléolos (N). No invólucro nuclear podem distinguir-se as seguintes constituintes: membrana nuclear interna (MI), espaço perinuclear (E), membrana nuclear externa (ME) e poros (P). No citoplasma do orcião se observam as mitocôndrias (M), os ribossomas (R) e o retículo endoplasmático (RE).

Fixação — Glutaraldeído/Tetróxido de ósmio

Incluido — Epon 812

Coloração — Acetato de urânio/Lúvan de alúmina

Ampliação — 18.000 X e 13.500 X.

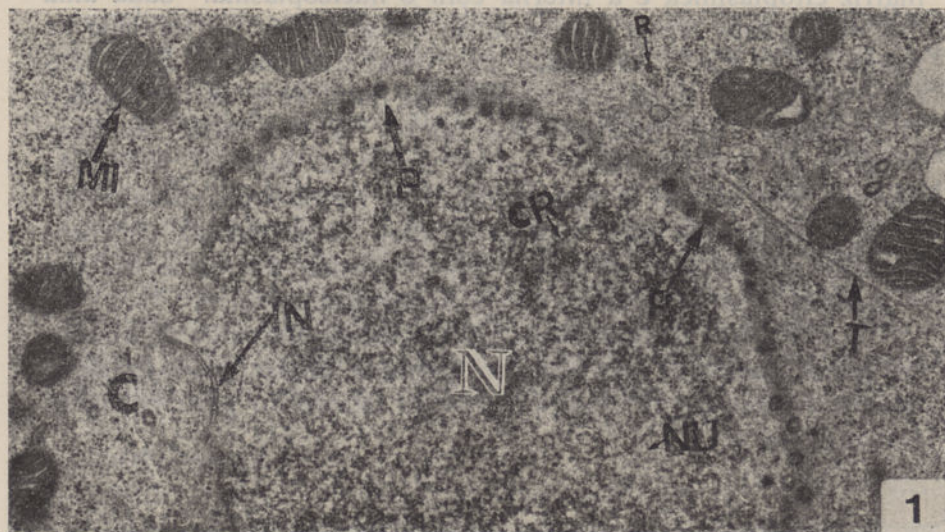


Fig. 1 — Oogónia em interfase no ovário fetal do Criceto com 14 dias de idade.

A micrografia electrónica mostra no núcleo (N) o invólucro nuclear (IN), os poros (P), a cromatina (CR) e o nucleoplasma (NU). No citoplasma (C) vêem-se as mitocôndrias (MI), os ribosomas (R) e os microtúbulos (T)

Fixação — Glutaraldeído/Tetróxido de ósmio

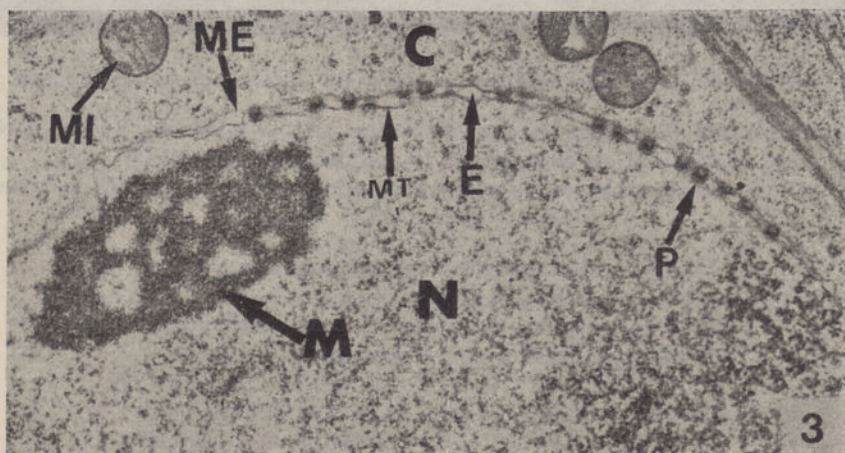
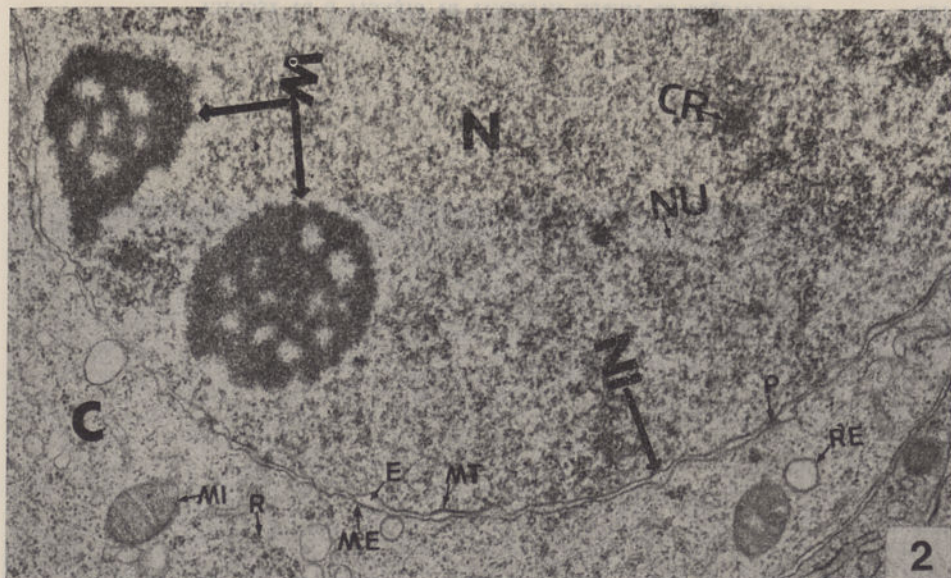
Inclusão — Epon₈₁₂

Coloração — Acetato de uranilo/Citrato de chumbo

Ampliação — 8.000X

RESULTADOS

Nas imagens que observamos (Figs. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10) a membrana nuclear apresenta-se desestruturada, pelas membranas externas e internas, aspecto perinuclear, lâmina da membrana interna e poros com material aderido. As membranas nucleares externas e internas



Figs. 2 e 3 — Oócitos em estado de leptóteno no ovário do Criceto com 1 dia de idade.

No núcleo (N) observa-se o invólucro nuclear (IN), o nucleoplasma (NU), a cromatina (CR) e os nucléolos (M). No invólucro nuclear podem distinguir-se os seguintes constituintes: membrana nuclear interna (MT), espaço perinuclear (E), membrana nuclear externa (ME) e poros (P). No citoplasma (C) vêem-se as mitocôndrias (MI), os ribosomas (R) e o retículo endoplásmico (RE).

Fixação — Glutaraldeído/Tetróxido de ósmio

Inclusão — Epon 812

Coloração — Acetato de uranilo/Citrato de chumbo

Ampliação — 18.000 X e 15 000 X.

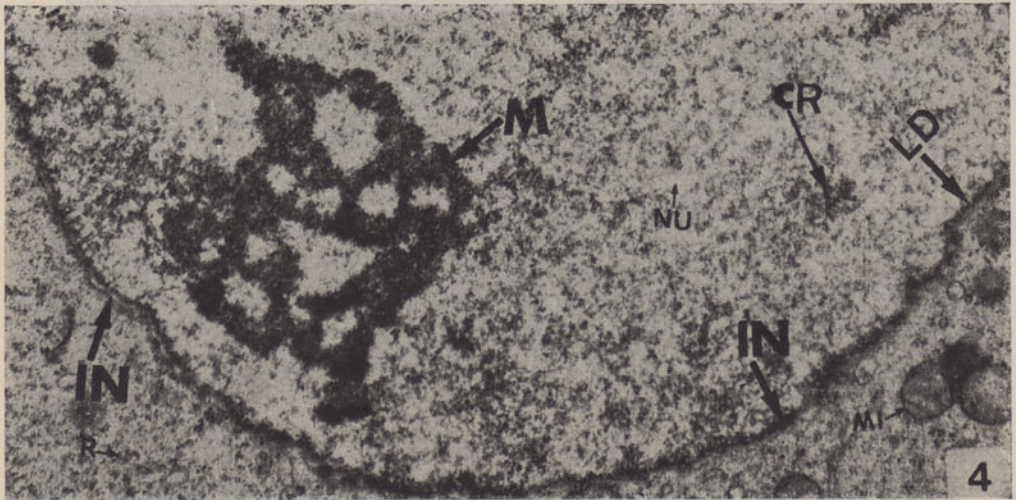


Fig. 4 — Oócito em estado de zigóteno no ovário do Criceto com 3 dias de idade.

A Micrografia electrónica mostra no núcleo (N), o invólucro nuclear (IN), o nucléolo (M), a cromatina (CR) e o nucleoplasma (NU).

No citoplasma observam-se as mitocôndrias (MI), os ribosomas (R) da lamela densa interna (LD).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio

Inclusão — Epon₈₁₂

Coloração — Acetato de uranilo / Citrato de chumbo

Ampliação — 18 000 X.

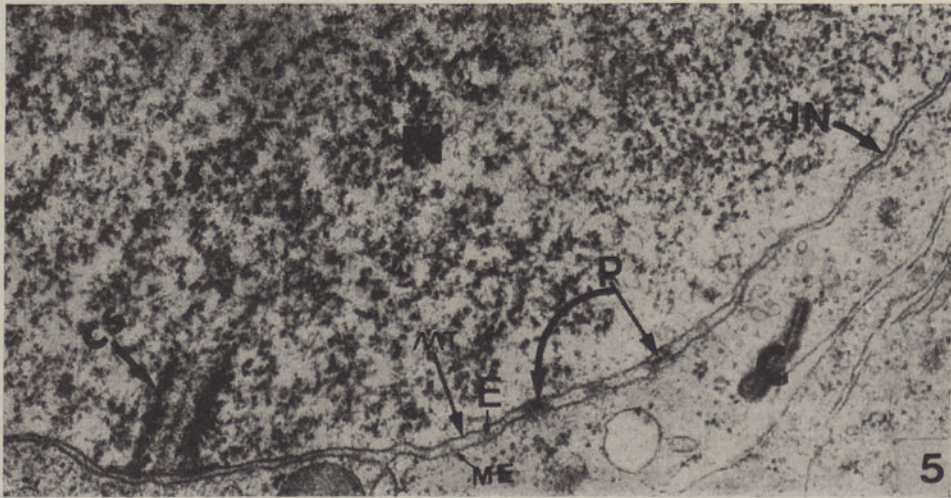


Fig. 5 — Oócito em estado de paquíteno no ovário do Criceto com 5 dias de idade.

A micrografia electrónica mostra a ligação do complexo sináptico (CS) ao invólucro nuclear (IN). No ponto de união a membrana nuclear interna (MT) aparece mais espessa e o espaço perinuclear (E) mais reduzido.

- N — Núcleo
- C — Citoplasma
- IN — Invólucro nuclear
- P — Poro
- Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio
- Inclusão — Epon₈₁₂
- Coloração — Acetato de uranilo / Citrato de chumbo
- Ampliação — 36.000 X.

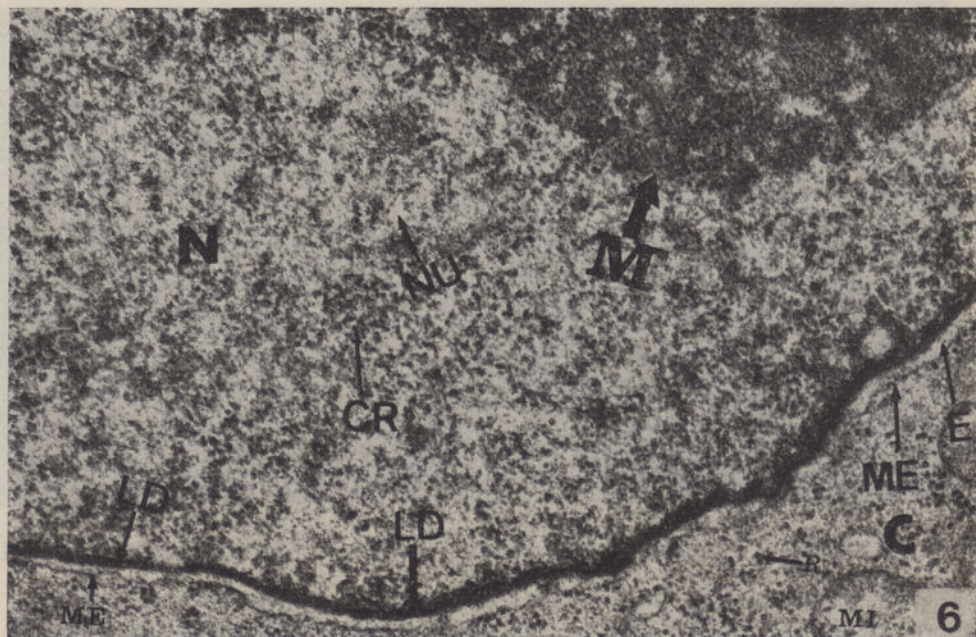


Fig. 6 — Oócito em estado de diplóteno no ovário do Criceto com 8 dias de idade.

No núcleo (N) distingue-se o invólucro nuclear, o nucleólo (M), a cromatina (CR) e o nucleoplasma (NU). No citoplasma (C) observam-se as mitocôndrias (MI), o retículo endoplásmico (RE) e os ribosomas (R).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio

Inclusão — Epon₈₁₂

Coloração — Acetato de urânio / Citrato de chumbo

Ampliação — 24.000 X.

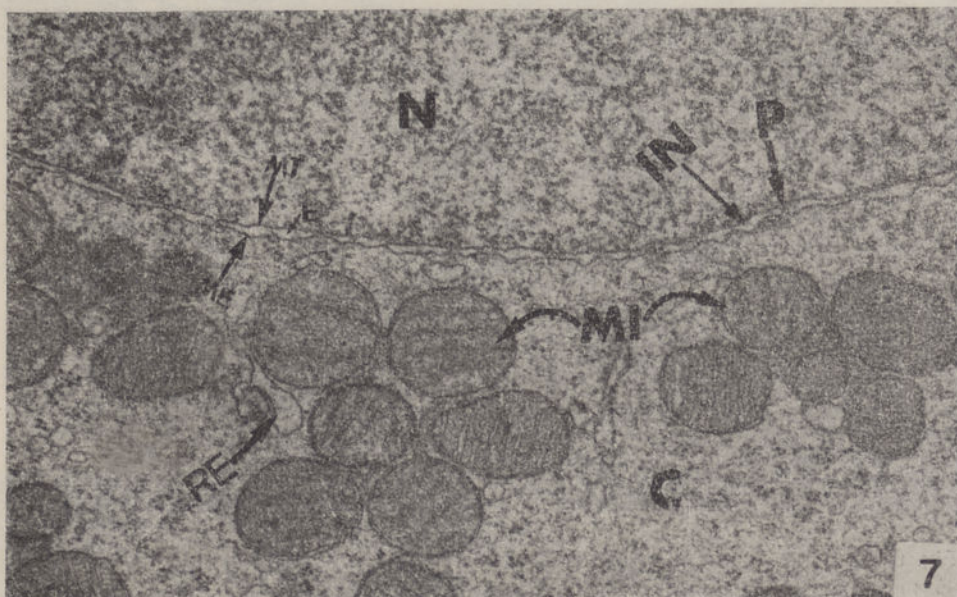


Fig. 7 — Ócito de um folículo unilaminar no ovário do Criceto com 14 dias de idade.

No invólucro nuclear (IN) observam-se os seguintes constituintes: membrana nuclear interna (MT), espaço perinuclear (E), membrana nuclear externa (ME) e poros (P).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio
 Inclusão — Epon₈₁₂
 Coloração — Acetato de urânio / Citrato de chumbo
 Ampliação — 18.000 X.

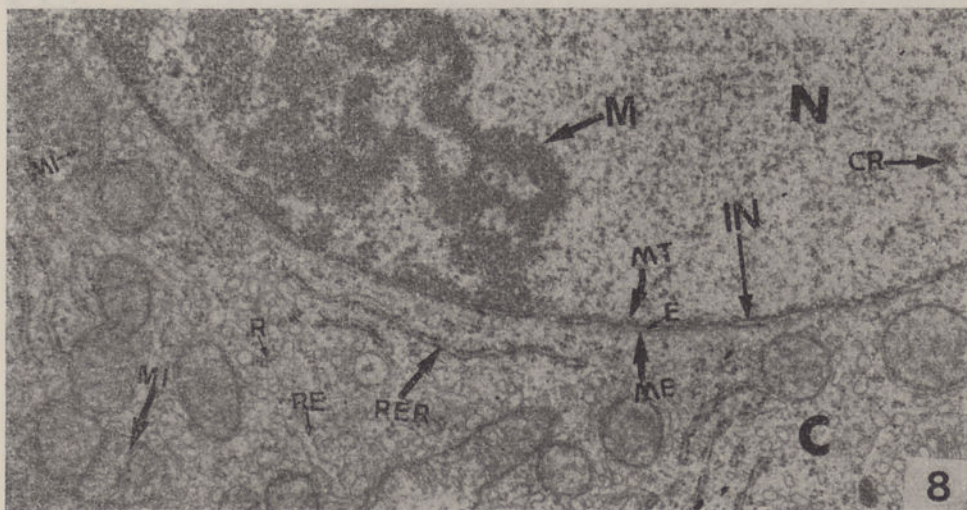


Fig. 8 — Oócito de um folículo bilaminar no ovário do Criceto com 18 dias de idade.

A micrografia electrónica mostra no núcleo (N), o invólucro nuclear (IN), o nucléolo (M), a cromatina (CR) e o nucleoplasma (NU). No citoplasma distinguem-se as mitocôndrias, o retículo endoplásmico rugoso (RER), os ribosomas (R) e o retículo endoplásmico liso (RE).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio

Inclusão — Epon 812

Coloração — Acetato de urânio / Citrato de chumbo

Ampliação — 16.000 X.



Fig. 9 — Oócito de um folículo multilaminar no ovário do Criceto com 24 dias de idade.

No invólucro nuclear (IN) podem distinguir-se os seguintes constituintes: membrana nuclear interna (MT), membrana nuclear externa (ME), espaço perinuclear (E) e poros (P).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio

Inclusão — Epon₈₁₂

Coloração — Acetato de uranilo / Citrato de chumbo

Ampliação — 18.000 X.

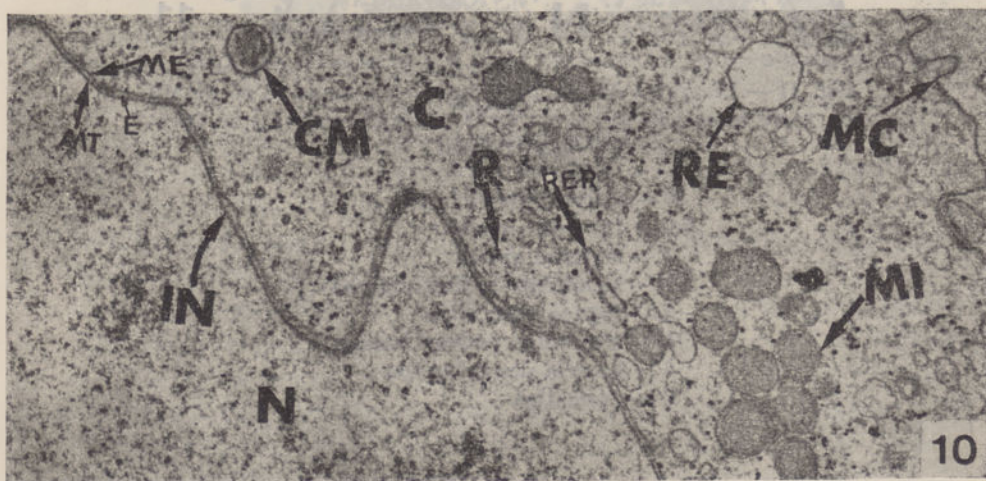


Fig. 10 — Oócito de um folículo de Graaf no ovário do Criceto com 30 dias de idade.

No núcleo (N) observa-se o invólucro nuclear (IN), a cromatina (CR) e o nucleoplasma (NU). No citoplasma (C) vêem-se as mitocôndrias (MI), o retículo endoplásmico liso (RE), o retículo endoplásmico rugoso (RER), os ribosomas (R) e o corpo multivesicular (CM).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio

Inclusão — Apon₈₁₂

Coloração — Acetato de uranilo / Citrato de chumbo

Ampliação — 18.000 X.

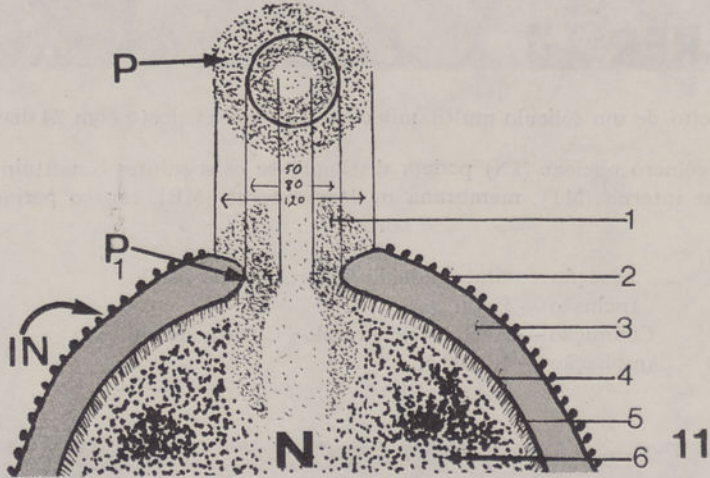


Fig. 11 — Diagrama de um poro nuclear tal como se vê ao ME em corte tangencial (P) e em corte perpendicular (P_1) ao invólucro nuclear.

- N — Núcleo
 IN — Invólucro nuclear
 1 — Material anular
 2 — Membrana nuclear externa
 3 — Espaço perinuclear
 4 — Membrana nuclear interna
 5 — Lamela densa interna
 6 — Cromatina

Fig. 10 — Ócito de um folículo de Graaf no ovário de Cacoa com 30 dias de idade.

No núcleo (N) observa-se o invólucro nuclear (IN), a cromatina (C) e o nucleolus (NU). No citoplasma (C) vêem-se as mitocôndrias (M), o retículo endoplasmático liso (REL), o retículo endoplasmático rugoso (RER), os ribossomas (R) e o corpo multivesicular (CM).

Fixação — Glutaraldeído / Tetróxido de ósmio
 Inclusão — Ágon 412
 Coloração — Acetato de urânio / Corante de chumbo
 Ampliação — 18.000 X

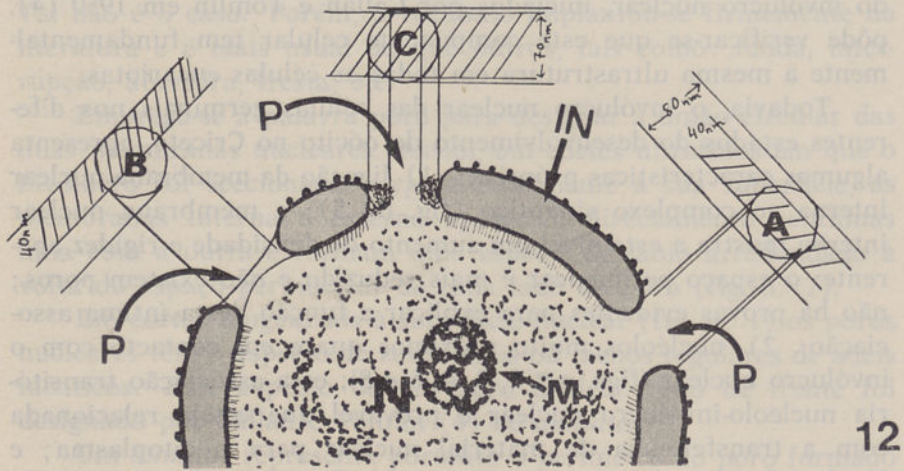


Fig. 12 — Diagrama do aspecto dos poros nucleares em cortes ultrafinos normais.

- N — Núcleo
 IN — Invólucro nuclear
 P — Poro nuclear
 M — Nucléolo

DISCUSSÃO

Baseado nos numerosos trabalhos ao microscópio electrónico, do invólucro nuclear, iniciados por Callan e Tomlin em 1950 (4), pôde verificar-se que este componente celular tem fundamentalmente a mesma ultraestrutura em todas as células eucariotas.

Todavia, o invólucro nuclear das células germinais nos diferentes estados do desenvolvimento do oócito no Criceto, apresenta algumas características próprias: 1) ligação da membrana nuclear interna ao complexo sináptico (fig. n.º 5); a membrana nuclear interna mostra a este nível um aumento de densidade e rigidez aparente; o espaço perinuclear é mais reduzido e não existem poros; não há provas evidentes para explicar a função desta íntima associação; 2) nucléolos muito próximos quase em contacto com o invólucro nuclear (figs. n.ºs 2, 3, 4, 6 e 8); esta associação transitória nucléolo-invólucro nuclear é provável que esteja relacionada com a transferência de material nuclear para o citoplasma; e 3) lamela densa interna muito reduzida e grande número de poros (fig. n.º 3) que parecem estar de acordo com o estado metabólico das células germinais.

As membranas nucleares interna e externa dispõem-se concentricamente e mais ou menos paralelamente na periferia nuclear. São semelhantes à maior parte das outras membranas lipoproteicas da célula tendo a espessura de 7-8 nm. Estão separadas por uma zona quase transparente aos electrões, geralmente com 12 a 28 nm de largura (espaço perinuclear). A largura deste espaço está sujeita a uma variação considerável e geralmente não é constante ao longo de toda a periferia nuclear (figs. n.ºs 5 e 7).

Uma parte da variação pode resultar dos métodos de fixação ou de inclusão, mas pode também reflectir provavelmente o estado fisiológico da célula.

Em particular os fibroblastos mostram muitas vezes alargamentos consideráveis deste espaço e ligações óbvias com as cisternas do retículo endoplásmico (15).

O conteúdo do espaço perinuclear geralmente não tem nenhuma subestrutura discernível embora isto não implique que esteja vazio de material.

O invólucro não forma uma bainha contínua e ininterrupta à volta do núcleo. Ao longo da superfície do invólucro as duas mem-

branas unem-se uma à outra, a intervalos regulares para formar uma descontinuidade descrita na literatura por poro nuclear.

O termo poro não é inteiramente satisfatório para descrever esta entidade, visto que implica uma abertura e transporte fácil. Tal não é o caso. Porém, o vocábulo implantou-se firmemente na literatura e é mais usual do que outros, tais como: fenda, interrupção, abertura, fresta, etc.

Emprega-se a palavra poro para designar a união circular das duas membranas nucleares. Assim, em cortes ultrafinos em que o invólucro foi seccionado perpendicularmente à sua superfície, as membranas interna e externa aparecem directamente contínuas uma com a outra e formam uma espécie de lábio arredondado à volta do espaço perinuclear de cada lado do poro (fig. n.º 7).

Em cortes tangenciais à superfície nuclear (fig. n.º 1) os poros nucleares têm o aspecto de zonas mais ou menos regulares de anéis idênticos. Este aspecto de um poro nuclear visto de frente foi designado por Callan e Tomlin (4) de *annulus*.

Um *annulus* representa portanto o perímetro do poro formado pela junção das duas membranas nucleares. A definição fica complicada pela presença de material denso (finamente granular) dentro do poro e num halo circundante de cada lado. Deste modo, a imagem de um *annulus* inclui a periferia do poro limitada por membranas, assim como o material anular dentro e à volta dele.

O poro e o material anular associado aparecem também designados na literatura conjuntamente por complexo do poro (18).

O termo *annulus* é reservado na literatura apenas para o aspecto do complexo do poro visto de frente.

Os poros são uma característica do invólucro nuclear e foram observados em todas as células eucariotas (15). São visíveis em cortes ultrafinos depois de todas as fixações habitualmente usadas. Foram igualmente demonstrados por técnicas tão diversas como a técnica do «freeze etching» (12), e do «negative staining» (8) e do «shadowing» (4).

Um dos principais problemas encontrados na descrição do poro nuclear foi o seu diâmetro real. Pelas múltiplas observações de poros nucleares, o diâmetro foi estimado em cerca de 30-100 nm (15).

Barnes e Davis (3) foram os primeiros a indicar que a espessura do corte pode influenciar muito a percepção do poro;

o âmbito dos diâmetros, computado entre 30 e 100 nm é mais ou menos o mesmo que o da espessura dos cortes ultrafinos.

Assim, as imagens dos poros dependem não só da espessura do corte, mas também da porção do poro incluída no corte. Se toda a espessura do corte está em foco no microscópio electrónico, obter-se-á uma imagem verdadeira do diâmetro do poro num corte muito fino que inclua apenas uma estreita zona à volta do diâmetro do poro (fig. n.º 12-A). Tais cortes são muito raros. A maioria dos cortes usuais incluem uma porção do invólucro no seu plano posterior ou anterior ou uma zona maior à volta do diâmetro do poro. No primeiro caso, as sobreposições tornam a imagem mais opaca, principalmente no plano mediano e criam a aparência de um diafragma membranoso (fig. n.º 12-B); no outro caso, a imagem do poro pode desenhar um diâmetro menor e um aparente encrespamento dos lábios do poro (fig. n.º 12-C).

Um certo número de autores (15) usaram o diâmetro interno do *annulus* em cortes tangenciais para indicar o diâmetro real do poro.

Pode por vezes distinguir-se no *annulus* uma linha densa e estreita que representa o limite da membrana do poro (fig. n.º 11). No entanto, a margem interna do *annulus* está em geral difusa e imprecisa devido à presença de material anular e as respectivas medidas podem ser mais inexactas do que as dos cortes normais.

Merriam (11) demonstrou a influência que tem a acção do fixador no diâmetro do poro e compararam as medidas efectuadas depois da fixação com tetróxido de ósmio com as efectuadas após a fixação com permanganato de potássio. Concluíram que da fixação com permanganato resultam diâmetros de poros duas vezes maiores que os fixados com ósmio.

A despeito dos progressos e da uniformidade das técnicas de fixação e corte desde o início da microscopia electrónica, as medidas do diâmetro dos poros ainda tem um âmbito variável. Um limite inferior de cerca de 45 nm (17) e um limite superior de 100 nm (16) não permitem uma imagem precisa.

Até ao advento da técnica do «negative staining» pensava-se que a forma do poro era circular, mas o trabalho de Gall (8) demonstrou inequivocamente um contorno regular octogonal.

Franke (7) encontrou, do mesmo modo, uma simetria octogonal em invólucros isolados tratados pelo método do «negative

staining», mas concluiu que ela é devida a oito subunidades globulares dispostas em círculo no *annulus*.

Em tecidos fixados com tetróxido de ósmio, particularmente depois da prefixação com glutaraldeído, os poros nunca têm um aspecto «vazio» mas contêm material denso como que preenchendo o poro ao nível da membrana e estendendo-se para o citoplasma e nucleoplasma sob a forma de um curto punho (material anular). A maior parte, senão todo este material perde-se pela fixação com permanganato (15).

Os cortes transversais, de núcleos fixados pelo tetróxido de ósmio, mostram material anular projectando-se de ambos os lados do invólucro, lembrando vagamente um cilindro. É este material que sobreposto à imagem da membrana limite do poro, origina o *annulus*.

As tentativas para correlacionar estes dois aspectos do material anular resultaram na concepção de vários modelos do complexo do poro. Afzelius (1) imaginou uma «encircling wall» (parede rodeante), de 24 nm de espessura, cujo limite interno coincide com o limite do poro e que se projecta cerca de 20 nm para a matriz citoplásmica e 60 nm para o nucleoplasma. Wischnitzer (19) idealizou um cilindro completamente dentro do poro, estendendo-se 60 nm para ambos os lados do invólucro. Vivier (16) representou também o material anular como uma estrutura semelhante a uma «manga» dentro do poro, mas de forma menos regular que a de Wischnitzer.

Várias observações sugerem que o arranjo deste componente não pode ser diagramado com dimensões e contornos precisos.

O *annulus* não é visível em preparações obtidas pelo método «frozen etched» (15), indicando que a substância não está firmemente unida ao invólucro e provavelmente não tem uma organização compacta.

A observação de que o material anular se perde depois da fixação com permanganato de potássio sugere que este componente é de natureza essencialmente proteica.

Os primeiros trabalhos acerca da lamela densa interna mostraram uma importante camada (cerca de 280 nm de espessura) de material homogéneo e compacto intimamente aderente à superfície interna da membrana nuclear interna.

Fawcett (6), Patrizi e col. (13), Kalifat e cols. (9) e Mazanec (10), referiram a existência de uma camada regular muito

fina aderente à membrana nuclear interna num certo número de tipos celulares.

Estes trabalhos e o facto de que a membrana nuclear interna parece mais espessa do que a externa, levou Stevens e André (15) a propor que a lamela densa interna é um constituinte comum do invólucro nuclear. Aparece ao ME, quando fixada e contrastada pelos métodos habituais, menos opaca do que a cromatina e que a membrana nuclear interna. Está directamente unida à membrana nuclear interna e não foi observada nenhuma separação entre estes dois elementos. Na face nuclear ou interna, a lamela está como que bordada por grupos de cromatina cuja superfície forma uma área regular de formações tipo «pérola» ao longo da zona de contacto com a lamela.

A espessura da lamela densa interna, após fixação com glutaraldeído e tetróxido de ósmio, anda à volta de 20-80 nm.

Ao nível dos poros nucleares, geralmente, a lamela parece tornar-se menos espessa e fundir-se imperceptivelmente com o material anular (15). Porém, Fawcett (6) verificou que a lamela densa interna se continua quase sem modificação através do poro e que parece possuir funções de suporte e de permeabilidade.

Em geral a permeabilidade do invólucro nuclear ainda está mal compreendida e sujeita a controvérsia. A passagem de macromoléculas através dos poros está a começar a ser compreendida, pelo menos no campo da morfologia.

O conhecimento actual dá importância de relevo ao material anular no que diz respeito ao controlo da permeabilidade do poro. Este material, a maior parte de natureza proteica, é provavelmente dotado de actividades enzimáticas que determinam a abertura ou fecho fisiológico dos poros (15).

O facto mais evidente diz respeito ao ácido ribonucleico (RNA). Sabe-se, por estudos autorradiográficos e bioquímicos (14) que a grande maioria do RNA celular dos eucariotas é sintetizado no núcleo e transportado irreversivelmente para o citoplasma.

A cinética da transferência varia de acordo com o tipo de RNA e com o tipo celular. Os componentes 18S e 28S do RNA ribossómico emergem separadamente do núcleo sob a forma de partículas de ribonucleoproteína (5).

RESUMO

Os aspectos ultraestruturais do invólucro nuclear durante o desenvolvimento do oócito no Criceto foram o objectivo principal do presente estudo.

O material utilizado (ovários do Criceto) foi submetido à técnica de preparação de material biológico pelo método dos cortes ultrafinos; assim, depois de colhido foi fixado em glutaraldeído a 3 % (tampão Millonig) e em tetróxido de ósmio a 2 % (tampão Millonig); incluído em Epon₈₁₂ e cortado num Ultramicrotomo (Ultratome). Os cortes ultrafinos depois de contrastados (acetato de uranilo e citrato de chumbo) foram observados num microscópio electrónico, Elmiskop IA (80 Kv).

Usa-se o termo invólucro nuclear para descrever o conjunto dos seguintes constituintes: membrana nuclear interna, membrana nuclear externa, espaço perinuclear, poros, material anular e lamela densa interna.

A estrutura e função do invólucro nuclear são discutidas.

SUMMARY

The main purpose of the present work is the study of the ultrastructural aspects of the nuclear envelope during growth of the oocyte in the Golden hamster.

The material which was used (hamster ovaries) was fixed in 3 % glutaraldehyde (Millonig's buffer) followed by 2 % osmium tetroxide. After embedding in Epon₈₁₂ thin sections were cut at the Ultratome and stained with uranyl acetate-lead citrate. They were then observed in an Elmiskop IA (80 Kv).

The term nuclear envelope is employed to describe the ensemble of the following constituents: in and outer nuclear membranes, perinuclear space, pores, annular material and internal dense lamella.

The structure and function of the nuclear envelope are discussed.

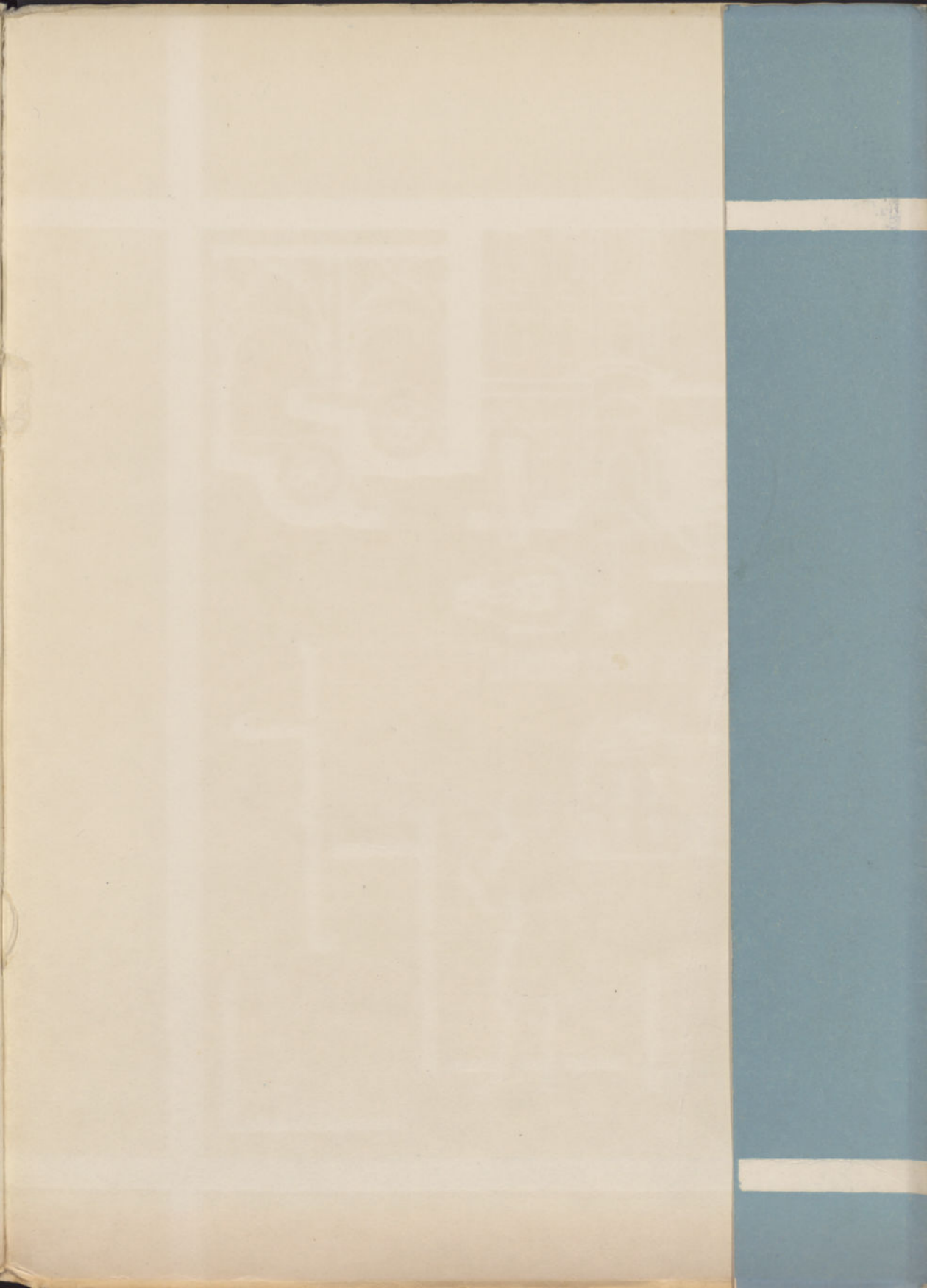
ROGÉRIO DOS SANTOS CARDOSO TEIXEIRA



BIBLIOGRAFIA CITADA

1. AFZELIUS, B. A. — *The ultrastructure of the nuclear membrane of the sea urchin cocyte as studied with the electron microscope*. Exptl. Cell., Res., 8, 147, 1955.
2. ANDERSON, N. G. — *On the nuclear envelope*. «Science», 117, 517, 1953.
3. BARNES, B. G. e DAVIS, J. M. — *The structure of nuclear pores in mammalian tissue*. J. Ultrastruct. Res., 3, 131, 1959.
4. CALLAN, H. G. e TOMLIN, S. G. — *Experimental studies on amphibian oocyte nuclei. I. Investigation of the structure of the nuclear membrane by means of the electron microscope*. «Proc. Roy. Soc.», Ser. B, 137, 367, 1950.
5. DE MAN, J. C. H. e NOORDUYN, N. J. A. — *Ribosomes: properties and function*. *Handbook of Molecular Cytology* (ed. Lima de Faria), 1079-1100, North-Holland Publishing Company — Amsterdam, 1969.
6. FAWCETT, D. W. — *On the occurrence of a fibrous lamina on the inner aspect of the nuclear envelope in certain cells of vertebrates*. «Am. J. Anat.», 119-129, 1966.
7. FRANKE, W. W. — Cit. por STEVENS, B. J. e ANDRÉ, J. (15).
8. GALL, J. G. — *Octagonal nuclear pores*. «J. Cell. Biol.», 32, 391, 1967.
9. KALIFAT, S. R., BOUEILLE, M. e DELARVE, J. — *Etude ultrastructural de la lamelle dense observée au contact de la membrane nucléaire interne*. «J. Microscopie», 6, 1019, 1967.
10. MAZANEC, K. — *Présence de la «zonula nucleum limitans» dans quelques cellules humaines*. «J. Microscopie», 6, 1027, 1967.
11. MERRIAM, R. W. — *On the fine structure and composition of the nuclear envelope*. «J. Biophys. Biochem. Cytol.», 11, 559, 1961.
12. MOOR, H. — *Freeze etching*. «Int. Rev. Cytol.», 25, 391, 1969.
13. PATRIZI, G. e POGER, M. — *The ultrastructure of the nuclear periphery. The zonula nucleum limitans*. «J. Ultrastruct. Res.», 17, 127, 1967.
14. PERRY, P. P. — *Nucleoli: The cellular sites of ribosome production*. *Handbook of Molecular Cytology* (ed. Lima de Faria), 620, North-Holland Publishing Company — Amsterdam, 1969.
15. STEVENS, B. J. e ANDRÉ, J. — *The nuclear envelope*. *Handbook of Molecular Cytology* (ed. Lima de Faria), 837, North-Holland Publishing Company — Amsterdam, 1969.
16. VIVIER, E. — *Observations ultrastructurales sur l'enveloppe nucléaire et ses «pores» chez des sporozaires*. «J. Microscopie», 6, 371, 1967.
17. WIENER, J., SPIRO, D. e LOEWENSTEIN, W. R. — *Ultrastructure and permeability of nuclear membranes*. «J. Cell. Biol.», 27, 107, 1965.
18. WATSON, M. L. — *Further observations on the nuclear envelope of the animal cell*. «J. Biophys. Biochem. Cytol.», 6, 147, 1959.
19. WISCHNITZER, S. — *An electron microscope study of the nuclear envelope of amphibian oocytes*. «J. Ultrastruct. Res.», 1, 201, 1958.

ESTE LIVRO ACABOU DE SE IMPRIMIR
NAS OFICINAS GRÁFICAS DA «COIMBRA
EDITORIA, LIMITADA», EM MAIO DE 1977





CASA MUSEU DE EGAS MONIZ
INTEGRADA NO M. N. C. T.

