

BROTÉRIA GENÉTICA

REVISTA QUADRIMESTRAL

ÓRGÃO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

Subsidiada pelo

Instituto Nacional de Investigação Científica

e pelo

Instituto Nacional de Investigação Agrária



ÓRGÃO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

CONSELHO DE REDAÇÃO:

Prof. Dr. Luís J. Archer (Director)
Cristina Marinho (Secretária)
Prof. Dr. Jorge Antunes-Correia
Prof. Dr. Miguel Pereira Coutinho
Eng.º Tristão Mello-Sampayo
Prof. Dr. Luís Sieuve Monteiro
Prof. Dr. Amândio S. Tavares

ADMINISTRADOR: Januário Geraldes

CONDIÇÕES DE ASSINATURA PARA 1990

Portugal: Esc.: 900\$00 (oferecida gratuitamente pela Sociedade Portuguesa de Genética aos seus sócios)
Espanha e Países de expressão portuguesa, Dol. \$7.00
Outros Países: Dol. \$15.00
Número avulso: Esc. 350\$00

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

BROTÉRIA GENÉTICA
Rua Maestro António Taborda, 14
1293 LISBOA CODEX
Telef. 66 16 60

Comp. e Imp. nas Oficinas Gráficas da Rádio Renascença
Rua dos Duques de Bragança, 6 — 1200 LISBOA
Depósito Legal n.º 23964/88

ÍNDICE

TEMAS EM FOCO

- Primeira transferência de um gene bacteriano para seres humanos 5
por Luís Archer

ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO

- Sur l'origine et le comportement des formes polyploïdes chez la section *Bulbocodii* dc. du genre *Narcissus* L. au Portugal 9
par Abílio Fernandes
- Indução de neoformações caulinares em hipocotilos de dois genótipos de *Coffea arabica* L. e de um híbrido interespecífico tetraploide 69
por Maria Filomena Neves Carneiro
- Incidência de casamentos consanguíneos na população portuguesa durante o período de 1980-1986 81
por Heloísa G. Santos, José Aleixo Dias e Zilda P. Pimenta

1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

1259-132-13202
1259-132-13202
1259-132-13202

PRIMEIRA TRANSFERÊNCIA DE UM GENE BACTERIANO PARA SERES HUMANOS

Luís ARCHER

Há alguns meses, certas revistas de divulgação científica anunciaram experiências terríveis, com a parangona «Mutantes da espécie humana, hoje», e um jornalista, ao entrevistar-me sobre o assunto, reclamava preocupado: «O admirável mundo novo já chegou! Sr. Professor, não se aterroriza?»

A realidade científica é, no entanto, muito diferente, e dela darei um resumo simplificado.

Tinha-se já verificado que, em indivíduos cancerosos, se forma um certo tipo de linfocitos que se infiltram no tumor em crescimento e têm efeitos anti-tumorais. Essas células são chamadas «tumor infiltrating lymphocytes» (TIL).

Foi também possível desenvolver técnicas que permitem isolar e purificar linfocitos TIL e multiplicá-los *in vitro* por acção da interleucina-2 (IL-2).

Experiências em animais afectados por tumores cancerosos mostraram que a reinfusão, nesses organismos, dum grande número de TIL multiplicados *in vitro* por IL-2, teve um notável efeito terapêutico.

Realizaram-se, então, experiências *in vitro* com linfocitos TIL extraídos de pacientes cancerosos. Verificou-se que essas células se podem obter a partir de praticamente qualquer tipo de tumor, e que lisam as células cancerosas do paciente donde foram extraídas, sem no entanto reagirem nem com as suas células normais nem com as células cancerosas de outro qualquer paciente. Estes resultados confirmam, assim, que pacientes cancerosos desenvolvem uma reacção imunológica contra o seu próprio tumor.

Em face dos resultados, a Food and Drug Administration autorizou, em 1988, que se iniciassem experiências em pacientes cancerosos, em que os TIL extraídos deles próprios e multiplicados *in vitro* por acção da IL-2, lhes foram reinfundidos em grandes números. Em resultado desta experiência, autorizada inicialmente por um só ciclo, verificou-se de facto notória regressão dos tumores, mas só em menos de metade dos pacientes.

A razão desta disparidade de resultados não é conhecida. Para a determinar e, correspondentemente aumentar a eficiência desta promissora técnica, seria preciso, primeiro, conhecer a resposta a uma série de questões preliminares, como por exemplo as seguintes:

a) durante quanto tempo persistem os TIL *in vivo*; b) onde se localizam eles no organismo; c) se a sua longevidade ou localização se correlaciona com o efeito clínico; d) se é possível recuperá-los; e) quais as características dos TIL que correspondem à sua capacidade de localizar o tumor; f) qual a correlação entre localização, função e eficácia clínica.

Para responder a estas e outras questões seria preciso marcar os TIL de modo a que, em biópsias posteriores, eles pudessem ser identificados, isolados e analisados. Marcadores radioactivos, ou mesmo indium-111 têm uma série de graves inconvenientes, não só para o paciente, mas também para a sensibilidade da técnica. Pelo contrário, a marcação por integração no genoma dos TIL do gene bacteriano de resistência à neomicina (Neo^r) não parece ter nenhum desses inconvenientes. Seria um marcador de fácil detecção e que passaria para as futuras gerações dos TIL.

Mas como transferir *in vitro* o gene Neo^r para os TIL? Em princípio, isso seria pensável por uma variedade de métodos como microinjecção, transformação ou transdução (Brotéria-genética 4:5-6, 1983). No entanto, tal como seria de esperar, escolheu-se a técnica que maior sucesso tem tido nos estudos preliminares conducentes à terapia génica de células somáticas (Brotéria-genética 7: 7-12, 1986; 10: 49-62, 1989): a dos retrovírus modificados.

Retrovírus têm, como material genético, RNA. A sua multiplicação na célula hospedeira exige, primeiro, que esse RNA se retrotranscreva em DNA (reacção catalisada pela transcriptase reversa, codificada num gene viral), e que esse DNA se integre então num cromossoma do hospedeiro. Só depois, e através da transcrição, se formarão os novos genomas virais. Deste modo, a integração do DNA viral num cromossoma do hospedeiro é um passo indispensável para a multiplicação do vírus.

Por essa razão de sobrevivência, comprehende-se que os retrovírus sejam os vectores de maior eficiência para a integração dum gene estranho. Mas interessa modificar esses vírus de modo a que, mantendo essa alta eficiência de integração, se vejam no entanto impedidos de se multiplicarem e causarem uma virose.

Nesse sentido têm sido modificados vários retrovírus. Um dos mais conhecidos é o «Moloney murine leukemia virus» (MoMLV), a partir do qual muitos derivados têm sido construídos, como o N2. Este foi obtido por métodos de engenharia genética e difere do tipo selvagem pelo facto de não conter nem o gene que codifica os抗ígenos virais (*gag*), nem o da transcriptase reversa (*pol*), nem o das proteínas do envelope (*env*). Em vez desses genes, foi colocado em

fase o gene bacteriano da resistência à neomicina (Neo^r) que codifica a fosfo-transferase da neomicina (ver figura 1).

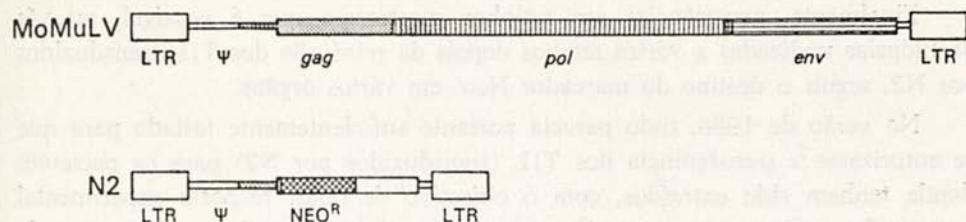


FIG. 1—Representação esquemática do DNA proviral do Moloney murine leukemia vírus (MoMuLV) e do vetor N2 dele derivado. LTR: long terminal repeat. ψ : sequência de reconhecimento para encapsulação do RNA. gag: gene para抗igénios virais. pol: gene para a transcriptase reversa. env: gene para proteínas da cápsula. NEO^r: gene para resistência à neomicina

Uma vez que o N2 não possui as sequências que codificam as proteínas virais, só pode multiplicar-se em células que contenham também, como vírus auxiliador, um MoMLV que produza essas proteínas.

Para isso, construiu-se uma linha celular (chamada ψ -2) que contém, permanentemente integrado num cromossoma, um provírus MoMLV a que só falta o sinal regulador ψ . Este último contém (no tipo selvagem) uma sequência que deve necessariamente estar presente no RNA para que ele seja encapsulado. Deste modo, as células ψ -2 produzem constitutivamente RNA e proteínas do vírus, mas, porque são ψ , não dão origem a partículas virais. Quando se transfecem células ψ -2 com o DNA do provírus N2 (e porque este último é ψ^+) obtém-se, 48 horas depois, partículas virais que encapsularam, todas elas, exclusivamente o genoma do N2.

Verificou-se que estes vírus N2 infectam, *in vitro*, TIL extraídos de pacientes cancerosos. Uma vez no interior das células, o RNA dos N2 é retrotranscritado em DNA (por acção de moléculas de transcriptase reversa encapsuladas conjuntamente com o RNA nas partículas virais) e integrado num dos cromossomas das células TIL. Dá-se assim uma transdução dos TIL para Neo^r por mediação do N2. A presença e correcta expressão do gene Neo^r nos TIL transduzidos e nos seus descendentes foi confirmada por selecção em meio G418 (um análogo da neomicina). Verificou-se também que a presença do gene Neo^r não interfere com a capacidade de crescimento normal dos TIL nem com outras das suas características fenotípicas. Além disso, e usando métodos altamente sensíveis, confirmou-se que as células transduzidas não contêm nem produzem vírus. Este resultado já era de esperar, devido à ausência dos genes codificantes das proteínas virais, mas era importante a sua confirmação para assegurar que o futuro tratamento não iria provocar virose no paciente.

Conseguiu-se, assim, o objectivo indicado acima: modificar de tal modo um retrovírus que ele, retendo a sua alta eficiência de integração transdudencial, perdeu a sua capacidade de ulterior multiplicação no último hospedeiro.

Finalmente, experiências em ratinhos mostraram que é possível, através de biópsias realizadas a vários tempos depois da reinfusão dos TIL transdudizados por N2, seguir o destino do marcador Neo^r em vários órgãos.

No verão de 1988, tudo parecia portanto suficientemente testado para que se autorizasse a transferência dos TIL (transdudizados por N2) para os pacientes donde tenham sido extraídos, com o objectivo de obter resposta experimental às questões postas atrás, as quais se espera permitirão optimizar a imunoterapia do cancro mediada pelos TIL crescidos com IL-2.

Por isso, a 29 de Julho de 1988, esse Projecto foi submetido à «Human Gene Therapy Subcommittee» do NIH. A discussão exaustiva desse Projecto, aos vários níveis do NIH e da sociedade americana, foi longa (Recombinant DNA Technical Bulletin 11: 107-134; 11: 161-182; 12: 29-45).

Esta demora tem, pelo menos, duas razões. Tratava-se do primeiro caso em que um gene estranho (bacteriano) seria transferido para seres humanos. Além disso, essa transferência representava uma experiência em pacientes, que não traria benefício para os próprios em que ela se realizava.

Finalmente, em 13 de Março de 1989 o NIH aprovou que se realizassem essas tentativas, mas com as seguintes condições (Federal Register 54: 10 509-10 510):

1. Não seriam mais de 10 os pacientes inicialmente submetidos a essa experimentação.
2. A expectativa de vida desses pacientes seria de cerca de 90 dias.
3. Só seriam submetidos a essa experimentação os indivíduos que dessem o seu consentimento depois de inteiramente informados e esclarecidos.
4. Os investigadores teriam de fornecer mais dados antes de expandir a experiência a outros pacientes ou antes de introduzir um gene com fins terapêuticos.

As primeiras experiências realizaram-se a partir de 22 de Maio de 1989, e aguarda-se a publicação dos resultados.

Muitos opinaram que esta demora na discussão e aprovação das experiências foi excessiva, o que é eticamente condenável em face da forte incidência de cancro e da necessidade urgente de potenciar a sua terapia. Mas, pelos vistos, essa lentidão foi ainda insuficiente para que certos jornalistas a acompanhasssem. E quando a notícia surgiu, escreveram: «Pela primeira vez, cientistas irão produzir mutantes humanos» usando «dez cobaias humanas»!

SUR L'ORIGINE ET LE COMPORTEMENT DES FORMES
POLYPLOÏDES CHEZ LA SECTION *BULBOCODII* DC. DU
GENRE *NARCISSUS* L. AU PORTUGAL

I — LES PLANTES DES RÉGIONS NON ÉLOIGNÉES
DU LITTORAL OCCIDENTAL

par

ABÍLIO FERNANDES (*)

Institut Botanique de l'Université de Coimbra

RÉSUMÉ

Des formes diploïdes, tétraploïdes et hexaploïdes de la section *Bulbocodii* DC. du genre *Narcissus* L. se trouvent fréquemment dans le Douro Litoral et Beira Litoral, les formes triploïdes et pentaploïdes y étant rares. À l'Estremadura nous n'avons trouvé qu'un pentaploïde au nord et un hexaploïde à Seixal. Au Baixo Alentejo littoral et à l'Algarve occidental, les formes diploïdes et tétraploïdes sont plus fréquentes que les hexaploïdes.

Comme d'autres auteurs l'ont déjà référé, les formes polyploïdes résultent de la conjugaison de gamètes possédant le double, le triple, le quadruple, etc. du nombre chromosomique de base, formés par suite d'anomalies survenues pendant la méiose. Ainsi, nous avons trouvé des plantes diploïdes ($2n=14$)

(*) Centro de Fitossistemática e Fitoecologia do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC).

dans lesquelles, outre les grains de pollen normaux, des grains à 14 et à 21 chromosomes ont été aussi produits, leur descendance étant constituée par des diploïdes, tétraploïdes et hexaploïdes. Les tétraploïdes produisent non seulement des grains de pollen à $n=14$, mais aussi d'autres à 21 et même à des nombres plus élevés (en particulier 28). De cette façon, les formes hexaploïdes peuvent être engendrées soit directement à partir des diploïdes, soit indirectement à partir des tétraploïdes (cas le plus fréquent). Par le fait que les grains de pollen à nombres chromosomiques plus élevés sont plus volumineux, possédant des matières nutritives plus abondantes, des tubes polliniques plus rapides, etc., nous les considérons plus aptes que les autres pour effectuer la fécondation des oosphères avec le même nombre chromosomique, croisements qui maintiennent le rapport des nombres chromosomiques endosperme/embryon dans sa valeur normale (1,5).

Les observations écologiques montrent que les diploïdes rarement s'adaptent à vivre dans les terrains marécageux ou dans les eaux des marais et que dans la région littorale du nord et du centre du pays ils croissent pour ainsi dire sur les sols non inondés des «ponts» séparant les aires marécageuses. Les tétraploïdes partagent l'habitat des diploïdes, mais ils peuvent se développer aussi sur les terrains mouillés ou même marécageux. Cependant, on constate que les hexaploïdes sont les plantes les mieux adaptées aux terrains marécageux et aux eaux des marais, quelquefois accompagnées par les pentaploïdes qui, par suite de leur infertilité, sont facilement éliminés. De cette façon, les hexaploïdes sont les habitants privilégiés des marais, où ils se trouvent souvent associés à *Schoenus nigricans* L. Le comportement des polyploïdes dans la région occidentale du nord et du centre du Portugal montre, à notre avis, un exemple de la sélection naturelle jouant son rôle dans la différenciation et l'établissement de nouvelles formes.

Comme les tétraploïdes sont produits par les diploïdes et les hexaploïdes sont engendrés soit par les diploïdes, soit plus fréquemment par les tétraploïdes, ces polyploïdes pourront apparaître à plusieurs endroits et être issus de plantes à constitutions génétiques différentes. Donc, si nous considérons les tétraploïdes et les hexaploïdes comme des espèces distinctes, nous devrons dire qu'elles ont eu une origine polytopique et non monotopique. Cependant, bien que différencier à plusieurs endroits et à partir de plantes à constitutions génétiques différentes, toutes les plantes du Douro et de la Beira Litoral appartiennent au même *syngameon* (l'existence de triploïdes et de pentaploïdes dans quelques endroits est d'accord avec ce point de vue), tandis que celles de l'Estremadura et du Baixo Alentejo littoral doivent appartenir à d'autres *syngameons*, par le fait que les populations sont éloignées les unes des autres. Si nous admettons que les tétraploïdes et les hexaploïdes correspondent à des espèces distinctes, nous pourrions considérer les groupes morphologiques qu'on peut reconnaître au dedans de ces espèces comme des taxa de catégorie systématique au-dessous de l'espèce.

On constate que les tétraploïdes, pentaploïdes et hexaploïdes sont susceptibles de produire des gamètes à nombres chromosomiques plus élevés

que 21 (28, 35, 42). De cette façon, on attendrait que chez la section *Bulbocodii* des polyplôides à degré de polyplôdie plus élevé que 6x existiraient. Tel n'arrive point, et par ce fait nous avons été amené à conclure que, chez ce groupe, il existe le maximum chromatique de 6x, qui coïncide avec l'optimum du développement de la taille de ces plantes.

La détermination du pourcentage de pollen stérile des hexaploïdes met en évidence que la plupart de ces plantes a réussi à acquérir déjà une méiose normale avec la formation exclusive de bivalents. Cependant, ce pourcentage est plus élevé chez les plantes du Douro Litoral, ce qui résulte probablement du fait que les hexaploïdes de cette région sont plus récents que les autres.

Finalement, on fait quelques considérations concernant les processus au moyen desquels les polyplôides réussissent à obtenir une méiose équilibrée.

SUMMARY

In the provinces of Douro Litoral and Beira Litoral, diploid, tetraploid and hexaploid plants of *Narcissus* L., section *Bulbocodii* DC., are frequently found; triploid and pentaploid forms are rare in these areas. In the Estremadura a pentaploid was found near Alcobaça and a hexaploid at Seixal. In Baixo Alentejo litoral and in the western Algarve diploids and tetraploids are more frequent than hexaploids.

As other workers have suggested, the polyplôid forms are originated through the conjugation of gametes with the double, triple, quadruple etc. number of the basic chromosome set, which were formed through anomalies during the meiotic division. We have found diploids ($2n = 14$) which produced, besides normal pollen, grains with 14 and 21 chromosomes, the descendants of these plants being constituted by diploids, tetraploids and hexaploids. The tetraploids can produce pollen with 14, 21 and 28 chromosomes. Thus hexaploid forms can produce pollen with 14, 21 and 28 chromosomes. Therefore hexaploid forms can be originated either directly from diploids or — more frequently — indirectly from tetraploids. We think that pollen grains with high chromosome numbers are more effective in the fertilisation of the female gametes with the same chromosome number than those with a lower number because they are larger and therefore offer a greater surface area to adhere to the pollinating insect and to the stigmatic papillae. They contain also more nutritive substances and in consequence produce more rapidly larger pollen tubes. On other hand, such crosses assure the maintenance of the normal endosperm/embryo ratio (1,5) with regard to the chromosome numbers.

Ecological observations show that diploids are very rarely found either in marshy places or seasonally inundated habitats. In northern and central regions of Portugal we will find them growing in ground separating marshy

areas and sometimes on grass-covered sand dunes. The tetraploids share the habitats of the diploids but can also exist in moist or marshy localities where they are eliminated by the hexaploids. This means that the hexaploids are better adapted to marshy places and seasonally inundate swamps, sometimes in company of the pentaploids which, on account of their infertility, are easily eliminated as well. This shows that amongst the section *Bulbocodii* of the genus *Narcissus* the hexaploids are the privileged inhabitants of marshy localities where they grow sometimes in association with *Schoenus nigricans*. In our opinion the behaviour of these polyploids represents a fine example of natural selection in action by both the differentiation and establishment of new forms.

Since hexaploids are originated either from diploids or, more often, from tetraploids they can spring up at several places, produced from plants of a different genetic constitution. If we think that tetraploids and hexaploids represent two different species we may state that they are of polytopic rather than monotopic origin. Nevertheless the plants of both the Douro and the Beira Litoral belong to the same *syngameon* (the existence of triploid and pentaploid plants is in agreement with this supposition) whereas those of the Estremadura and the Baixo Alentejo litoral belong to others. If we regard the tetraploids and hexaploids as distinct species we may consider the morphological groups recognisable within these two species as corresponding to taxa of a systematic rank below species level.

The tetraploids, pentaploids and hexaploids can produce gametes with chromosome numbers higher than 21 (28, 35, 42). Based on this fact we can assume that polyploids with ploidy levels higher than 6x may exist. However since this does not happen we must conclude that in these plants the maximum chromatin content is 6x, and it is this number that coincides with the optimum of development.

The percentage of sterile pollen grains in tetraploids and hexaploids shows that most of these plants have succeeded in obtaining a normal meiosis, with the exclusive formation of bivalents. In cases in which the percentage is higher the explanation may be that these polyploids are of a more recent differentiation.

Finally some thought is given to the processes by which the polyploids of *Narcissus* can achieve a normal meiosis.

RESUMO

Formas diplóides, tetraplóides e hexaplóides da secção *Bulbocodii* DC. do género *Narcissus* L. encontram-se frequentemente no Douro Litoral e Beira Litoral, sendo as formas triplóides e pentaplóides bastante raras nestas duas

províncias. Na Estremadura, encontrou-se um pentaplóide próximo de Alcobaça e um hexaplóide no Seixal. No Baixo Alentejo litoral e no Algarve ocidental, as formas diplóides e tetraplóides são mais frequentes que as hexaplóides.

Como é referido já por outros autores, as formas poliplóides resultam da conjugação de gâmetos com os números duplo, triplo, quádruplo, etc. de cromossomas, formados em consequência de anomalias da meiose. Assim, foram encontradas plantas diplóides ($2n=14$) que, além de grãos de pólen normais, produziam outros com 14 e 21 cromossomas, sendo, portanto, a sua descendência constituída por diplóides, tetraplóides e hexaplóides. Os tetraplóides produzem não só grãos de pólen com 14, mas também outros com 21 e mesmo com números mais elevados (28). Deste modo, as formas tetraplóides são produzidas pelos diplóides, enquanto que as hexaplóides poderão ser originadas directamente a partir de diplóides ou indirectamente dos tetraplóides (caso mais frequente). Consideram-se os grãos de pólen com números de cromossomas mais elevados, por serem mais volumosos, possuirem substâncias nutritivas em maior quantidade, tubos polínicos mais velozes, etc., como os mais aptos para efectuarem a fecundação de oosferas com os mesmos números, tanto mais que esses cruzamentos conservam a relação endosperma/embrião sob o ponto de vista cromossómico no seu valor normal (1,5).

As observações ecológicas mostram que os diplóides raramente se adaptam a viver nos terrenos apaúlados ou nas águas dos pântanos e que nas regiões do litoral crescem particularmente nos solos não inundados que formam por assim dizer «pontes» de passagem entre as áreas pantanosas. Os tetraplóides compartilham o habitat dos diplóides, mas podem desenvolver-se também nos terrenos molhados ou pantanosos. Verifica-se, porém, que os hexaplóides são as plantas melhor adaptadas aos terrenos pantanosos e aos próprios pântanos, acompanhados algumas vezes pelos pentaplóides que, em consequência da sua infertilidade, são facilmente eliminados. Deste modo, os hexaplóides são os habitantes por excelência dos pântanos (muitas vezes associados ao *Schoenus nigricans* L.), de onde afastam os penta- e os tetraplóides. Sendo assim, o comportamento dos poliplóides na região ocidental do norte e do centro de Portugal fornece, no nosso parecer, um exemplo da seleção natural a actuar na diferenciação de novas formas e na delimitação de novas áreas.

Sendo os tetraplóides produzidos pelos diplóides e podendo os hexaplóides ser originados quer pelos diplóides, quer pelos tetraplóides, tanto uns como os outros podem ter surgido e estar surgindo em vários lugares e terem sido provenientes de plantas com constituições genéticas diferentes. Se considerarmos então os tetraplóides e os hexaplóides como constituindo duas espécies distintas, deveremos dizer que elas tiveram uma origem politópica e não monotópica. No entanto, apesar da diferenciação ter sido produzida em vários lugares e envolvida plantas com constituições genéticas diferentes, todas essas plantas, ou pelo menos as que vivem no Douro Litoral e na Beira Litoral, pertencem ao mesmo *syngameon* (a existência de triplóides e pentaplóides em alguns lugares assim o parece demonstrar). Deste modo, se se admite que os tetraplóides e os hexaplóides constituem espécies distintas, os grupos morfoló-

gicos que se possam estabelecer em cada uma delas podem considerar-se como correspondendo a taxa de categoria sistemática inferior à de espécie.

Verifica-se que os tetraplóides, pentaplóides e hexaplóides são susceptíveis de produzir gâmetos com números cromossómicos mais elevados do que 21 (28, 35, 42). Nesta conformidade, esperar-se-ia que na secção *Bulbocodii* existissem níveis de poliplóidia superiores a 6x. Tal não acontece, de modo que somos levados a concluir que 6x representa nestas plantas o *máximo cromático*, o qual coincide com o *óptimo do desenvolvimento vegetativo*.

A determinação da percentagem de pólen estéril nos tetraplóides e nos hexaplóides mostra que a maior parte destas plantas conseguiu adquirir já uma meiose normal. Aquelas em que essa percentagem é mais elevada poderão considerar-se como sendo poliplóides de origem mais recente.

Finalmente, fazem-se algumas considerações sobre os processos mediante os quais os poliplóides conseguem obter uma meiose regular.

INTRODUCTION

Le problème de l'apparition de formes polyplôides chez les plantes cultivées appartenant aux genres *Hyacinthus* L., *Tulipa* L. et *Narcissus* L. a été tout d'abord envisagé par DE MOL (voir particulièrement les articles de 1933 et 1934 et la bibliographie y citée). D'accord avec cet auteur, la production de ces formes est due surtout à l'occurrence d'anomalies pendant les divisions méiotiques au moyen desquelles des gamètes mâles et femelles à nombres chromosomiques doubles, triples, quadruples, etc. du nombre haploïde sont engendrés. Les polyplôides résulteraient de la conjugaison de ces gamètes.

En ce qui concerne les processus amenant à ces anomalies, DE MOL se rallie à l'opinion de SAKAMURA & STOW (1926), d'après laquelle elles doivent être cherchées dans les variations des conditions du milieu dans lesquelles les plantes croissent, en particulier les variations de la température (DE MOL, 1934 a, b, 1936).

En étudiant des plantes de la section *Bulbocodii* DC. du genre *Narcissus* croissant au Portugal à l'état spontané, nous avons montré (FERNANDES, 1934, 1963, 1968, 1987) que la polyplôidie est très fréquente chez ce groupe, puisque nous y avons identifié des plantes diploïdes, tétraplôides, pentaplôides et hexaplôides, tandis que des formes octoplôides n'ont pas été trouvées avec certitude jusqu'à présent.

Nous nous sommes préoccupé aussi avec les mécanismes qui, dans les conditions naturelles, amènent à la production de formes polyploïdes et nous sommes arrivé à la conclusion de qu'ils sont les mêmes qui agissent dans les cultures, c'est-à-dire, des anomalies survenues au cours de la méiose. Cependant, quelquefois, comme nous l'avons montré récemment (FERNANDES, 1987), elles peuvent avoir une origine somatique, moyennant la formation de bourgeons floraux à nombre double de chromosomes, prenant naissance probablement par endomitose.

Dans un travail antérieur (FERNANDES, 1951), nous avons suggéré que *N. bulbocodium* L. s'est différencié dans la région de la Méditerranée occidentale dont une partie s'est effondrée sous les eaux de cette mer. À partir de cette région, l'espèce a augmentée son aire d'une part à travers la Péninsule Ibérique, en peuplant ce vaste territoire ainsi que l'ouest de la France. D'autre part, elle avança en Afrique à travers le Maroc et le nord de l'Algérie. Quelques mécanismes évolutifs sont à la base de ces migrations, parmi lesquels la polyploidie a joué un rôle très important. Cependant, on constate que ce phénomène évolutif a acquis la plus grande importance dans la périphérie de l'aire de distribution de l'espèce, c'est-à-dire, dans la régions côtière du Portugal et de l'Espagne. Le présent travail a été donc envisagé dans le but d'obtenir une explication concernant l'origine ou les origines et la fréquence de la polyploidie dans la région mentionnée du Portugal.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour accomplir ce travail, nous n'avons utilisé que du matériel existant dans les collections des herbiers de Coimbra (COI), Porto (PO), Lisboa (LISU) et de la Estação Agronómica Nacional, Oeiras (LISE). Ces spécimens nous ont permis d'étudier les caractères de la morphologie externe et nous ont fourni des anthères à l'anthèse, à partir desquelles nous avons obtenu les grains de pollen, dont les dimensions ont été déterminées. Ces déterminations ont été faites dans le but d'établir non seulement le degré de polyploidie des spécimens, mais aussi l'absence ou la présence de grains de pollen différents de ceux formés normalement d'après de degré de polyploidie des mêmes spécimens.

Pour exécuter les préparations, des anthères ont été prélevées sur les fleurs et transférées tout de suite pour l'alcool à 70° où elles étaient conservées depuis un jusqu'à plusieurs jours. Ensuite, chaque anthère était dissociée au moyen de deux aiguilles dans une goutte d'un mélange en parties égales de carmin-acétique

et lacto-phénol. Après l'application de la lamelle, les préparations pourraient être examinées.

Les dimensions des grains de pollen (longueurs du grand et du petit axe) ont été prises pour chaque grain au moyen d'une oculaire micrométrique, dont chaque division, dans la combinaison optique employée, correspondait à $2,5 \mu\text{m}$. Ensuite, les données ont été traitées par le computateur, qui a fourni les valeurs concernant les variations du grand et du petit axe et du volume de chaque grain, ainsi que les constantes statistiques dont on a besoin dans ces cas.

OBSERVATIONS

Les spécimens suivants ont été étudiés (voir Carte de la Fig. 1).

I — Beira Litoral, S. João da Madeira: pr. Cezar, bords d'un ruisseau, 7-III-1963,
A. Rozeira, K. Koepf & G. Costa 8413 (PO).

Cette feuille d'herbier se compose de 3 échantillons (Pl. I), le premier (Ind. A) de menues dimensions et à feuilles filiformes, le deuxième (Ind. B) plus haut que l'antérieur, à feuilles dressées un peu plus larges, et le troisième (Ind. C) beaucoup plus haut que les deux autres, à feuilles bien plus larges et longues et à gaines basilaires longues, révélant qu'il croissait dans un endroit plus humide que celui des deux autres.

Les mesures prises sur le pollen de l'Ind. A nous ont permis la construction des graphiques 1a et 1b (FIG. 2), concernant, respectivement, le grand et le petit axe.

Ces graphiques montrent qu'il s'agit d'une plante diploïde. Cependant, le premier (1a), qui possède un pouvoir descriminant plus fort que le second, révèle que, en dehors des grains normaux à 7 chromosomes (87, 19 %) (Pl. II, figs. a, b, c et Pl. III, figs. a, b, c), l'Ind. A a produit à peu près 2,5 % de grains à 14 (Pl. III, fig. b) et 10,25 % d'autres à 21 (Pl. II, figs. a, b, c, et Pl. III, fig. a). D'autre part, la plante est hautement fertile, puisque le pourcentage des grains stériles produits est 2,4 %.

L'Ind. B est aussi diploïde et, outre des grains à 7 (Pl. IV, figs. a, b, c) chromosomes, il a engendré d'autres à 14 (Pl. IV, figs. a, b, c) et à 21, mais dans

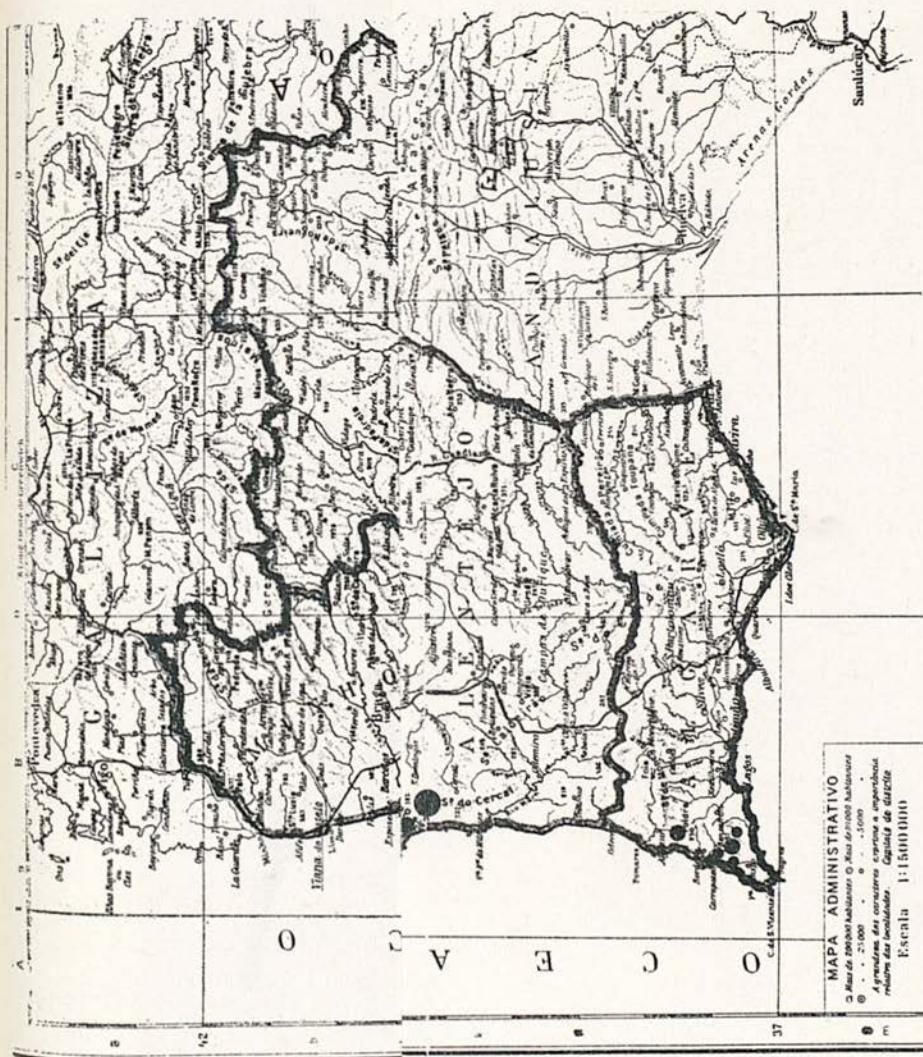


FIG. 1 — Carte du Portugal, montrant la distribution des formes diploïdes, tétraploïdes, pentaploïdes et hexaploïdes de la sect. *Bulbocodii* DC. du genre *Narcissus* L. dans le Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura, Baixo Alentejo littoral et Algarve occidental.

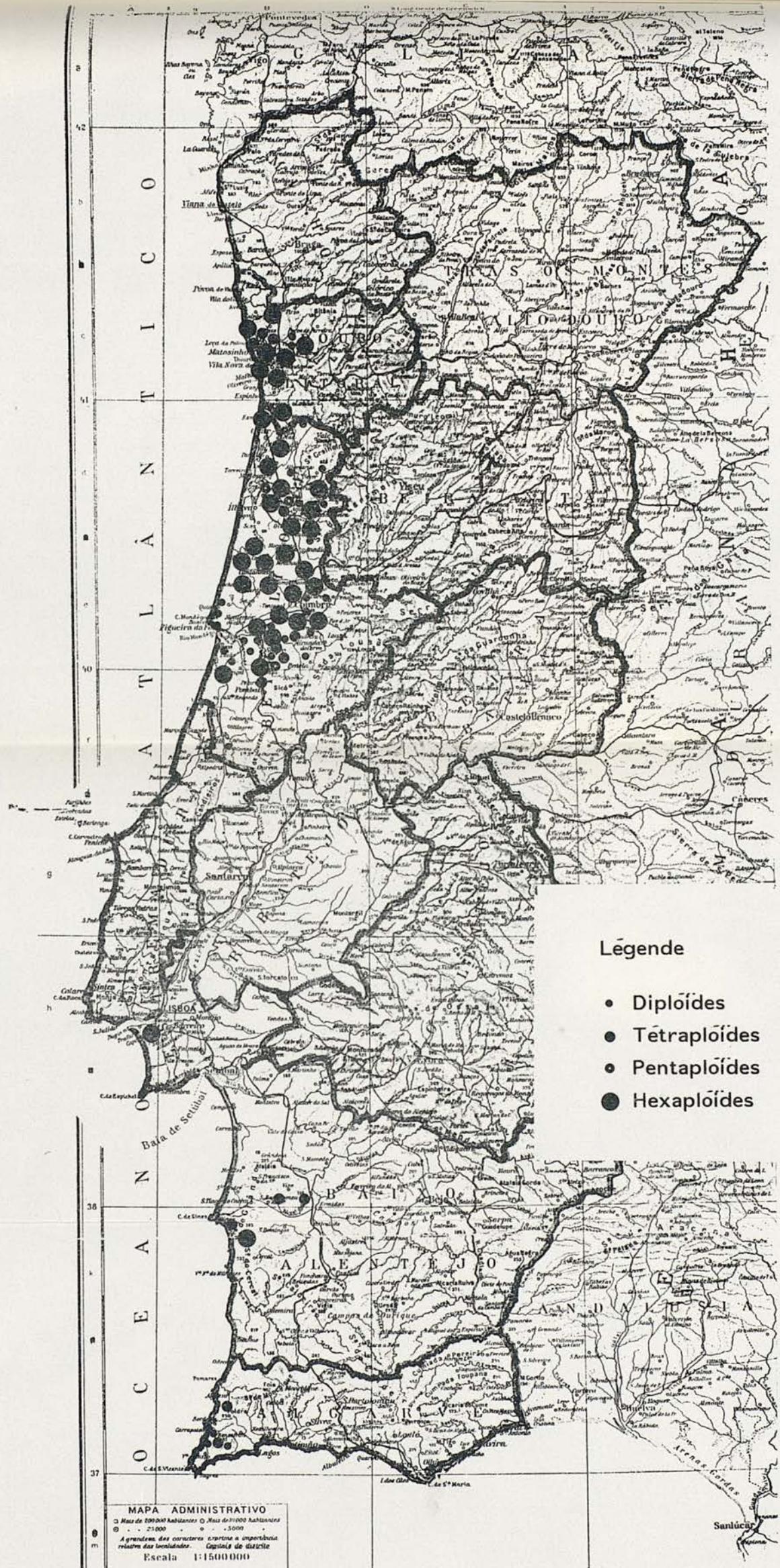


FIG. 1—Carte du Portugal, montrant la distribution des formes diploïdes, tétraploïdes, pentaploïdes et hexaploïdes de la sect. *Bulbocodium* DC. du genre *Narcissus* L. dans le Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura, Baixo Alentejo littoral et Algarve occidental.

8413

A

B

C

8413

Narcissus Bulbocodium LINN.

Nome vulgar
var. S. João da Madeira
junto a um ribeiro
colheido A. Rozeira, K. Koepp e G. Costa
data 7-III-1963

Pl. I

Spécimen S. João da Madeira: pr. Cezar, bords d'un ruisseau, 7-III-1963,
A. Rozeira, K. Koepp & G. Costa 8413 (PO)

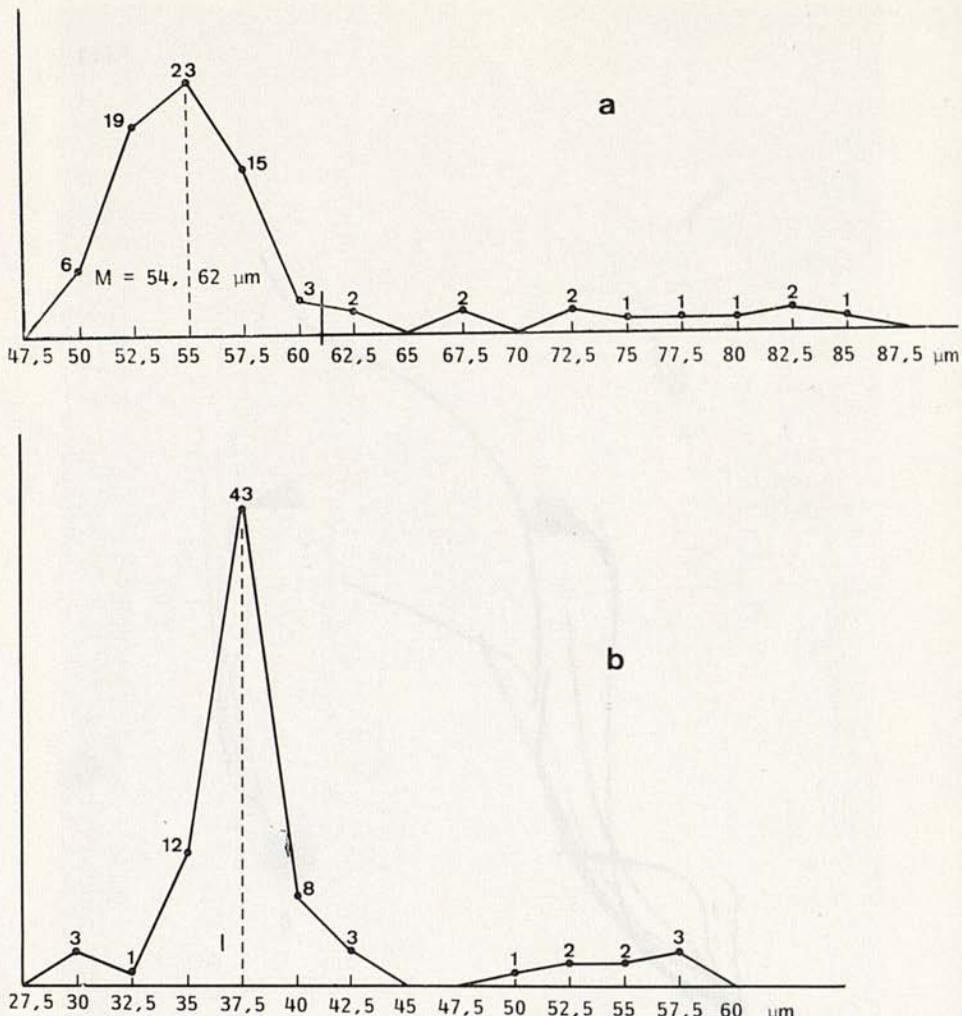


FIG. 2 — Graphiques 1a et 1b. Explication dans le texte

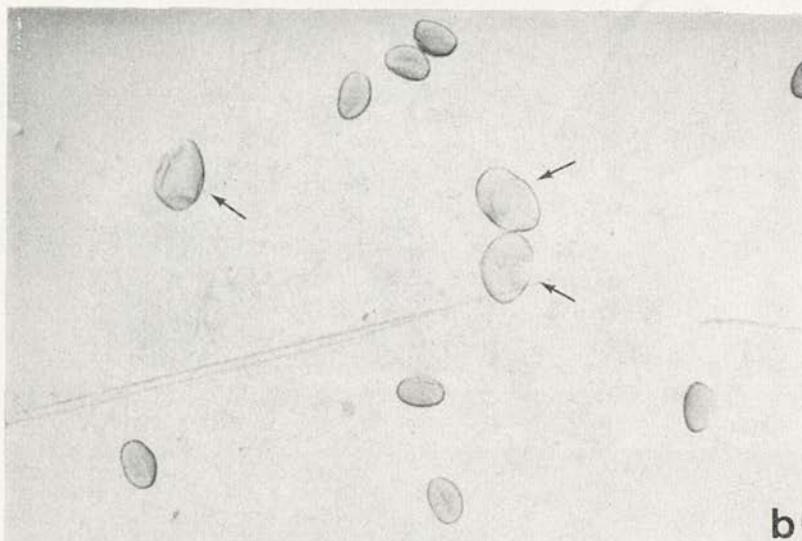
des pourcentages différents, à savoir: $x(1) = 97 \%$, $2x = 2,1 \%$ et $3x = 0,3 \%$. D'autre part, le pourcentage de pollen stérile est de 2 %.

Malgré sa haute taille, l'Ind. C s'est révélé aussi diploïde. Les données obtenues pour cette plante sont: $x=97,8 \%$ (Pl. V, fig. a); $2x=2,1 \%$ (Pl. V, fig. b); $3x = 0 \%$; et pollen stérile 0,7 %.

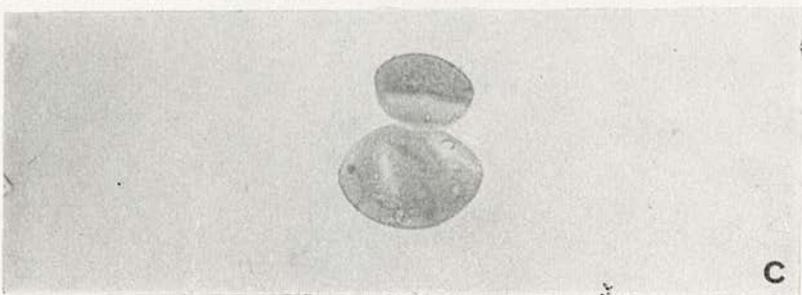
(¹) x désigne le nombre chromosomique de base, qui est 7 dans cette section du genre *Narcissus*.



a



b

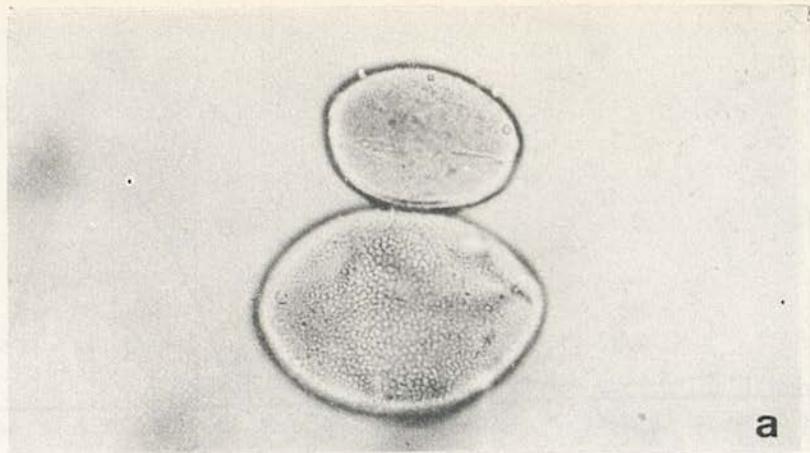


c

Pl. II

Spécimen S. João da Madeira, Ind. A

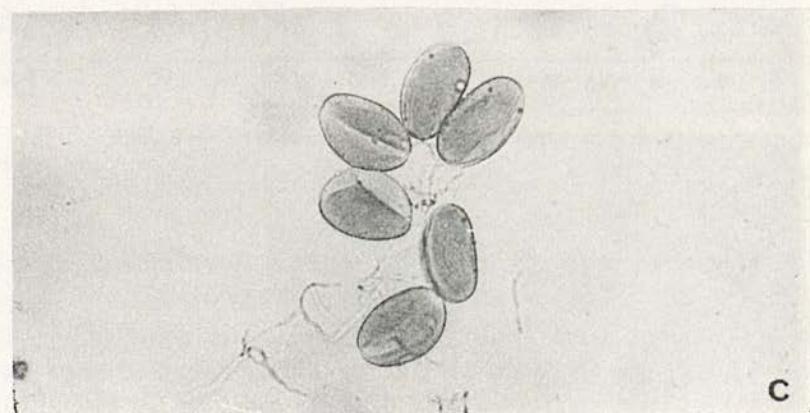
- a — Aspect général du pollen, montrant plusieurs grains à $x=7$ et un à $3x=21$ (flèche). X 225.
- b — Aspect général du pollen, montrant 7 grains à $x=7$ et 3 à $3x=21$ (flèches). X 225.
- c — Grains haploïde et triploïde côté à côté. X 450.



a



b

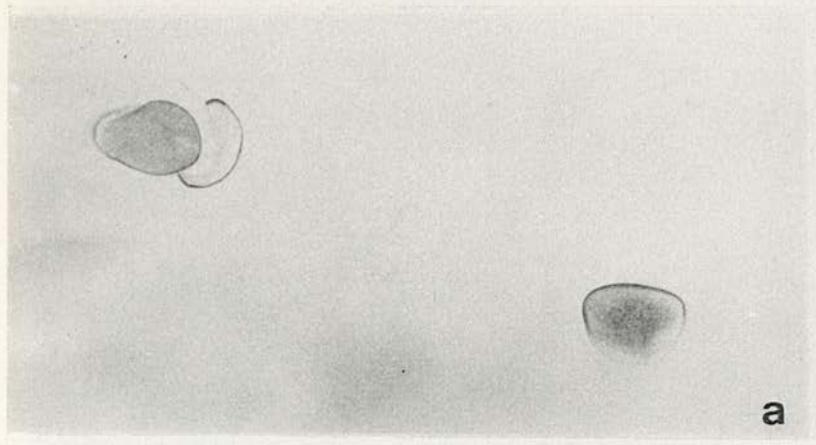


c

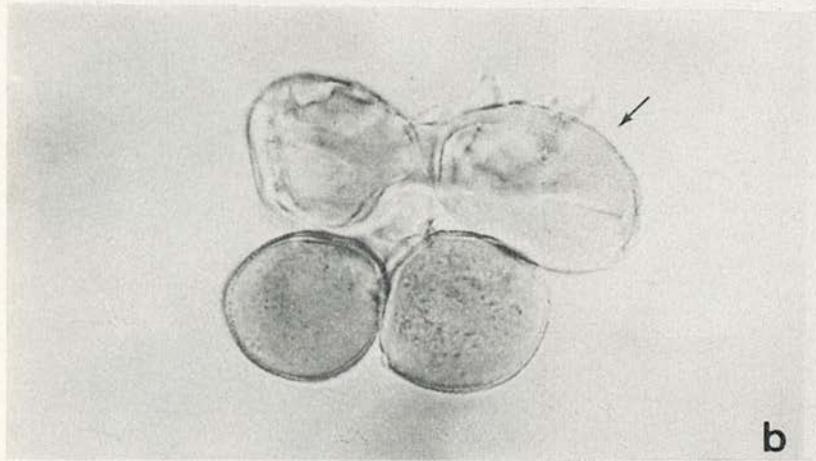
Pl. III

Spécimen S. João da Madeira, Ind. A

- a — Grains haploïde et triploïde côté à côté, montrant les parois. X 900.
- b — Grains haploïde et diploïde (flèche). Il est curieux de remarquer que le contenu de ces grains diploïdes présentait une forte tendance à sortir de la paroi. X 900.
- c — Grains haploïdes formant un agrégat. X 450.



a



b



c

Pl. IV

Spécimen S. João da Madeira, Ind. B

- a — Grain haploïde à droite et un autre diploïde à gauche dont le contenu est en sortant de la paroi. X 450.
- b — Groupe de 4 grains dont 3 haploïdes et 1 diploïde (flèche). X 900.
- c — Un autre groupe où on peut distinguer 2 grains diploïdes (flèches), 1 stérile et plusieurs haploïdes. X 450.

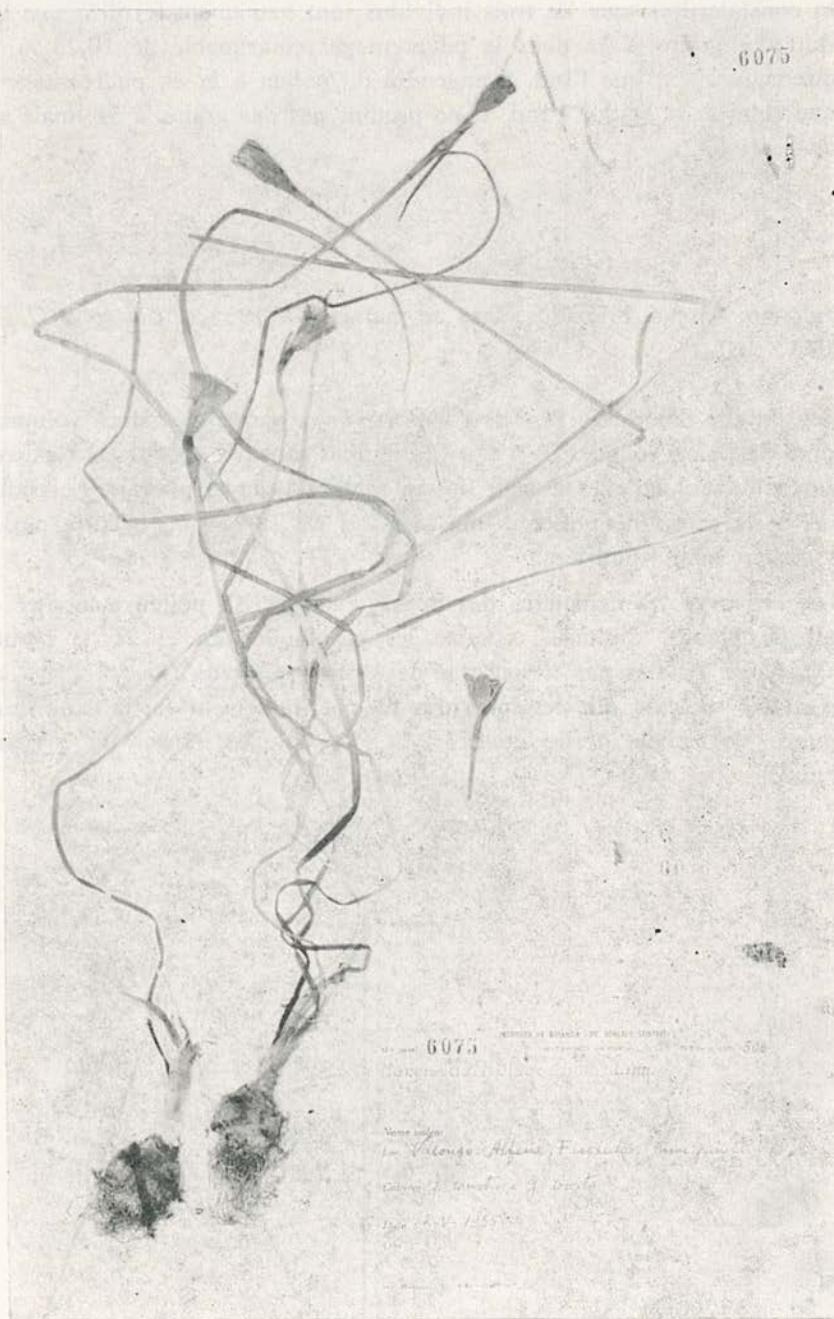


Pl. V

Spécimen S. João da Madeira, Ind. C

a — Aspect général, montrant des grains haploïdes X 450.

b — Grain diploïde dont le contenu commence à se séparer de la paroi. X 1350.



Pl. VI

Spécimen Valongo: Alfena, Freixidos, dans un marais, 2-V-1955, J. Castro & G. Costa 6075 (PO).

On constate donc que les trois individus sont hautement fertiles; que l'Ind. A produit des grains à 3x dans le pourcentage remarquable de 10,25 %, plus élevé que ceux à 2x; que l'Ind. B engendre du pollen à 2x en pourcentage plus élevé que celui à 3x et que l'Ind. C ne produit pas des grains à 3x, mais seulement de rares à 2x.

II — Valongo: Alfena, Freixidos, dans un marais, 2-V-1955, J. Castro & G. Costa 6075 (PO).

Cette feuille d'herbier (Pl. VI) comporte deux plantes à bulbes volumineux et à gaines basilaires longues de 5 cm. Les feuilles sont très longues et flexueuses, montrant nettement qu'elles étaient flottantes dans l'eau du marais. Le pédicelle est court et le périanthe présente une longueur de 18-22 mm. D'autre part, ces plantes étaient bien fructifiées.

D'accord avec les caractères des fleurs, l'analyse du pollen a montré qu'il s'agissait de plantes diploïdes, comme les graphiques 2a et 2b le montrent (FIG. 3). Nous n'avons pas trouvé que des grains normaux (Pl. VII, figs. a, b) et nous avons constaté que les individus étaient hautement fertiles, puisque le pourcentage de pollen stérile était 3,1 %. Le volume moyen du pollen est $41\,079\,\mu\text{m}^3$.

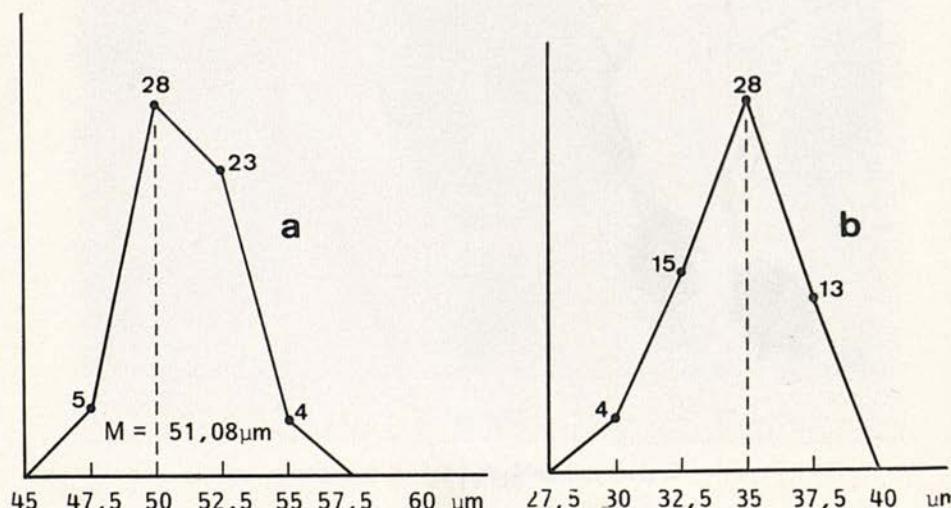
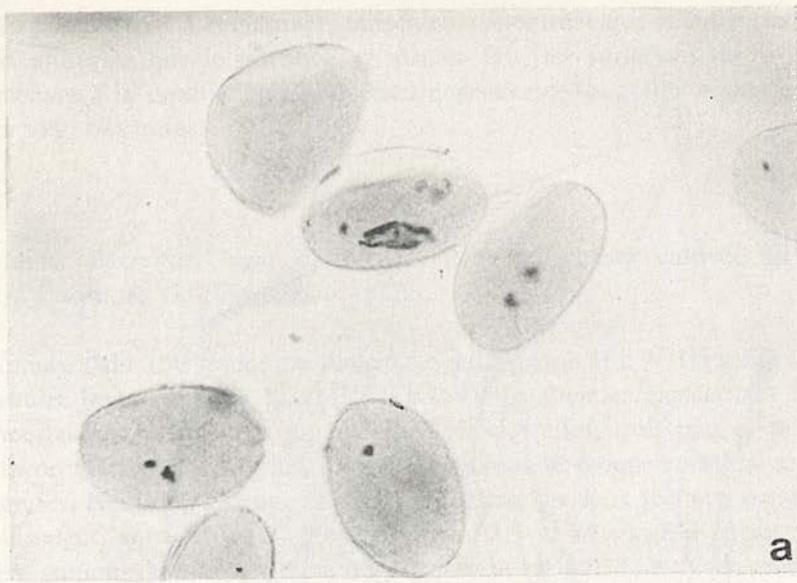
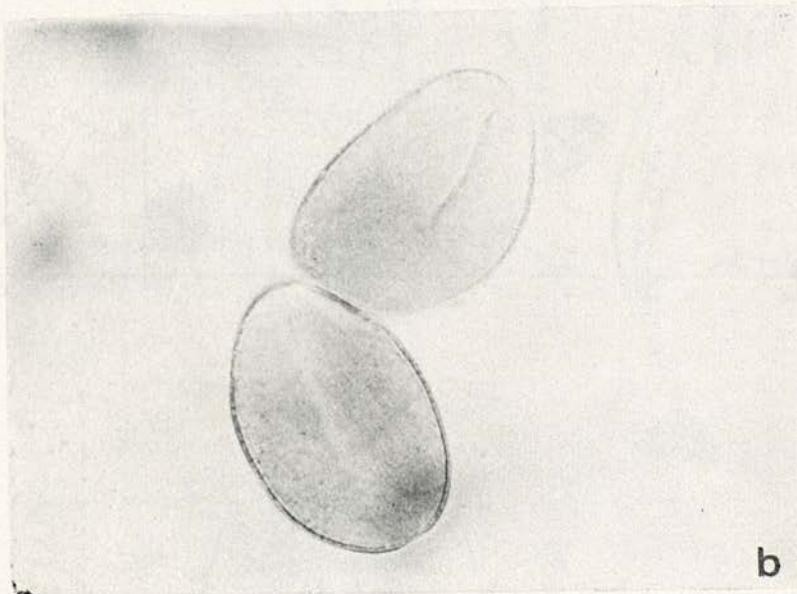


FIG. 3 — Graphiques 2a et 2b. Explication dans le texte



a



b

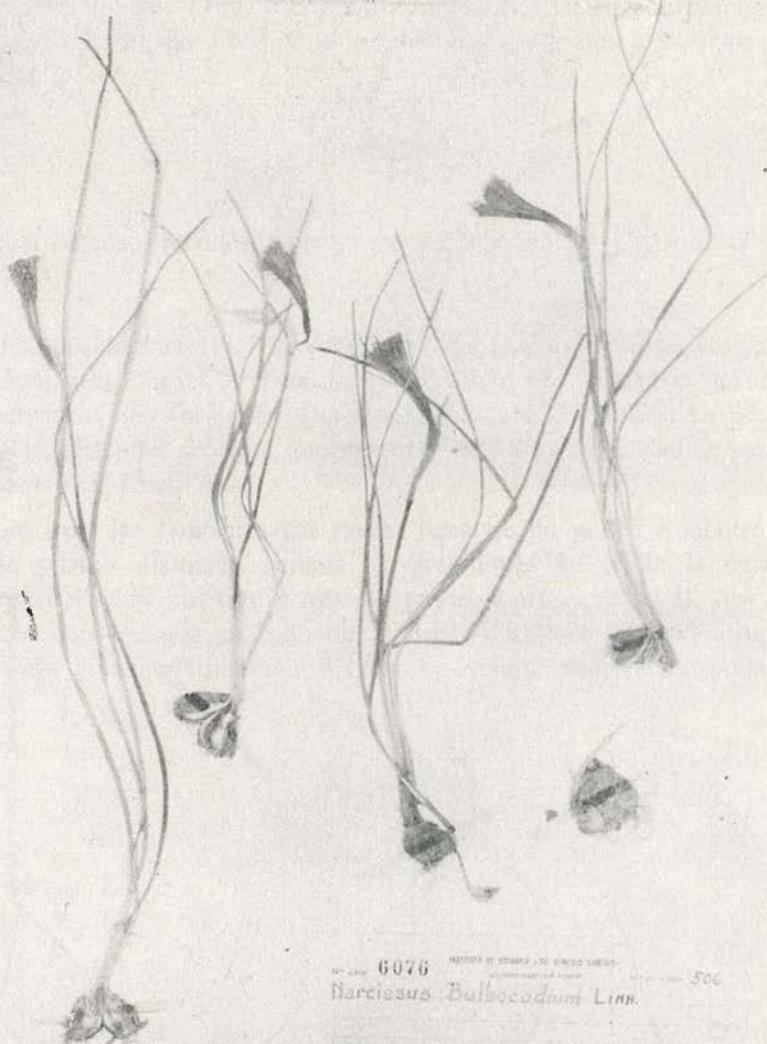
Pl. VII

Valongo: Alfena, Freixidos

a — Pollen normal à $x=7$. X 900.

b — Idem. X 1350.

6076



Nº cat. 6076
Narcissus Bulbocodium Linn.

Nota vulgar:
lugar Maia: Barreiros, lugar do Manso, numa laga
foi cultivado.
Colheita J. Castro & G. Costa

Data: 8-III-1956

Opo.

Arte: M. Costa - L. Castro - 1956

Pl. VIII

Spécimen Maia: Barreiros, lugar do Manso, dans un champ cultivé, 8-III-1956,
J. Castro & G. Costa 6076 (PO)

Ces plantes sont à remarquer, puisqu'elles montrent que le milieu aquatique est plus uniforme que le terrestre, et, par ce fait, les variations de la température amenant à la production d'anomalies engendrant des grains géants n'ont pas lieu ou sont très rares.

III — Maia: Barreiros, lugar do Manso, dans un champ cultivé, 8-III-1956,
J. Castro & G. Costa 6076 (PO).

L'analyse de 150 grains de pollen de cette plante (Pl. VIII) nous a amené à construire les graphiques 3a et 3b (FIG. 4). Le premier, concernant le grand axe, montre que les données sont hétérogènes. En effet, trois pics se présentent d'une façon assez nette. De plus, il y a encore un autre groupe constitué seulement par 3 grains. Nous croyons que le graphique admet les deux sections représentées, respectivement, entre 55 et 57,5 μm et entre 72,5 et 75 μm . S'il en est ainsi, la première section, dont la moyenne du grande axe est 52,38 μm , correspond à des

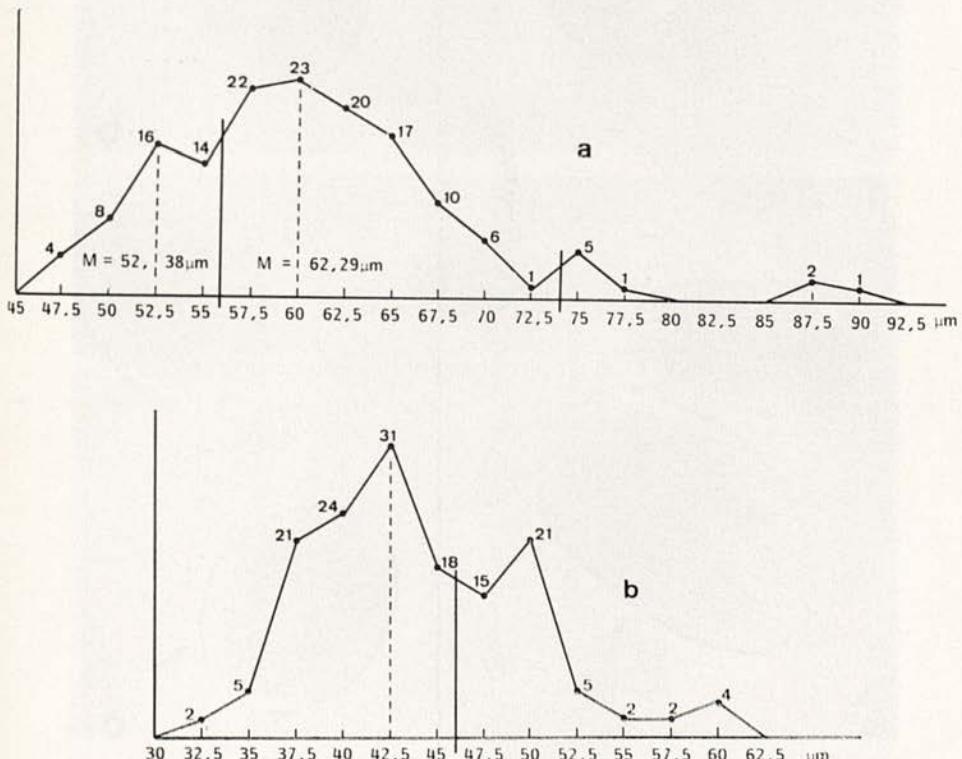
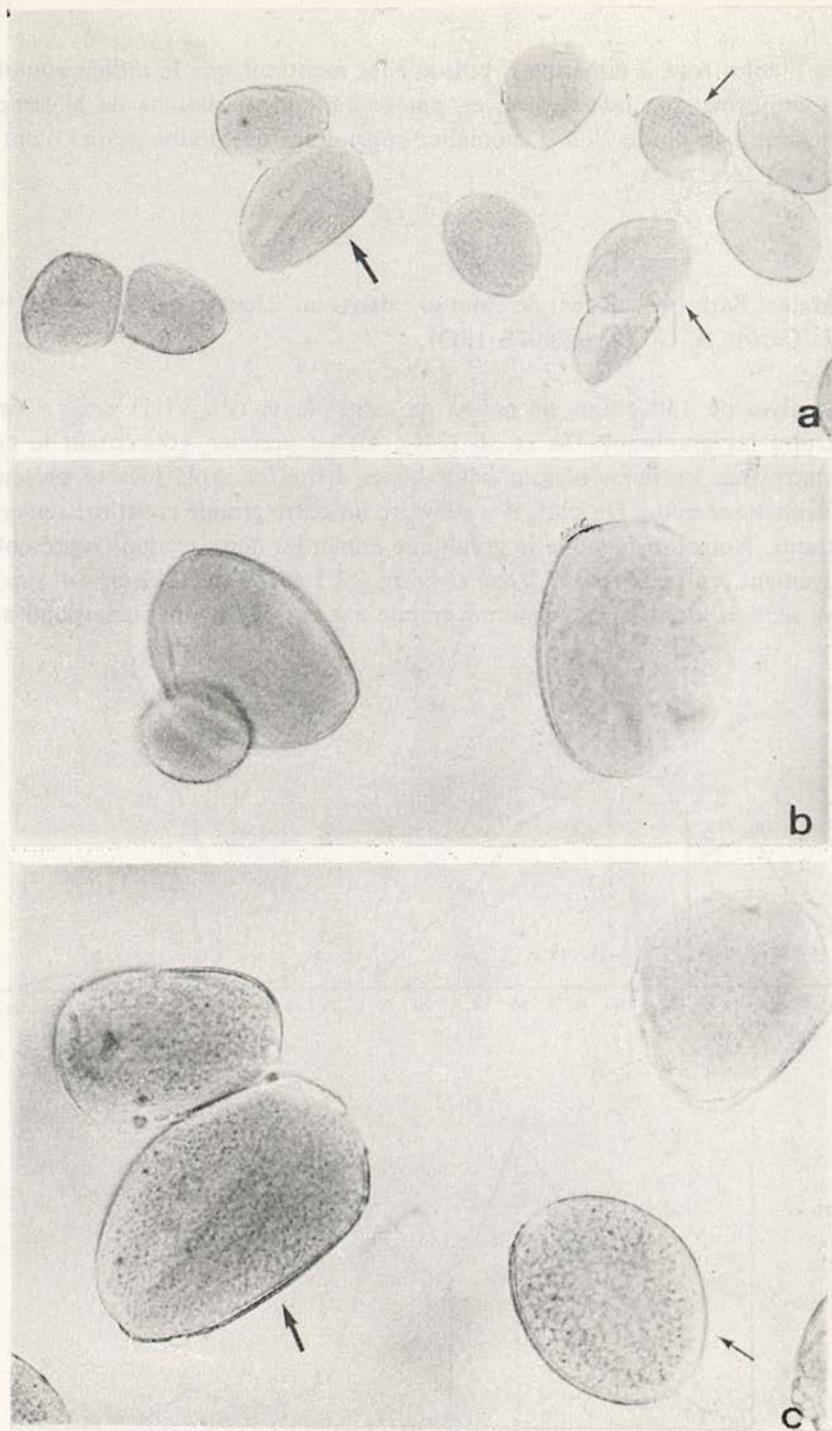


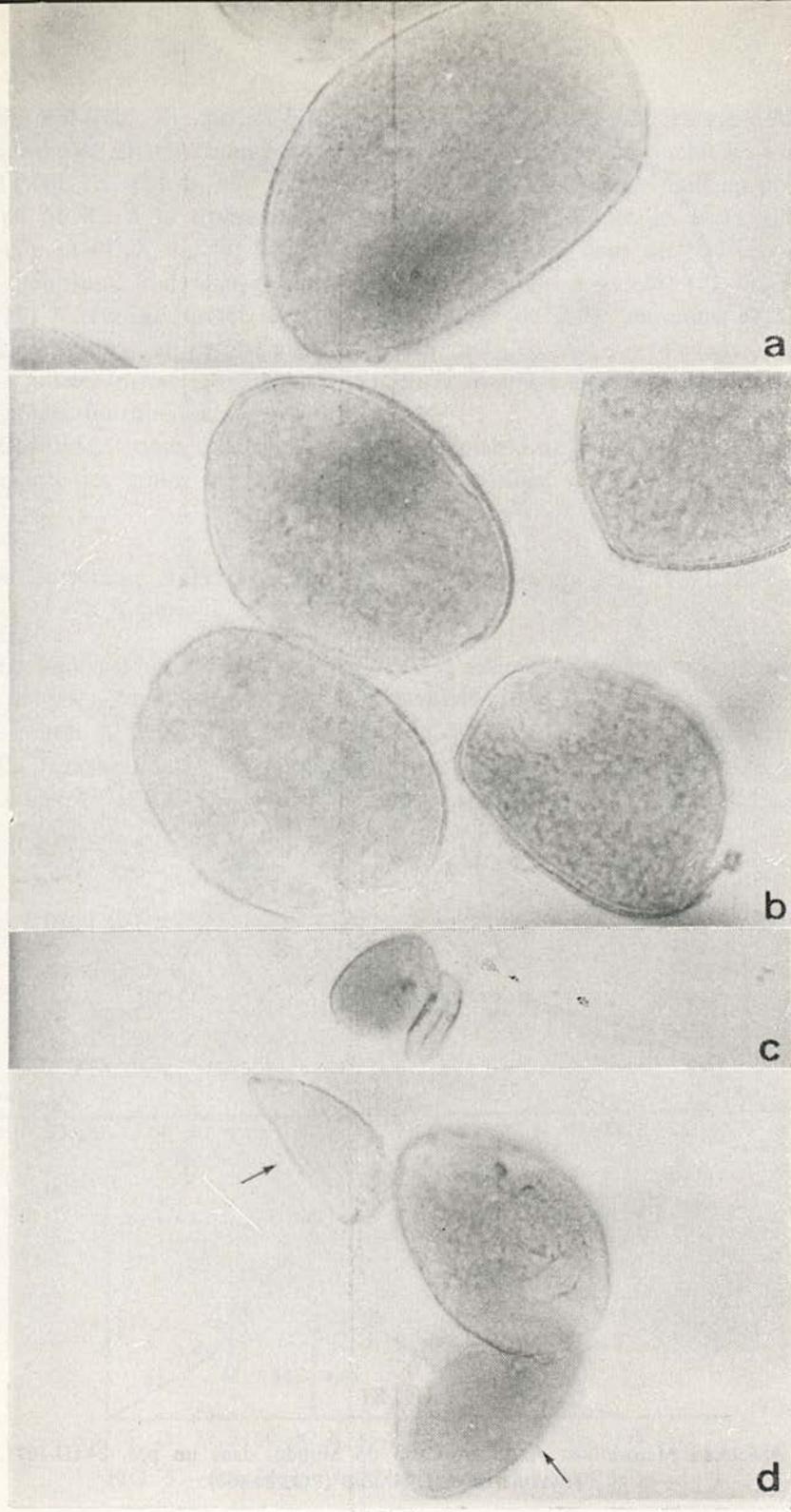
FIG. 4 — Graphiques 3a et 3b. Explication dans le texte



Pl. IX

Maia: Barreiros, J. Castro & G. Costa 6076 (PO)

- a — Vue générale du pollen, montrant des grains à $x=7$ (flèche indiquant le grain au-dessus à droite), $2x=14$ (les plus nombreux), $3x=21$ (flèche grêle au-dessous à droite) et $4x=28$ (flèche grasse à gauche). X 450.
- b — Grains de pollen à 7, 14 et 28. X 900.
- c — Grains à 14 (à droite), à 21 et à 28 (flèche grasse à gauche). X 900.



Pl. X

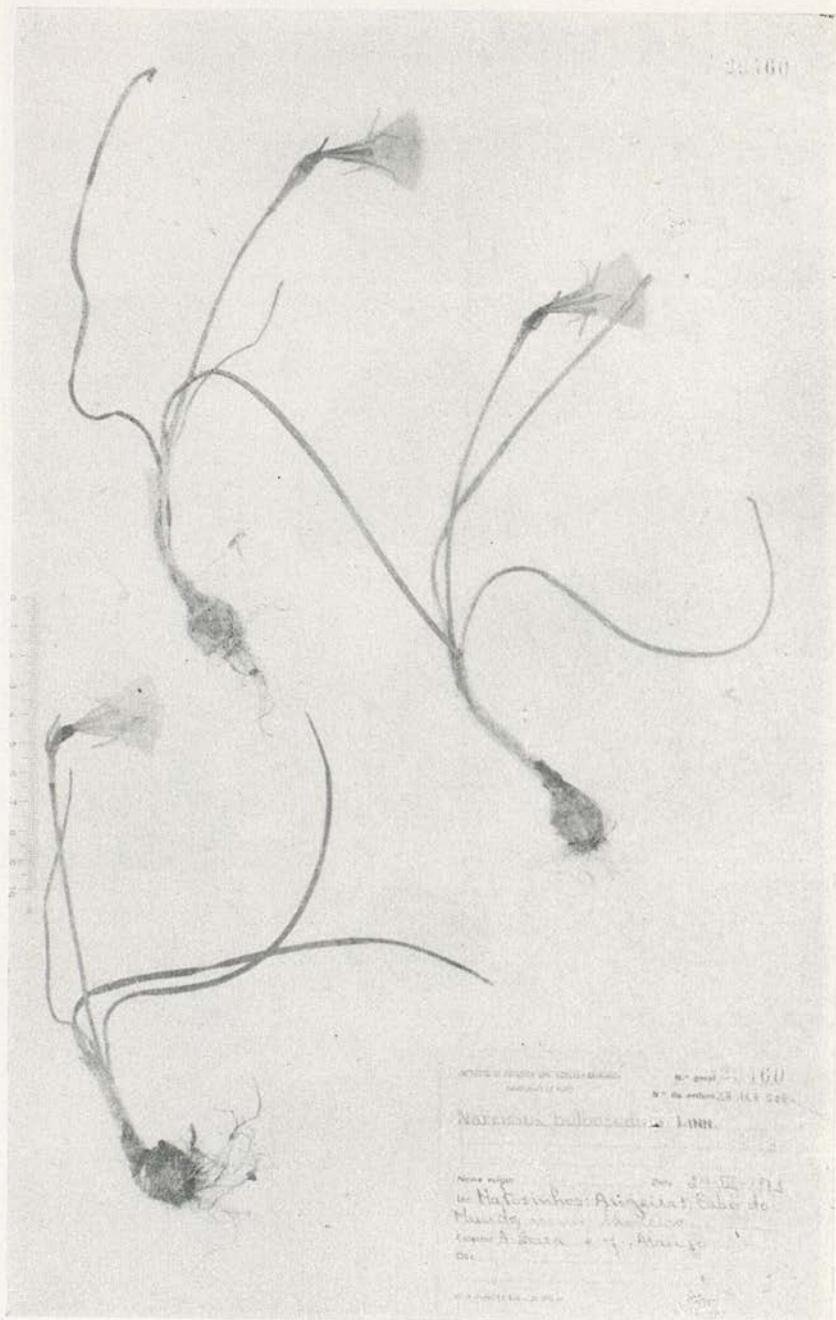
Maia: Barreiros, J. Castro & G. Costa 6076 (PO)

a — Grain à 28. X 1350.

b — Grains à 7 (à droite) et à 14 (à gauche). X 1350.

c — Grain à 14 et grain stérile. X 450.

d — Grains à 14, 21 et stérile. X 900.



Pl. XI

Spécimen Matosinhos: Angeiras, Cabo do Mundo, dans un pré, 24-III-1971,
J. A. Serra & J. Araújo (PO, 29 460).

grains à $x=7$ (Pl. IX, figs. *a*, *b*) qui se présentent dans un pourcentage de 28 %; la moyenne $62,29 \mu\text{m}$ correspond à la deuxième section et elle inclut les grains à $2x=14$ (Pl. IX, figs. *a*, *b*, *c* et Pl. X, figs. *b*, *c*, *d*), représentés dans un pourcentage de 66 %; à la troisième section correspondent les grains à $3x$ (Pl. IX, figs. *a*, *c* et Pl. X, fig. *d*) avec la moyenne $75,41 \mu\text{m}$, dans un pourcentage de 4 %. Finallement, le dernier groupe représente les grains à $4x$ (28) (Pl. IX, figs. *a*, *b* et Pl. X, fig. *a*) formés dans un pourcentage de 2 % (moyenne $88,33 \mu\text{m}$).

Le graphique 3*b* montre aussi trois pics, mais, comme nous l'avons remarqué dans d'autres travaux (FERNANDES, 1987), il n'y a pas de parallélisme avec les données fournies par le grand axe.

Ces observations montrent donc que la plante de Barreiros est tétraploïde, engendrant des grains haploïdes, diploïdes, triploïdes et tétraploïdes.

IV — Matosinhos: Angeiras, Cabo do Mundo, dans un pré, 24-III-1971, J. A. Serra & J. Araújo, (PO, 29 460).

La feuille d'herbier (Pl. XI) comporte 3 échantillons, montrant gaines basiliaires longues, feuilles flexueuses, qui devraient être couchées sur le sol, pédicelles courts et fleurs à périanthe long de 30-35 mm.

La mensuration de 60 grains a donné lieu à la construction des graphiques 4*a* et 4*b* (FIG. 5). Le premier montre que la moyenne du grand axe des

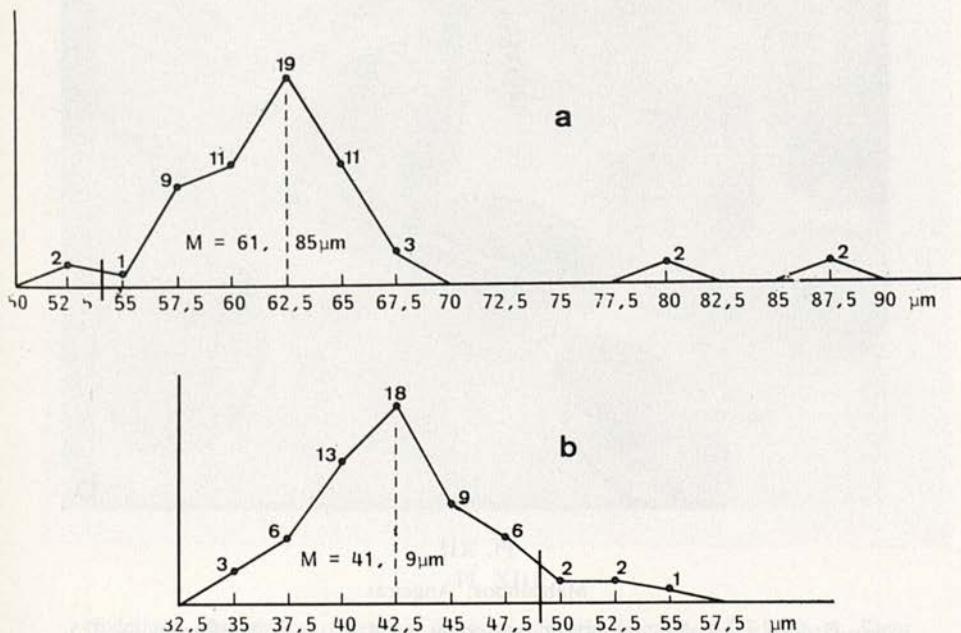
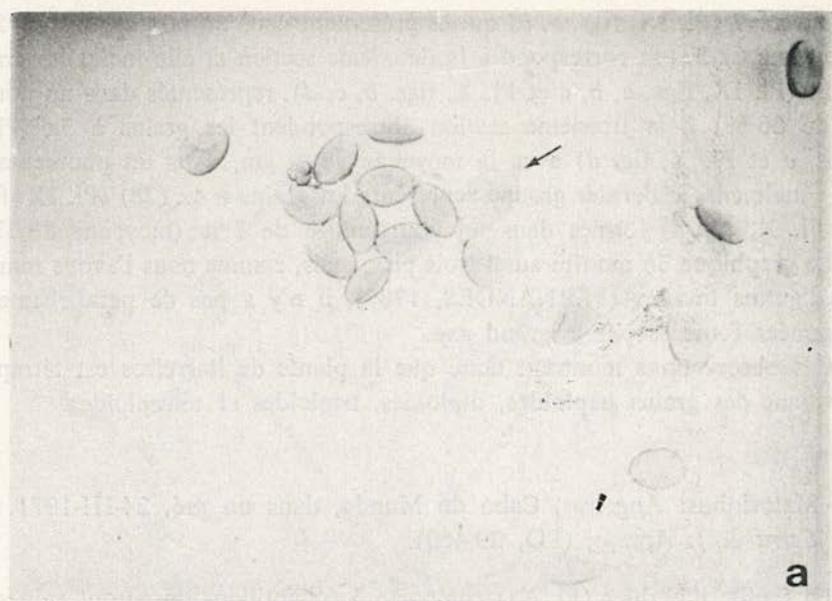
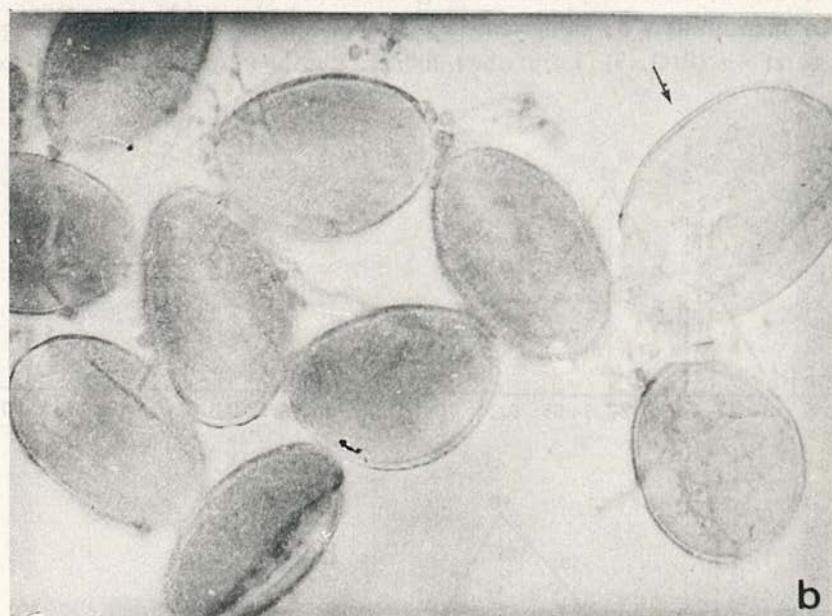


FIG. 5 — Graphiques 4*a* et 4*b*. Explication dans le texte



a



b

Pl. XII

Matosinhos: Angeiras

- a — Groupe de pollen, montrant des grains à 14 et un à 21 (flèche). X 225.
b — Détail du même groupe à un plus fort grossissement. X 900.



Pl. XIII

Spécimen Matosinhos: Custóias, dans un pré très humide, 5-III-1970, A. Serra
(PO, 29 449)

grains normaux est de $61,85 \mu\text{m}$ et qu'il s'agit par conséquent d'un tétraploïde, produisant des grains à $2x$ chromosomes (Pl. XII, figs. *a*, *b*) dans un pourcentage de 93,4 %. Il montre de plus que des grains plus volumineux à $3x$ (Pl. XII, figs. *a*, *b*) et à $4x$ sont produits dans un pourcentage d'à peu près 3,3 % chacun.

Le pollen engendré par ces plantes est hautement fertile, puisque nous n'avons trouvé que 2 grains stériles parmi les 67 examinés (pourcentage de 2,9 %).

Il est curieux de remarquer que le graphique 4*b* reproduit à peu près les mêmes conclusions: grains à $2x = 14$ avec une largeur moyenne de $41,9 \mu\text{m}$ et 5 grains plus volumineux.

Trois autres récoltes provenant de la région de Matosinhos — Perafita, Cabo do Mundo, dans un pré, 14-III-1972, *A. Serra* (PO, 29 467); Perafita, Cabo do Mundo, dans un pré, 11-III-1974, *A. Serra & Carlos* (PO, 29 475); Guiões et Boa Nova, champ cultivé, 22-II-1944, *Rozeira & Castro* (PO) 3875 — se sont révélées également comme des tétraploïdes, produisant aussi quelques grains à $3x$ et $4x$.

V — Matosinhos: Custóias, dans un pré très humide, 5-III-1970, *A. Serra* (PO, 29 449).

Les deux échantillons de cette feuille d'herbier (Pl. XIII) présentent gaines foliaires plus longues, feuilles aussi plus longues, scapes plus hauts et pédicelles plus longs que ceux des autres plantes récoltées dans la région de Matosinhos. Par le fait que, d'après les collecteurs, l'habitat de ces dernières plantes correspond seulement à des prés, tandis que les échantillons de Custóias croissaient dans un pré très humide (donc probablement marécageux) et ils étaient plus vigoureux, nous avons pensé qu'il s'agissait de plantes différentes.

Nous n'étions pas en erreur, puisque l'examen de 110 grains de pollen nous a fourni les résultats mis en évidence par les graphiques 5*a* et 5*b* (FIG. 6). Le premier montre, tout d'abord, un élément isolé correspondant à 1 grain à $2x = 14$ et nous croyons que la partie restante admet un sectionnement entre les classes $82,5$ et $85 \mu\text{m}$ et un autre entre 90 et $92,5 \mu\text{m}$. S'il en est ainsi, on est sans doute en présence d'une plante hexaploïde qui a produit les types suivants de grains de pollen: 1) à $2x=14$ (Pl. XIV, fig. *a*) dans un pourcentage de 0,9 %; 2) à $3x=21$ (Pl. XIV, figs. *a*, *b*, *c*) (moyenne de $74,240 \mu\text{m}$ et pourcentage de 92,72 %; 3) à $4x=28$ (moyenne de $87 \mu\text{m}$ et pourcentage de 4,5 %); et 4) à $5x=35$? (moyenne de $93,75 \mu\text{m}$ et pourcentage de 1,8 %). Le pourcentage de pollen stérile est à peu près de 15,6 %, ce qui traduit plusieurs irrégularités de la méiose.

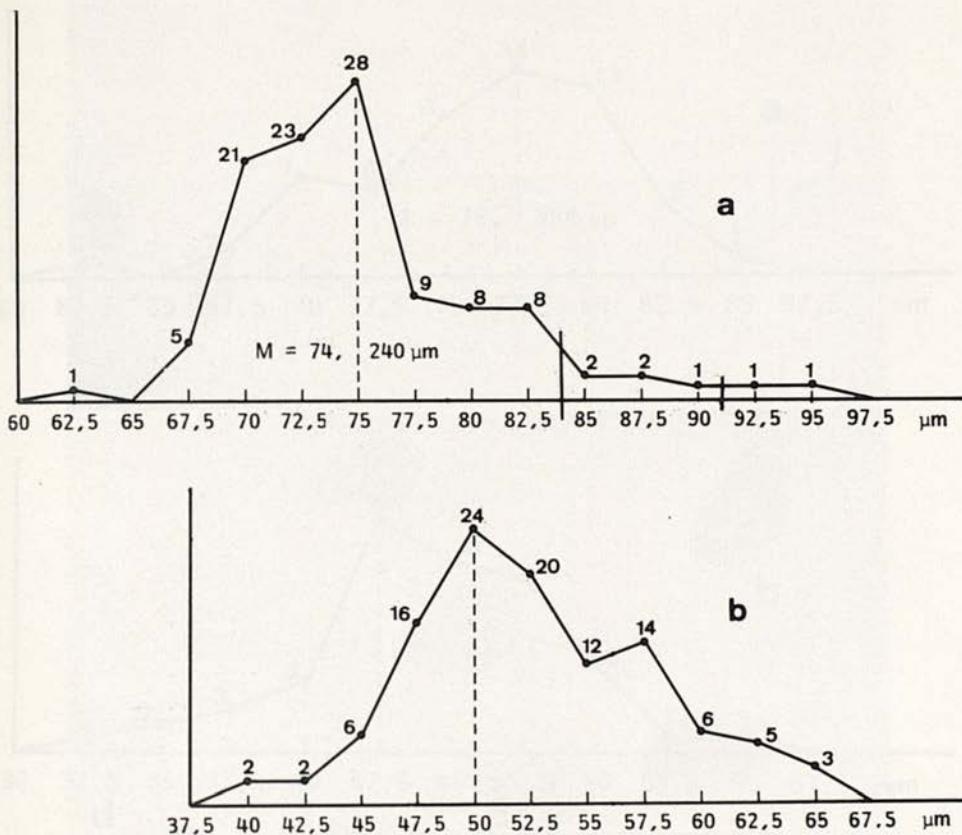


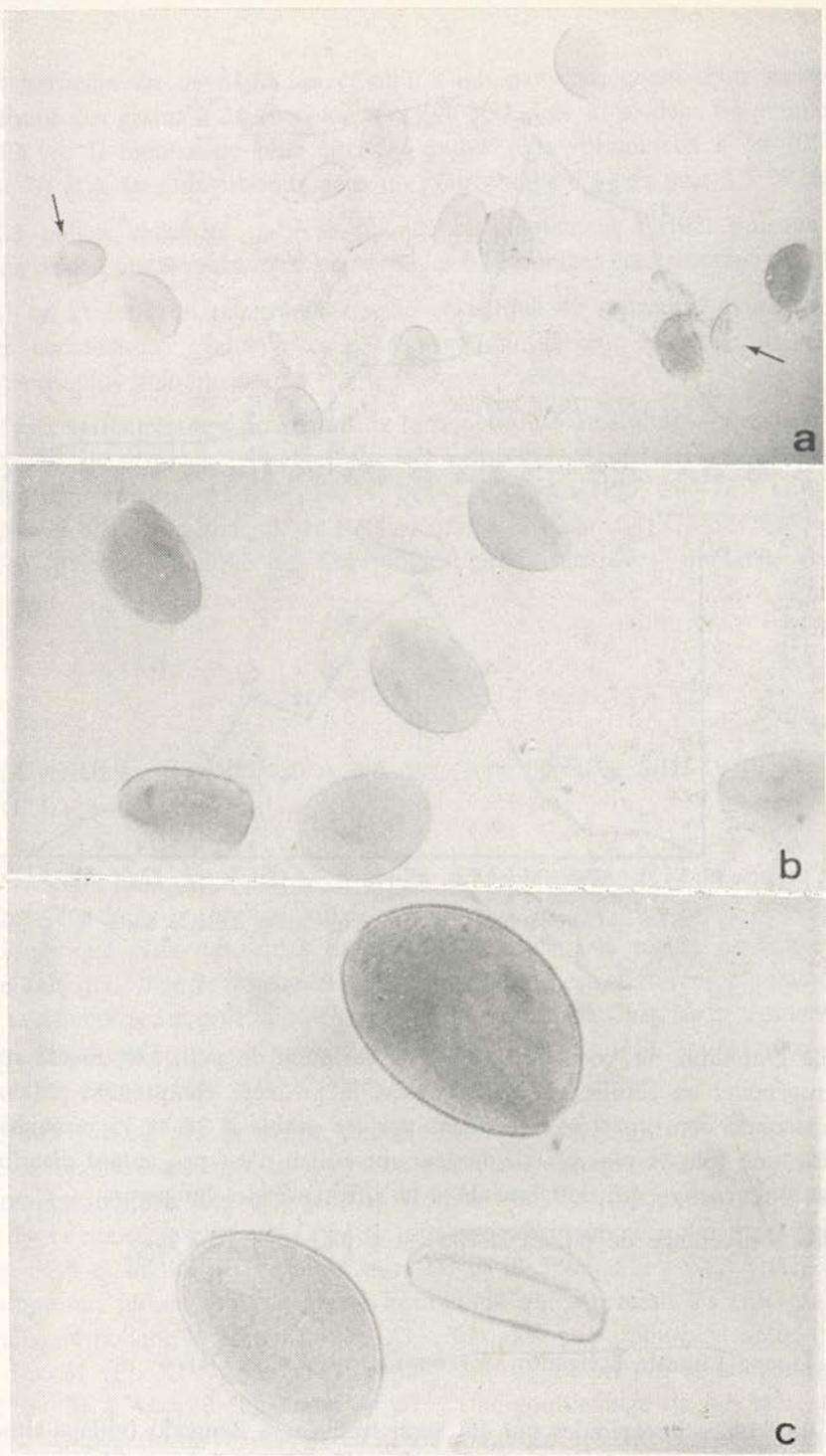
FIG. 6 — Graphiques 5a et 5b. Explication dans le texte

Le graphique 5b, construit d'après la variation du petit axe, révèle aussi de l'hétérogénéité, en établissant deux classes: la première comprenant pollen à 21 et la seconde constituée probablement par les grains à 28 et 35 ensemble. On constate une fois de plus que la largeur du pollen n'est pas autant discriminant que la longueur, ce qui doit être dû à la différence des longueurs.

Le pourcentage de pollen stérile est à peu près 15,7 %.

VI — Douro Litoral: Bougado, *Moreira Padrão* s.n. (COI).

Des fromes hexaploïdes ont été aussi trouvées à Bougado (village situé à la limite nord de la province du Douro Litoral), comme les graphiques 6a et 6b (FIG. 7) le montrent. Le graphique 6a présente deux irrégularités, la première



Pl. XIV

Matosinhos: Custóias

- a — Vue d'ensemble du pollen, montrant un grain à 14 (flèche), d'autres à 21 et un stérile (flèche). X 225.
- b — Grains à 21 et un stérile. X 450.
- c — Détail de la photo antérieure. X 900.

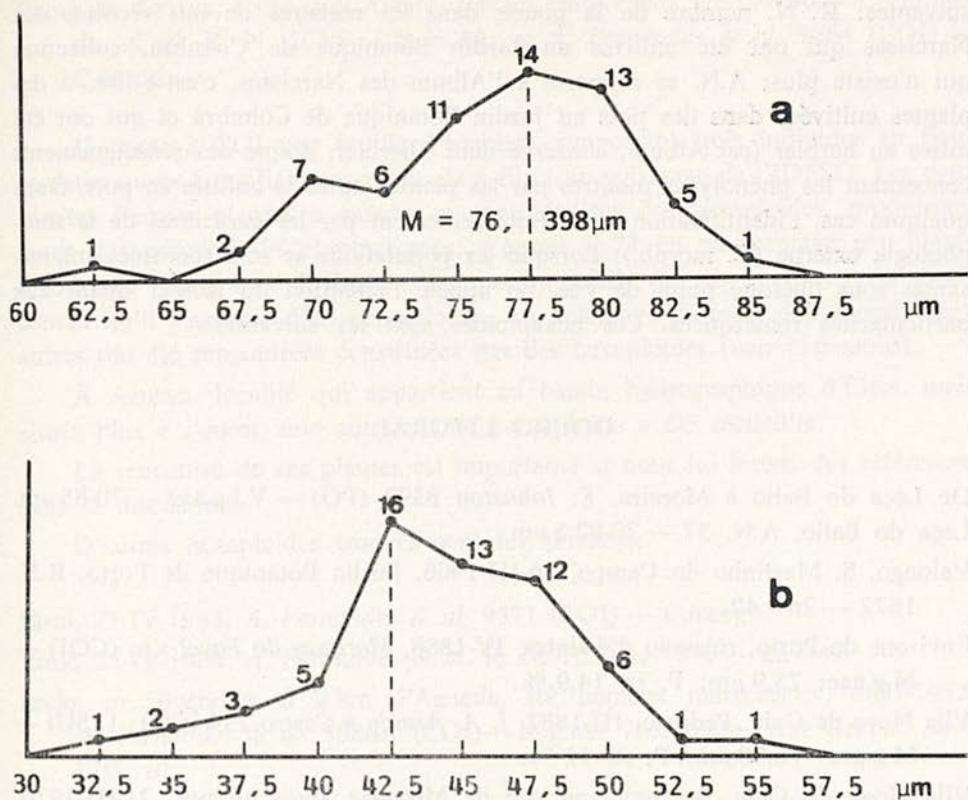


FIG. 7 — Graphiques 6a et 6b. Explication dans le texte

se traduisant par la présence d'un grain à $2x=14$ et la seconde par le fait que la classe 72,5 est moins représentée que l'antérieure (différence d'un cas seulement), ce qui doit être attribué au petit nombre d'observations. Du reste, le graphique montre une moyenne de 76,398 μm , qui correspond très bien au grand axe des grains à 21 chromosomes. Le graphique 6b est régulier. Le volume est de 101 214 μm^3 et le pourcentage de pollen stérile 29 %.

Des plantes hexaploïdes ont été trouvées dans d'autres marais des plaines du nord, du centre et du sud du Portugal non éloignées de la mer, le degré de polyploidie étant dans quelques cas établi par le dénombrement des chromosomes soit dans la première mitose du pollen (n = nombre gamétique), soit dans les méristèmes radiculaires ($2n$ = nombre somatique), et dans d'autres par la mesure de la longueur du grand axe des grains du pollen et exprimée soit par la moyenne du grand axe ($M.g.\text{axe}$), soit par les valeurs limites (inférieure et supérieure) du grande axe ($V.l.g.\text{axe}$). Dans quelques cas, on ajoute le pourcentage du pollen stérile (P.st.), lorsque celui-ci a été déterminé. D'autres abréviations sont les

suivantes: R. N. nombre de la plante dans les registres de nos récoltes des Narcisses qui ont été cultivés au Jardin Botanique de Coimbra, collection qui n'existe plus; A.N. se rapporte à l'Album des Narcisses, c'est-à-dire, à des plantes cultivées dans des pots au Jardin Botanique de Coimbra et qui ont été mises en herbier (cet Album, conservé dans l'herbier, donne des renseignements concernant les phénotypes montrés par les plantes après la culture en pot). Dans quelques cas, l'identification a été faite seulement par les caractères de la morphologie externe (C. morph.). Lorsque les populations se sont montrées intéressantes sous quelque point de vue, on appelle l'attention du lecteur quant aux particularités remarquées. Ces hexaploïdes sont les suivants:

DOURO LITORAL

De Leça do Balio à Moreira, *E. Johnston* 8397 (PO) — V.l.g.axe — 70-85 µm.
Leça do Balio, A.N. 37 — 70-82,5 µm.

Valongo, S. Martinho do Campo, 26-III-1966, Jardin Botanique de Porto, R.N. 1672 — 2n=42.

Environs de Porto, ruisseau d'Avintes, IV-1888, *Marquez do Fayal* s.n. (COI) — M.g.axe: 73,9 µm; P. st. 14,9 %.

Vila Nova de Gaia, Pedroso, III-1887, *J. A. Araújo e Castro* 239 (COI; LISU) — M.g.axe: 76,38 µm; P. st. 12 %.

Vila Nova de Gaia, Arcoselo, au sud de Miramar, dans un pré, 21-III-1970, *G. Costa & A. Serra* (PO 29 451). — C.morph.

Pr. gare d'Esmoriz, endroit marécageux à l'eau salée, 17-II-1963, *A. Santos R. N.* 1500 — 2n=42.

Santa Maria da Feira, Caldas de S. Jorge, 16-III-1947, *A. Rozeira & J. Castro* 6072 (PO) — M.g.axe: 78,707 µm; P. st. 3,1 %.

BEIRA LITORAL

Oliveira de Azeméis, Pinheiro da Bemposta, prairie au sud de la ville, pr. route Nationale n.º 1, 20-III-1970, *A. Rozeira, D. Barreto, G. Costa & A. Serra* (PO, 29 45). — C. morph. P. st.: Apparemment 0 %.

Brunheiro, entre Murtosa et Pardilhó, terrain marécageux, 22-IV-1965, *A. Fernandes & al.* R. N. 1638 — 2n=42.

Estarreja — A. N. H 31, 25-IV-1939, *Fernandes Coimbra* s.n. (COI) — 2n=42; P. st. 1,5 %.

Aveiro, Esgueira, Barroco do Bacalhau, terrain marécageux, 19-IV-1956, *J. Sam-pao & J. Castro* 6078 (PO) — M.g.axe: 77 µm.

Ponte da Azurva, route vers Aveiro, terrain marécageux, 26-IV-1965, A. Fernandes & al. R. N. 1635 — $2n = 42$; et A. Fernandes & al. 9264 (COI) — C.morph.

Il existe à COI une feuille d'herbier, comportant trois individus en fleur et deux autres fructifiés tous ramassés à Eirol au voisinage de l'IDESO. Les deux plantes fleuries placées à gauche se sont révélées des tétraploïdes, produisant, outre des grains à 14 chromosomes, d'autres à 21 en pourcentage peu élevé. L'individu fleuri situé à droite s'est montré stérile et, par ce fait, nous avons conclu qu'il s'agissait d'un pentaploïde. Au voisinage de cette population, deux autres ont été rencontrées constituées par des hexaploïdes (voir ci-dessous).

À Azurva, localité qui appartient au bassin hydrographique d'Eirol, mais située plus à l'ouest, une autre plante pentaploïde a été récueillie.

La rencontre de ces plantes est importante et nous lui ferons des références dans la discussion.

D'autres hexaploïdes trouvés sont les suivants:

Eirol, 27-IV-1955, A. Fernandes & al. 9371 (COI) — C.morph.

Eirol, 23-IV-1965, A. Fernandes & al. R. N. 1639 et 1640 — $2n = 42$.

Brejo, pr. Borralha, à 2 km d'Águeda, sol humeux marécageux, 8-III-1952, A. Fernandes & al. 3986A (COI) — M.g.axe 78,250 μm (voir Graph. 7a — FIG. 8).

Brejo da Borralha, au sud d'Águeda, terrain marécageux, 6-IV-1957, A. Fernandes & al. R. N. 1204 — $2n = 42$.

Cruzamento Brejo-Borralha, terrain marécageux, 2-IV-1965, A. Fernandes & al. R. N. 1636 — $2n = 42$; et 20-IV-1965, A. Fernandes & al. 9243 (COI) — C.morph.

Entre Brejo et Roque, terrain marécageux, 20-IV-1965, A. Fernandes & al. R. N. 1634 — $2n = 42$; et 20-IV-1965, A. Fernandes & al. 9281 (COI) — C.morph.

Aguada de Baixo, terrain marécageux, 20-IV-1965, A. Fernandes & al. R. N. 1637 — $2n = 42$.

S. Lourenço do Bairro, entre Mogofores et Mira, dans un vignoble inondé à sol argileux, 26-II-1966, J. Paiva R. N. 1664 — $2n = 42$ (Pl. XV).

Entre Barracão et Leitões, aux bords de la route vers Mira, 16-III-1957, A. Fernandes & al. R. N. 1195 — $2n = 42$.

Vergas, pr. Mira, terrain sablonneux, 13-IV-1970, A. Fernandes & al. 1103 (COI) — C.morph.

Entre Cantanhede et la route vers Febres, 16-III-1957, A. Fernandes & al. 6147 (COI) — C.morph.

Mealhada, Ponte dos Viadores, A. N. — $2n = 42$.

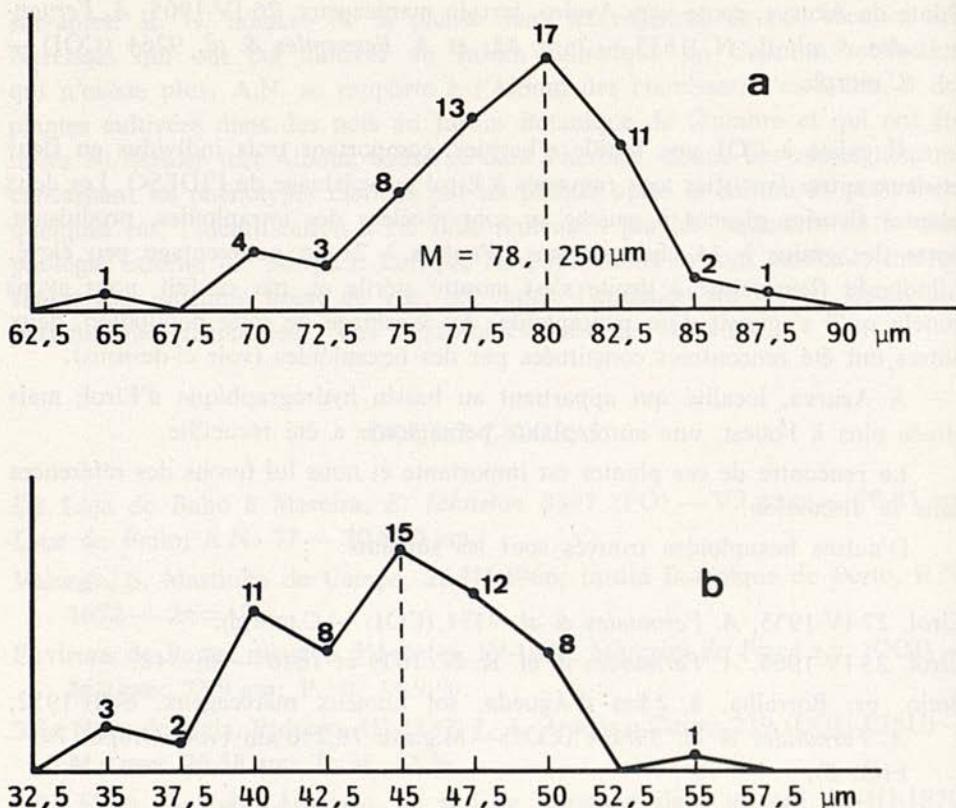


FIG. 8 — Graphiques 7a et 7b. Explication dans le texte

Pampilhosa do Botão, Valdoeiro, dans les marais, 23-V-1955, A. Santos & A. Matos, R. N. 1164 — $n = 21$; $2n = 42$.

Portunhos, entre Cantanhede et Ançã, 12-III-1939, A. Fernandes & al. R. N. 329 — $2n = 42$.

Route Araçeda-Tocha, à 3 km d'Araçeda, 1957, J. Matos & al. R. N. 1254 — $n = 21$.

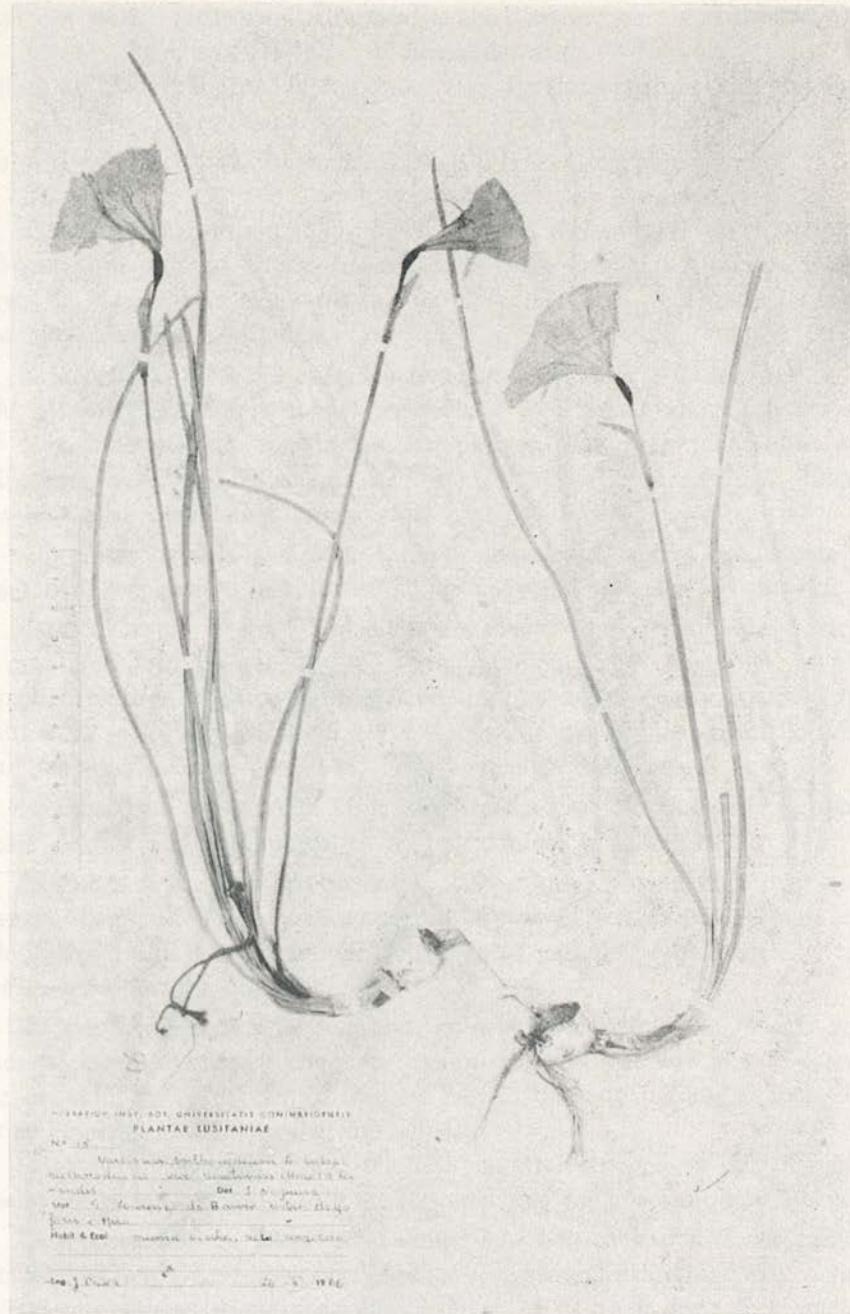
Paúl de Ançã, Remolha, 5-II-1938, A. Fernandes & al. R. N. 45 — $2n = 42$.

Moitas, Moitinho, Cantanhede — A. N. 28 — C.morph.

Marachão, route Condeixa-Alfarelos, sol argilo-sablonneux compact d'un vignoble en production, 25-I-1961, J. Matos & al. R. N. 1330 — $n = 21$ (dénombrements en plusieurs individus).

Marachão, route Condeixa-Alfarelos, plaine cultivée auprès d'un vignoble inondé à la date, 25-I-1961, A. Fernandes & al. R. N. 1331 — $n = 21$ (méiose très régulière).

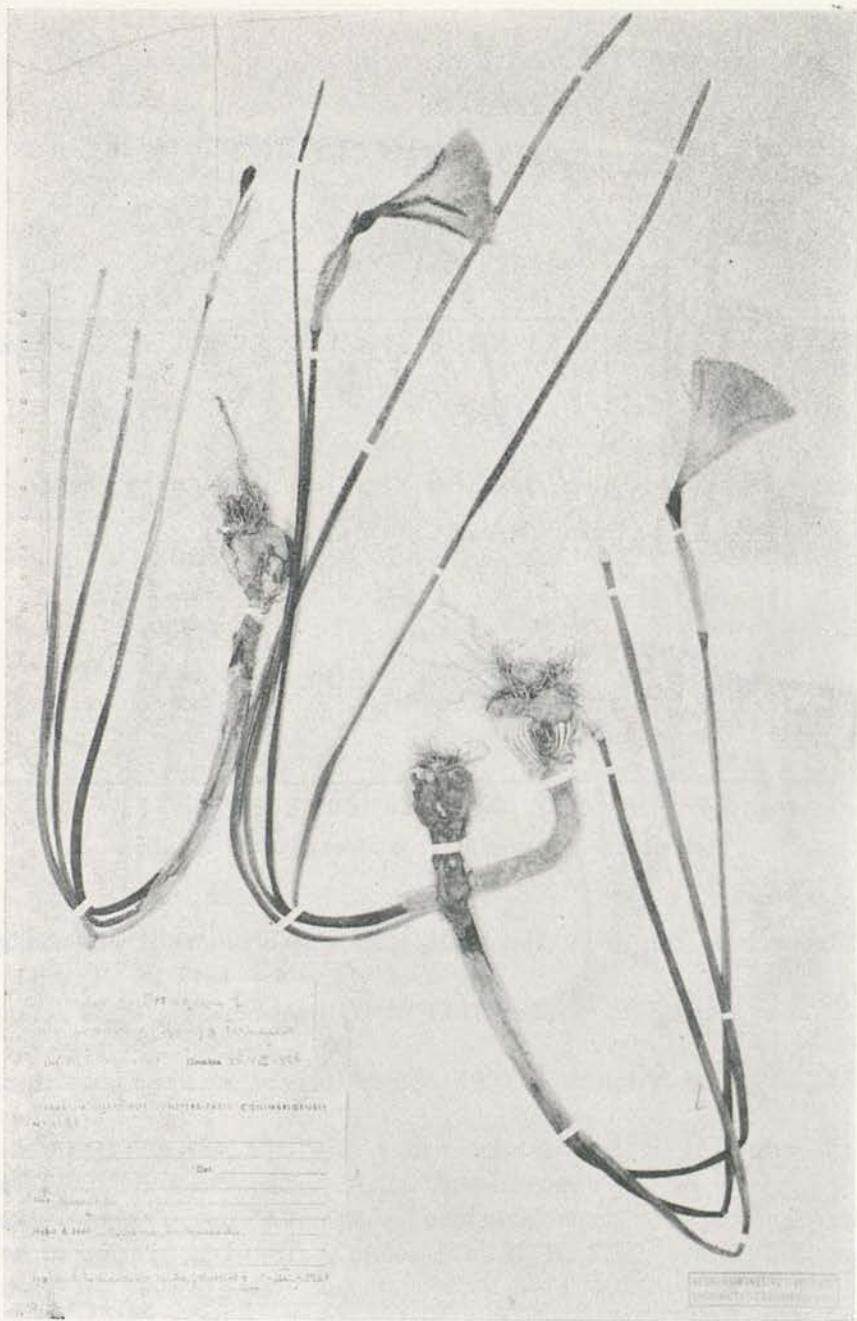
Marachão, route Condeixa-Alfarelos, terrain inondé à la date, 1-III-1961, A. Fernandes & al. R. N. 1358 — $2n = 42$ (Pl. XVI).



Pl. XV

Spécimen S. Lourenço do Bairro, entre Mogofores et Mira, Paiva 45 (COI).

Plante hexaploïde typique de la région au nord du Mondego.



Pl. XVI

Spécimen Marachão, A. Fernandes, R. Fernandes, A. Santos, J. Matos & F. Cardoso (COI).

Plante hexaploïde typique de la région au sud du Mondego.

- Casal das Neras, route vers Alfarelos, avant d'arriver au Casal Cimeiro, terrain inondé à la date, 1-III-1961, A. Fernandes & al. — $2n=42$.
Quinta do Paço, auprès de la route vers Pereira, champs cultivés inondés, 1-III-1961, A. Fernandes & al. R. N. 1356 — $2n=42$.
Pereira, IV-1883, A. de S. Couceiro s.n. (COI) — C.morph.

Examions maintenant ce qui arrive dans les régions de Sebal et aux environs de Figueiró do Campo, situées le long de la route Condeixa-Alfarelos, et dans le marais de Madriz, aux alentours de Vila Nova de Anços, près de la route Soure-Vila Nova de Anços-Alfarelos.

La récolte N.^o 13 872 (Condeixa, Sebal, 8-II-1977, *Alexandrino de Matos & M. Alves* (COI) comportant 4 individus a été étudiée, et nous avons conclu que toutes ces plantes étaient des tétraploïdes, produisant du pollen parfait. Malheureusement, les collecteurs ne disent rien sur les conditions écologiques dans lesquelles ces plantes croissaient.

Aux environs de Figueiró do Campo, nous avons trouvé des plantes vigoureuses dans un champ de culture, inondé au commencement du mois de Mars.

La mensuration de 65 grains d'une des plantes nous a permis la construction des graphiques 8a et 8b (FIG. 9). Le graphique 8a montre deux pics, au premier duquel correspond la moyenne de 67,268 μm , c'est-à-dire, celle caractéristique des grains à $2x = 14$. Le deuxième pic est constitué par un seul grain dont la longueur du grand axe est de 80 μm , correspondant à des grains à $3x = 21$.

Le graphique 8b présente 2 pics, mais il est probable que cette particularité résulte du fait que le nombre des grains examinés est assez bas.

La moyenne du petit axe est de 46,769 μm qui, en connexion avec la valeur moyenne du grand axe, nous a amené au volume moyen de 62 145 μm^3 , caractéristique des grains à $2x$ chromosomes. D'autre part, le pollen stérile se montre dans un pourcentage de 7,5 %.

En poursuivant vers le sudouest, on trouve le marais de Madriz encadré dans un paysage vraiment charmant, délimité à l'est par une pinède ayant à sa base un vignoble (généralement inondé par de l'eau du marais au mois de Janvier et Février), et à l'ouest par des saules.

Dans le vignoble, qui le 8-III-1988 montrait encore un sol très mouillé, nous avons trouvé un Narcisse à feuilles couchées sur le sol ou bien ascendantes.

La mensuration de 98 grains a donné lieu à la construction des graphiques 9a et 9b (FIG. 10). Le premier est régulier et la moyenne du grand axe correspond à 68,08 μm , caractéristique des grains à $2x = 14$. Il s'agit donc de plantes tétraploïdes.

Le graphique 9b est aussi régulier et montre une moyenne du petit axe de 47,402 μm . Le volume moyen déterminé est 64 414 μm^3 , correspondant, par conséquent, à celui des grains de la plante de Figueiró do Campo. Le pourcentage

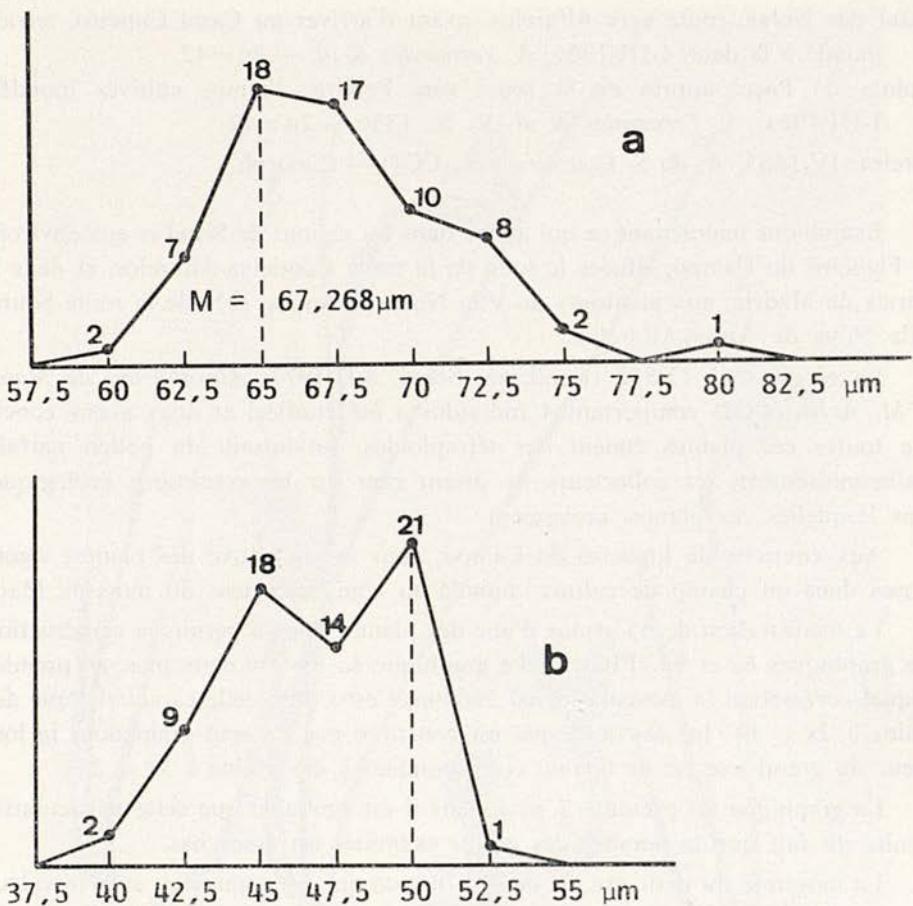


FIG. 9 — Graphiques 8a et 8b. Explication dans le texte

de pollen stérile est de 7,4 %, c'est-à-dire du même ordre de grandeur des dernières plantes.

Pendant ses herborisations printanières au Portugal, M. JORGE PAIVA, Investigateur à l'Institut Botanique de l'Université de Coimbra, a eu l'opportunité de trouver, en 1987, au marais de Madriz, un Narcisse duquel il a récolté du matériel abondant qu'il a bien voulu nous confier pour nos études. Nous lui remercions vivement sa contribution que nous avons beaucoup appréciée.

Dans le but de nous procurer plus de matériel, nous avons visité ce marais le 8-III-1988, ce qui nous a permis d'étudier la plante aux points de vue de la morphologie externe (Pl. XVII), de l'anatomie et de la caryologie, en aboutissant à la conclusion qu'elle était un hexaploïde semblable à ceux que nous connaissons déjà du nord et du centre du Portugal.

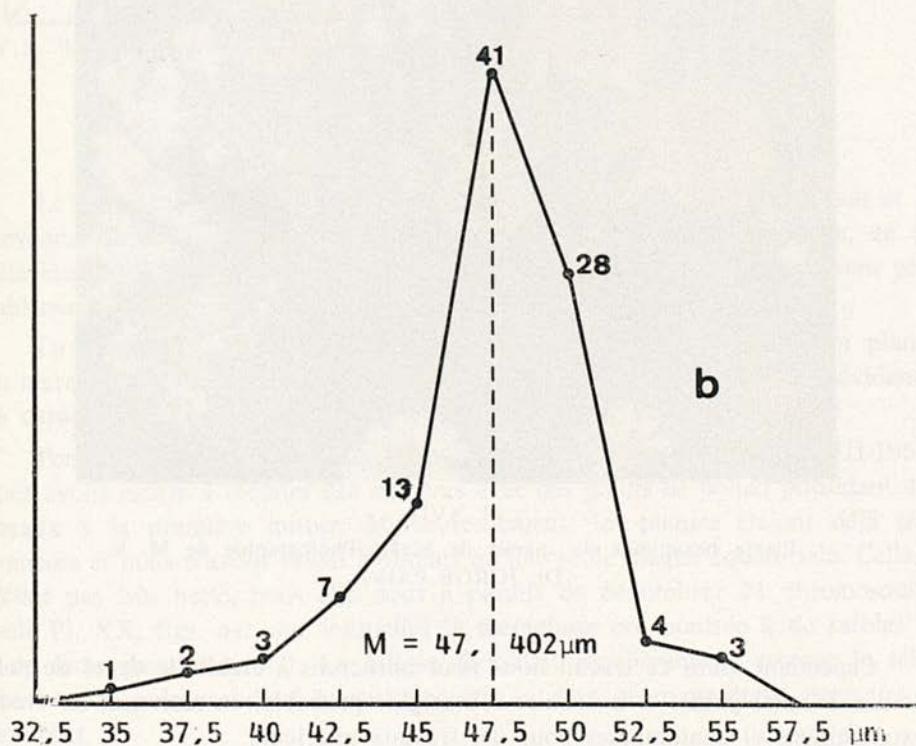
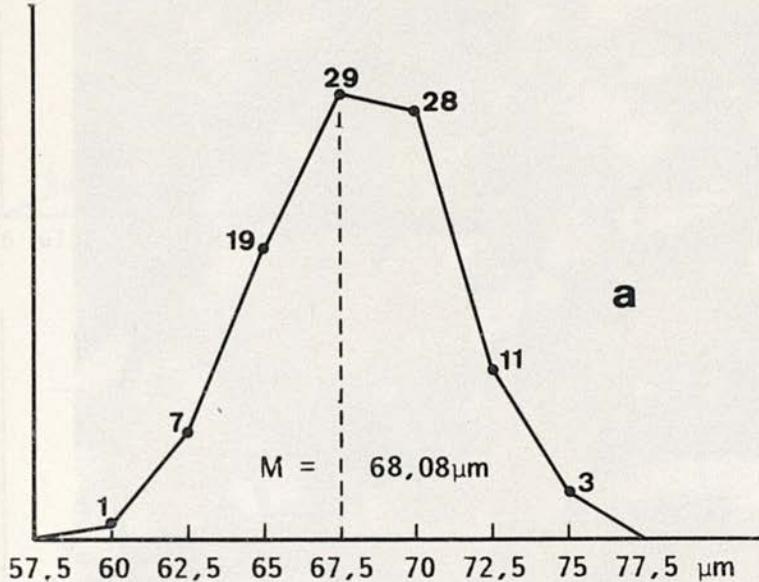


FIG. 10 — Graphiques 9a et 9b. Explication dans le texte



Pl. XVII

Plante hexaploïde du marais de Madriz. Photographie de M. le Dr. JORGE PAIVA

Cependant, dans ce travail nous nous bornerons à établir le degré de polyploidie de cette plante et à déduire son origine probable, en réservant les études taxonomiques et anatomiques pour des travaux ultérieurs.

La mensuration de 75 grains de pollen nous a fourni les graphiques 10a et 10b (FIG. 11).

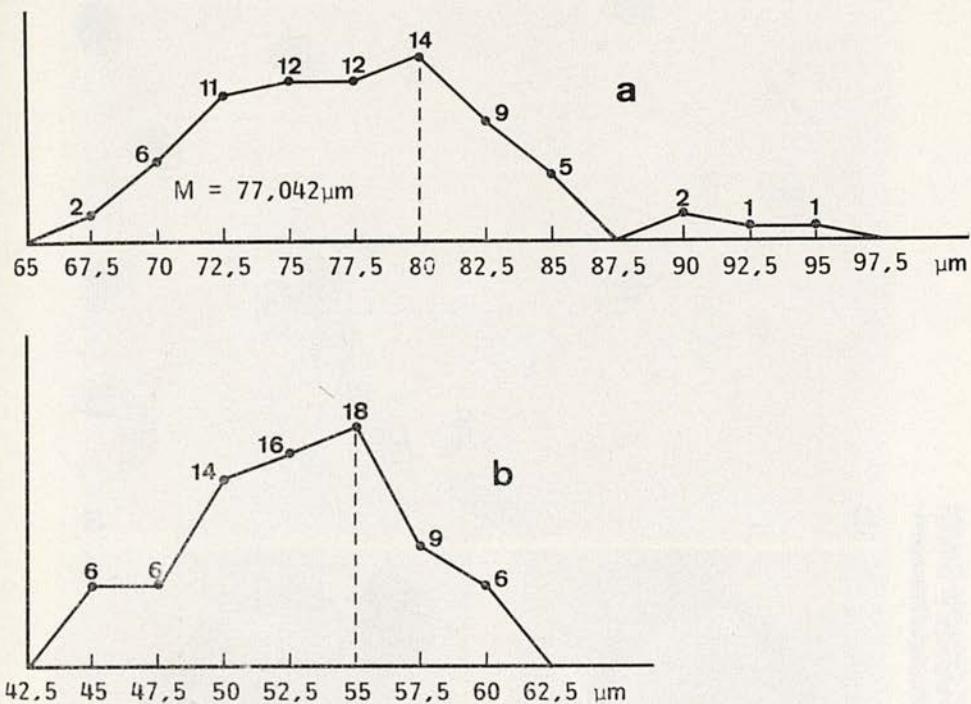


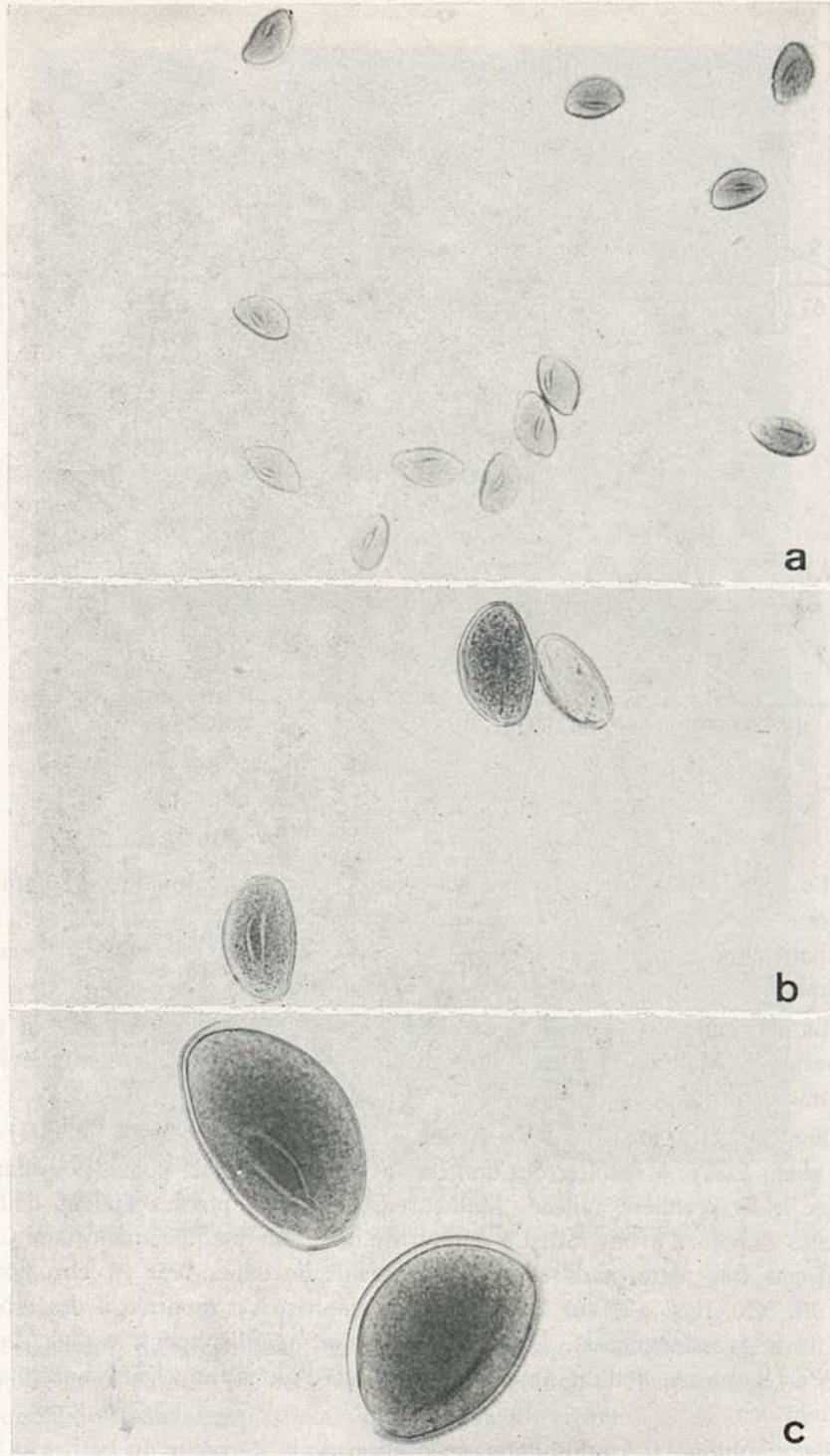
FIG. 11 — Graphiques 10a et 10b. Explication dans le texte

Le premier montre un seul pic auquel correspond le mode de $80 \mu\text{m}$ et la moyenne de $77,042 \mu\text{m}$. La fréquence tombe à 0 à la classe $87,5 \mu\text{m}$, en se détachant ainsi à droite un segment comportant 4 grains géants qui doivent probablement correspondre à des éléments à 28 ou à 35 chromosomes.

La moyenne concernant le premier pic ($77,042 \mu\text{m}$) révèle que la plante du marais de Madriz est hexaploïde et les Pl. XVIII et XIX mettent en évidence les caractères du pollen.

Pendant la visite que nous avons menée à bout à Madriz le 8-III-1988, nous avons essayé à récolter des anthères avec des grains de pollen possédant des noyaux à la première mitose. Malheureusement, les plantes étaient déjà très avancées et nous n'avons réussi à obtenir qu'une seule plaque équatoriale. Celle-ci n'était pas très nette, mais elle nous a permis de dénombrer 21 chromosomes (voir Pl. XX, figs. a-d, sur lesquelles la métaphase est montrée à de faibles et à de forts grossissements). La mitose déroulait régulièrement, comme la télophase et la présence d'un noyau génératif et d'un autre végétatif normaux le montrent.

Le graphique 10b représente la variation de la longueur du petit axe. Il est régulier, montrant un seul pic dont le mode est 55.



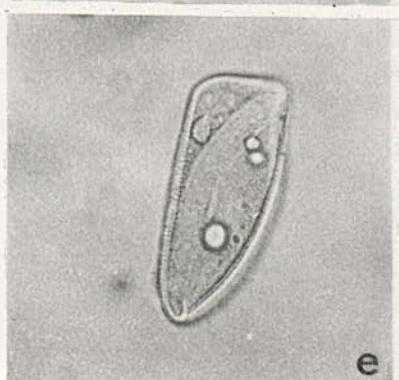
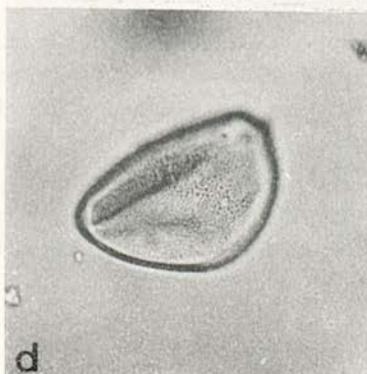
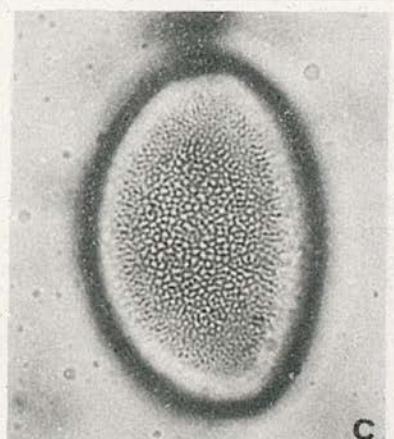
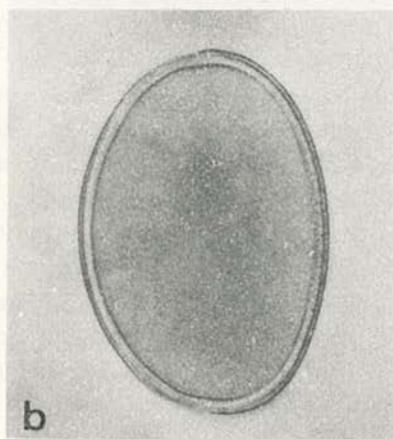
Pl. XVIII

Narcisse du marais de Madriz

a — Aspect du pollen avant l'anthèse. X 225.

b — Deux grains fertiles et un stérile aussi avant l'anthèse. X 450.

c — Deux grains fertiles à un plus fort grossissement. X 900.



Pl. XIX

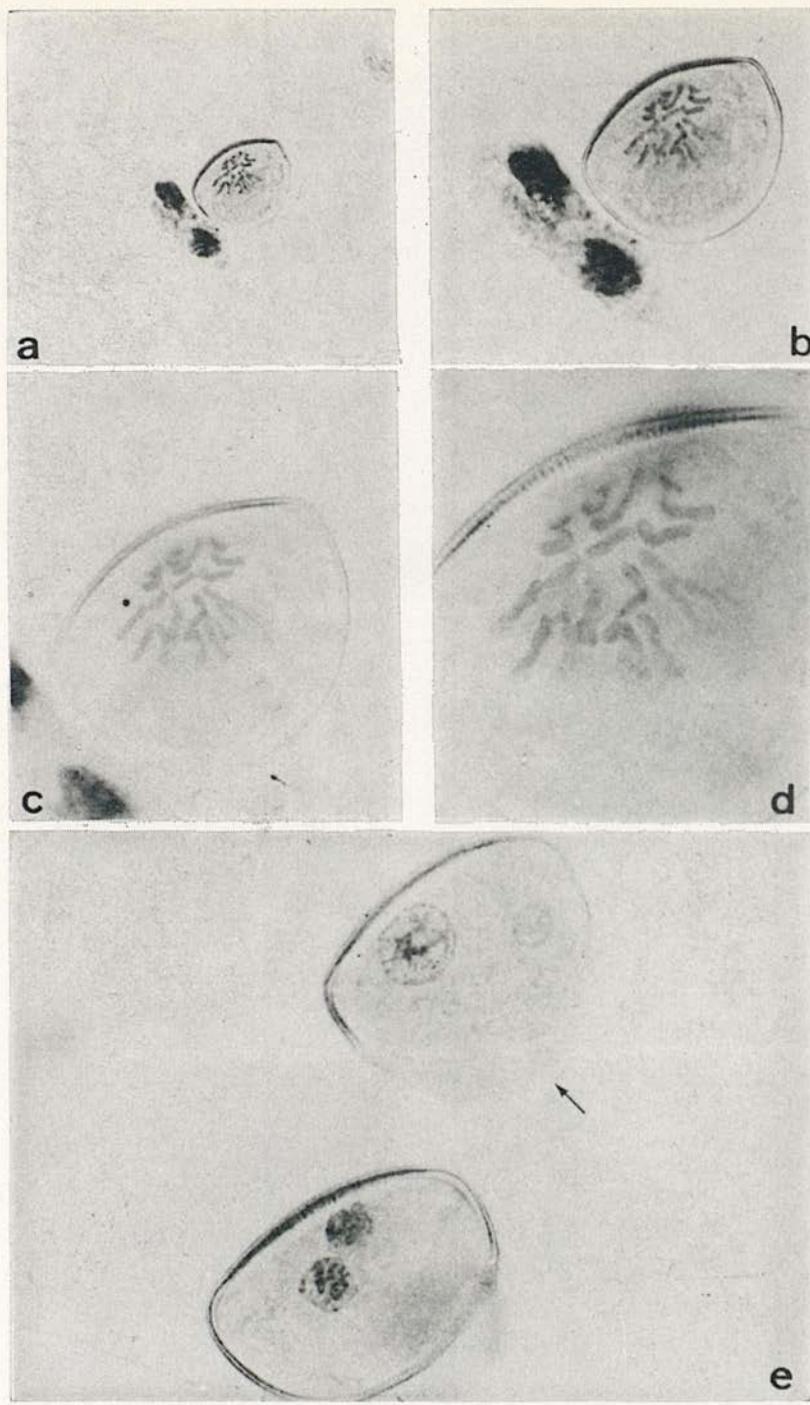
Narcisse du marais de Madriz

a — Aspect général du pollen à $3x=21$ avant l'anthèse. X 225.

b — Vue équatoriale d'un grain à $3x=21$. X 1350.

c — Vue de la paroi du même grain. X 1350.

d-e — Deux grains stériles. X 900.



Pl. XX

Narcisse du marais de Madriz

a — Plaque équatoriale à 21. X 450. b — Idem. X 900. c — Idem. X 1350.
d — Idem. X 2250.

e — Télophase I et grain montrant les noyaux végétatif et génératif (flèche).
X 900.

Le pollen, dont le volume estimé en $99\ 586\ \mu\text{m}^3$, était hautement fertile, puisque, parmi les 76 grains examinés, nous n'avons trouvé qu'un seul stérile, c'est-à-dire, un pourcentage de 1,3 %. Cette plante avait donc une méiose très régulière, avec la formation exclusive de bivalents. Cependant, chez d'autres plantes de la même localité nous avons établi des pourcentages de pollen stérile un peu plus élevés, respectivement 1,5 %, 2,1 %, jusqu'à 14 %. Il est curieux de remarquer que le dernier pourcentage a été trouvé chez une plante qui croissait dans un endroit plus écarté de l'eau, en s'accordant mieux avec le chiffre déterminé pour les plantes cultivées en pots au Jardin Botanique de Coimbra. Il semble donc que la méiose est affectée par les conditions du milieu et qu'elle est plus régulière chez les plantes habitant le marais lui-même.

Au sud de Soure, à la proximité du champ de football Norte e Soure du Paleão, il y a, à un endroit nommé Cova do Rato, un marais à *Schoenus nigricans*, où, ainsi que sur ses bords, croissent des Narcisses. L'étude de cette population a été menée à bout dans un travail antérieur (FERNANDES, sous presse), où nous avons montré que dans le voisinage du marais vivent surtout des formes diploïdes et tétraploïdes, tandis que sur les bords et dans le marais, outre de rares tétraploïdes, habitent des pentaploïdes et des hexaploïdes. Les faits connus sur les Narcisses des alentours de cette localité et de celle-ci nous ont porté à conclure que les plantes diploïdes, par non réduction, ont engendré des tétraploïdes qui, à leur tour, au moyen de la formation de gamètes à 21 chromosomes et de leur conjugation, ont produit des hexaploïdes. Ceux-ci, en se croisant avec les tétraploïdes, ont donné origine à des pentaploïdes. Les formes — particulièrement pentaploïdes et hexaploïdes — qui se sont adaptées à la vie dans les eaux des marais peuvent devenir terrestres en conséquence du desséchement de ceux-ci. Dans les nouvelles conditions, elles peuvent montrer des phénotypes différents.

ESTREMADURA

La région cotière de l'Estremadura n'a pas été explorée en détail et, par ce fait, nous n'avons y trouvé qu'un pentaploïde au voisinage de la gare de Valado (Alcobaça) et un hexaploïde [Seixal, III-1883, A. X. Pereira Coutinho 286 (LISU)] dans les collections des herbiers portugais. La mensuration de 72 grains de la dernière plante nous a permis la construction des graphiques 11a et 11b (FIG. 12), le premier desquels montre que la moyenne du grand axe correspond à $80,104\ \mu\text{m}$. D'autre part, nous avons établi que le pourcentage de pollen stérile était 12,7 %.

BAIXO ALENTEJO ET ALGARVE

Dans le littoral de l'Alentejo, on a ramassé jusqu'à présent surtout des plantes tétraploïdes assez vigoureuses, comme sont les suivantes: S. Torpes, III Reunião de Botânica Peninsular 10 237 (COI); et S. Torpes, 25-IV-1970,

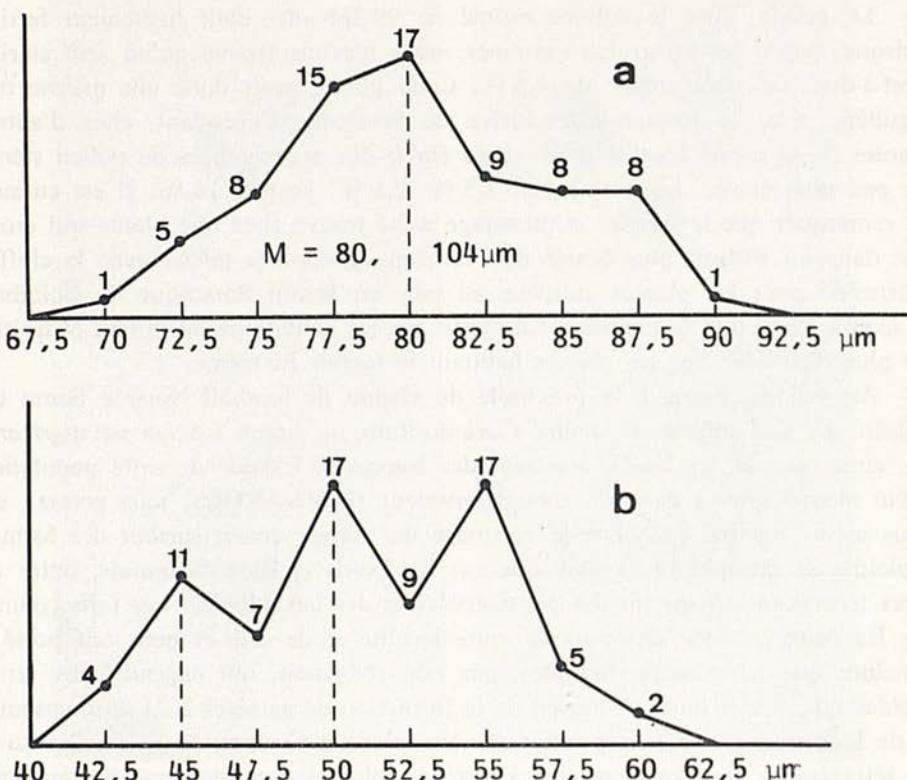
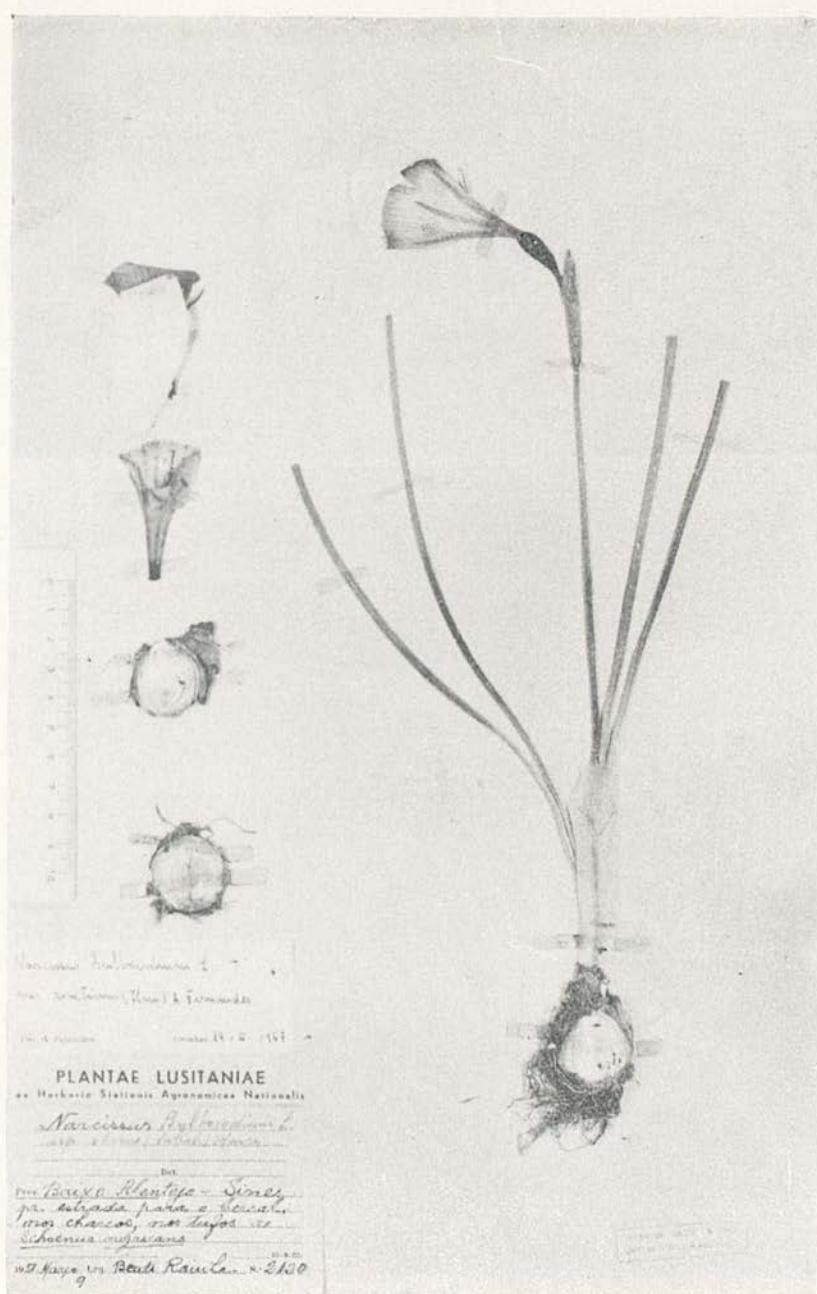


FIG. 12 — Graphiques 11a et 11b. Explication dans le texte

A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos 11 128 (COI). Des plantes à taille comparable se trouvent aussi dans le littoral occidental de l'Algarve: Alfambra, entre Algezur et Vila do Bispo, 3-IV-1963, *J. Paiva, J. Matos & A. Marques* 3814 (COI); et entre Carrapateira et Vila do Bispo, terrain marécageux, 3-IV-1963, *J. Paiva, J. Matos & A. Marques* 8826 (COI). Il faut remarquer que des populations de plantes tétraploïdes se trouvent fréquemment aussi dans la région intérieure du pays.

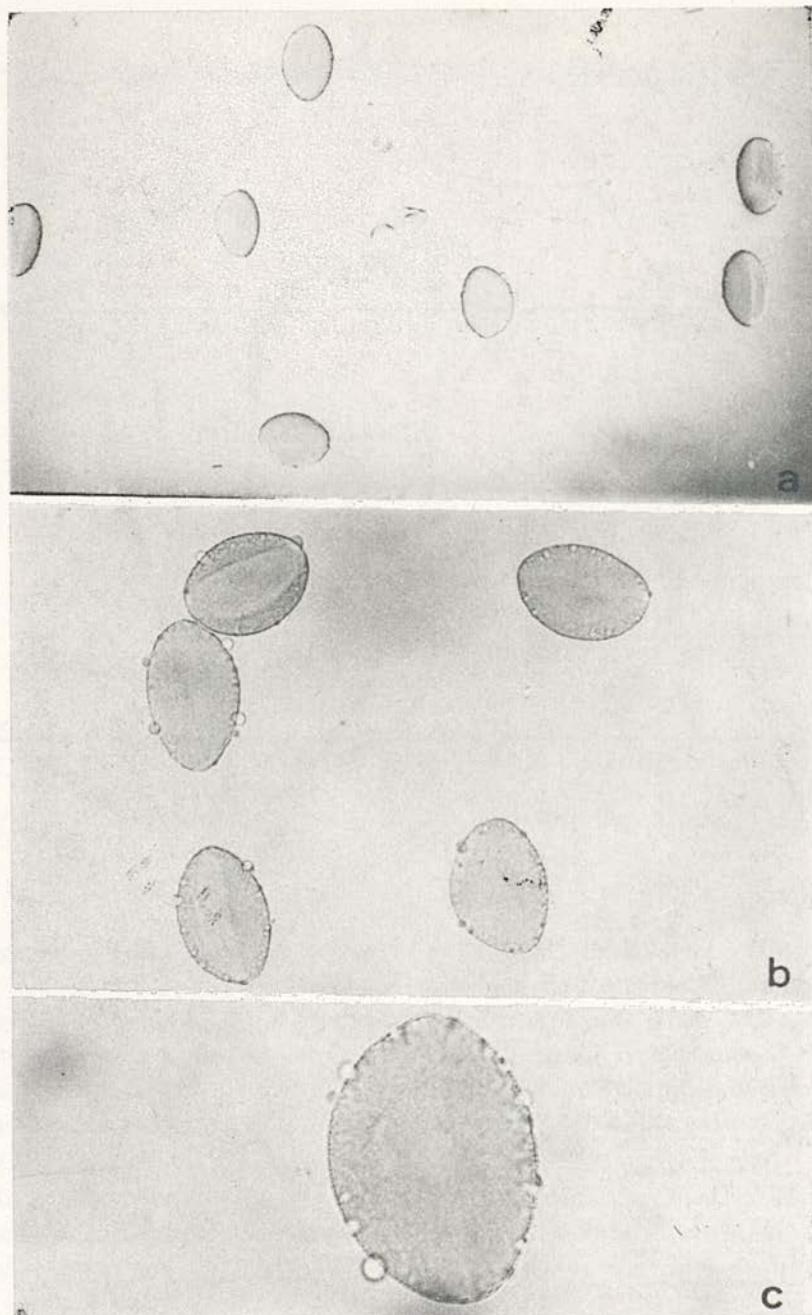
Une plante assez vigoureuse (Sines, pr. route vers Cercal, dans les marais, formant des touffes avec *Schoenus nigricans* L., 9-III-1951, *Bento Rainha* 2120), est représentée par un double à COI — Pl. XXI —, l'original se trouvant à LISE — Pl. XXIII.

La mensuration de 60 grains de pollen du premier exemplaire a conduit à la construction des graphiques 12a et 12b (FIG. 13), tandis que les mesures prises en 70 du second ont fourni les graphiques 13a et 13b. La comparaison des graphiques 12a et 13a a montré que les grains du premier échantillon sont plus



Pl. XXI

Spécimen Bento Rainha 2120 (COI ex LISE). Route Sines-Cercal



Pl. XXII

Spécimen *Bento Rainha* 2120 (COI ex LISE). Route Sines-Cercal

a — Aspect général du pollen à 21. X 225.

b — Idem à un plus fort grossissement. X 450.

c — Grain isolé de la photo antérieure. X 900.



PLANTAE LUSITANAE

in Herminium Serratum Avenaceum Nominis

obscurum

Pl. XXIII

Spécimen Bento Rainha 2120 (LISE, 39 427). Route Sines-Cercal.

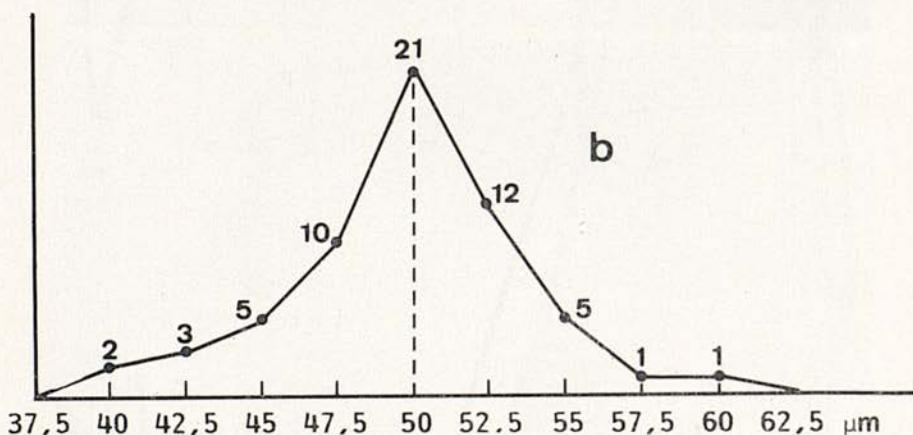
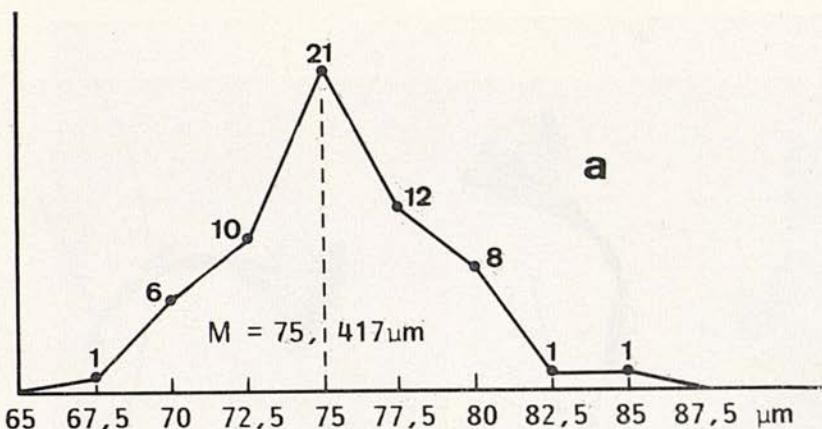


FIG. 13 — Graphiques 12a et 12b. Explication dans le texte

courts que ceux du deuxième (moyenne des grands axes respectivement $75,417 \mu\text{m}$ et $81,150 \mu\text{m}$). Il est probable que cette différence soit due au fait que la méiose chez l'échantillon de LISE (graphique 13a amène à un pourcentage de grains de pollen hypertriploïdes et tétraploïdes plus élevé que chez l'échantillon de COI (fig. 12a). La conformation du graphique 13a semble appuyer ce point de vue.

DISCUSSION

L'analyse du comportement des Narcisses de la section *Bulboccdii* DC. croissant dans les aires occidentales des provinces du Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura, Baixo Alentejo et Algarve du Portugal nous permet de dire qu'on y voit l'évolution en action. Les formes diploïdes, arrivées aux plaines non éloignées du littoral, comme par exemple à S. João da Madeira, outre des gamètes à x chromosomes, ont engendré d'autres à $2x$ et à $3x$, les derniers dans un pourcentage relativement élevé. Ces deux derniers types de gamètes ont certainement résulté d'anomalies de la méiose provoquées par des variations de la température du sol, puisque, comme on le sait, chez les Narcisses, la méiose a lieu aux mois d'Octobre, Novembre ou Décembre, pendant lesquels ces variations sont plus intenses et fréquentes. Chez les plantes diploïdes, les gamètes à $2x$ ont probablement résulté du manque d'accouplement des chromosomes. Les 14 chromosomes formeraient à la télophase I un noyau de restitution et leurs chromatides se seraient séparés à la deuxième division et des diades à $2x$ chromosomes prentraient naissance. Quant aux gamètes à $3x$, ils pourraient avoir été produits par le mécanisme suivant: manque d'accouplement des chromosomes et formation, comme dans le cas antérieur, d'un noyau à 14 chromosomes; les chromatides se séparaient à la division II, en résultant 28 chromosomes qui se seraient répartis entre deux noyaux, un à 7 et l'autre à 21 chromosomes.

Bien que comportant seulement 3 échantillons, la feuille d'herbier des plantes récoltées à S. João da Madeira est très curieuse, puisqu'elle montre que l'Ind. A, croissant dans un endroit plus sec, présente une taille plus petite et des irrégularités méiotiques plus fréquentes, avec la production, outre des grains normaux, d'autres à $2x$ dans le pourcentage de 2,5 % et d'autres à $3x$ dans le pourcentage de 10,25 %. L'Ind. B, un peu plus vigoureux que le premier, croissait probablement dans un terrain un peu plus humide et il produisait des grains anormaux dans un pourcentage plus bas ($2x=2,1\%$ et $3x=0,3\%$). Finalement, l'Ind. C, à taille plus grande que celle des autres et croissant sur le bord du ruisseau, où son bulbe serait baigné par les eaux, ne produisait que 2,1 % de grains à $2x$. Nous constatons donc que les irrégularités méiotiques, même en dédans des limites restrictes occupées par des plantes qui ont été ramassées et placées sur la même feuille d'herbier, présentent un rapport direct avec l'habitat, le terrain plus sec donnant lieu à des altérations plus profondes que les milieux humide et aquatique qui, tout au moins pendant quelques périodes, sont plus uniformes, en déterminant, par conséquent, des altérations plus légères. En rapport avec l'uniformité du milieu aquatique, le cas des plantes de Valongo (Alfena) peut être invoqué: des plantes diploïdes se sont adaptées à la vie dans les eaux d'un marais et, dans ces conditions, la méiose se conserve normale, n'engendrant que du pollen à $x = 7$, bien que le phénotype de la plante se soit modifié (voir Pl. VI).

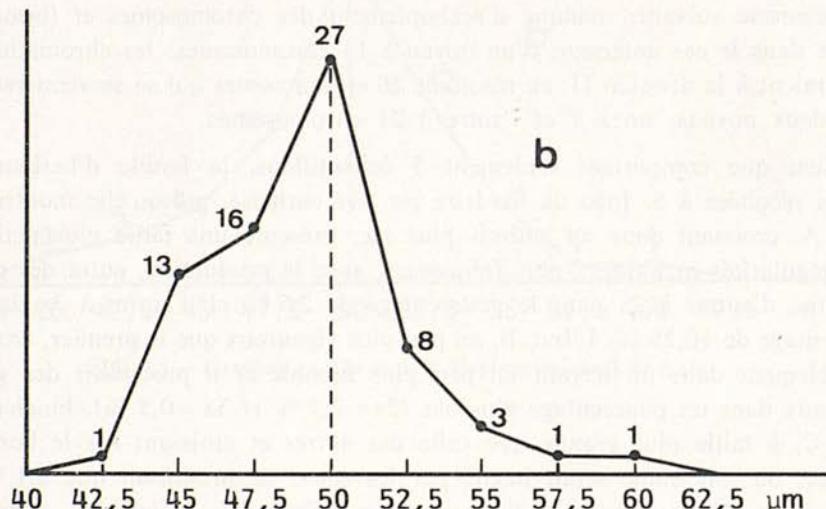
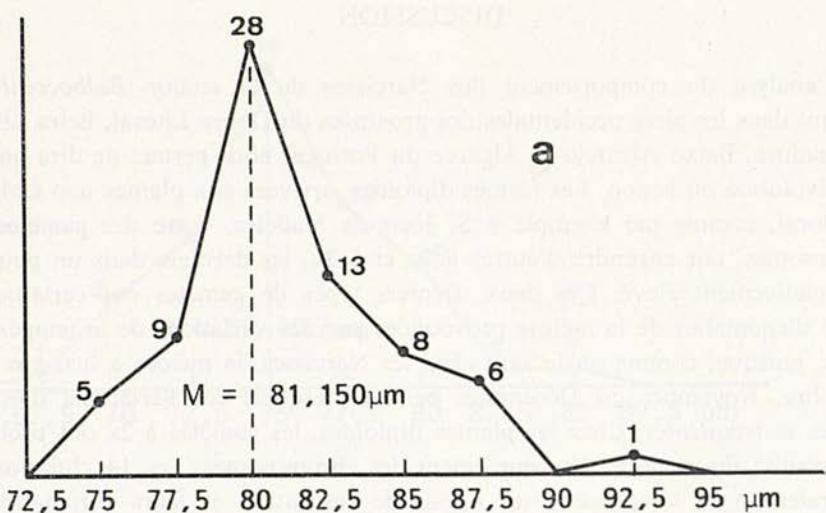


FIG. 14 — Graphiques 13a et 13b. Explication dans le texte

Le cas des plantes diploïdes comme celles trouvées à S. João da Madeira nous permet d'interpréter l'apparition de plantes tétraploïdes et hexaploïdes engendrées à partir de plantes diploïdes. En effet, si nous admettons que les anomalies ont simultanément lieu du côté mâle et du femelle, outre la descendance normale, la rencontre de gamètes à 2x produit des plantes à 4x, tandis que la rencontre de gamètes à 3x donne origine à des plantes à 6x. Éventuellement, des croisements entre 2x et x engendreraient des triploïdes et entre 3x et x des tétraploïdes.

À notre avis, ce seront les gamètes mâles à $3x = 21$ ceux qui auront plus de chances d'accomplir la fécondation, par les faits suivants: 1) volume et superficie plus grands en permettant aux grains de pollen de s'attacher plus facilement aux parties des insectes qui effectuent la pollinisation croisée; 2) par le même motif, plus grande facilité d'attachement aux papilles du stigmate; 3) production de tubes polliniques plus vigoureux et plus rapides que ceux des autres grains, par le fait que les matières nutritives qu'ils portent sont plus abondantes; 4) rapport des nombres chromosomiques de l'endosperme et de l'embryon normal, c'est-à-dire 1,5; 5) occurrence en pourcentage relativement élevé de ces grains et d'oosphères de ce type (jusqu'à 10,25 % chez certaines plantes).

Les grains à $2x$ seront ceux qui s'ensuivront en ce qui concerne l'efficacité de la pollinisation, particulièrement lorsque les grains à 21 ne sont pas présents. Les grains à $x = 7$ seront les moins efficaces, bien que leur pourcentage soit le plus élevé. Il y aurait ainsi tout d'abord ce qui nous pourrons appeler sélection sexuelle dans la reproduction de ces plantes.

Des plantes comme celles de S. João da Madeira sont assez importantes en ce qui concerne la production de plantes tétraploïdes et hexaploïdes, lesquelles se trouvent fréquemment dans la région étudiée. Des triploïdes n'ont pas été trouvés que rarement (région de Leça do Balio). Cette raréité peut être attribuée au fait que, dans les croisements $14 \text{ ♀} \times 7 \text{ ♂}$ et son réciproque, le rapport chromosomique endosperme/embryon est anormal, s'écartant de 1,5.

Bien que, comme nous venons de le montrer, des plantes hexaploïdes pourront s'engendrer à partir de plantes diploïdes, comme il semble avoir été arrivé au sud de la province du Douro Litoral et au nord de la Beira Litoral, dans la région étudiée les hexaploïdes ont été le plus souvent produits par des tétraploïdes, issus, à leur tour, de diploïdes, ceux-ci croissant particulièrement sur les «ponts» secs qui traversent les aires marécageuses.

Particulièrement intéressante sous ce point de vue, c'est, au Douro Litoral, la région qui comprend Maia, Perafita, Guifões, Custóias, Leça da Palmeira et Matosinhos où on trouve des tétraploïdes croissant soit dans les champs cultivés, comme par exemple à Barreiros (Maia), produisant du pollen à x , $2x$ et $3x$ (les derniers dans un pourcentage de 4 %), soit dans les prés peu humides et produisant du pollen à $x=21$ (3,3 %) et d'autre à $x=28$ (3,3 %). Simultanément, on rencontre des hexaploïdes dans les prés très humides comme par exemple à Custóias, Leça do Balio (n.º 8397-PO), Bougado, Valongo (S. Martinho do Campo), Avintes, etc.

Une autre épreuve nette de que les hexaploïdes ont été engendrés aussi à partir de tétraploïdes dans la région d'Eirol (Beira Litoral), aux environs de l'I. D. E. S. O., a été obtenue. En effet, nous avons trouvé une feuille d'herbier [Fernandes & al. 9370 (COI)] comportant deux plantes tétraploïdes et une autre pentaploïde, tandis que des hexaploïdes sont apparus dans une autre récolte faite dans un endroit adjacent. Le fait que ces plantes croissaient dans le même

endroit met en évidence que le tétraploïde, au moyen de la production de gamètes à $n = 21$, a engendré les hexaploïdes, les plantes les mieux adaptées à vivre dans les terrains marécageux. Les pentaploïdes ont, comme il est évident, résulté du croisement entre tétraploïdes et hexaploïdes. Dans les marais existant à Azurva, on trouve des pentaploïdes et des hexaploïdes, mais un peu plus à l'ouest (Esgueira, Aveiro, etc.), on ne trouve que des hexaploïdes. À notre avis, ce fait montre que les tétraploïdes et les pentaploïdes ont été éliminés de ces marais par suite de la sélection naturelle en concurrence avec les hexaploïdes mieux adaptés au milieu aquatique et nous croyons que ce qui est arrivé ici a eu lieu aussi plus au sud jusqu'à la rive droite du fleuve Mondego.

Nous avons signalé la présence de diploïdes dans les voisinages non inondés des marais de Marachão. Bien que nous n'avons pas y identifié des plantes tétraploïdes, il est probable qu'elles y existaient et qu'elles auront engendré les hexaploïdes non seulement de Marachão, mais aussi ceux de Casal das Neras, Quinta do Paço et Pereira, localités situées sur la rive gauche du Mondego.

En étudiant une population de plantes de la Mata de Bufarda, située aux alentours des Ruines Romaines de Conímbriga, nous avons constaté que des plantes tétraploïdes y étaient mélangées avec les diploïdes. En progressant vers l'ouest, les tétraploïdes ont réussi à s'isoler en formant des populations pures à Sebal et à Vale da Mansa, localité située entre Redinha et Pombal. Les plantes de Sebal, bien que tétraploïdes, se sont adaptées à vivre dans les champs cultivés de Figueiró do Campo et des alentours du marais de Madriz. Ici, à Madriz, elles ont produit des hexaploïdes qui croissent dans le marais lui-même, tandis que le tétraploïde habite le terrain d'un vignoble, situé auprès du marais.

Comme nous l'avons montré dans un travail antérieur (FERNANDES, sous presse), dans l'aire de Paleão, située au sud de Soure, les hexaploïdes ont été aussi dérivés de tétraploïdes. Cependant, à cet endroit, comme à Eirol et à Azurva, des pentaploïdes croissent aussi dans le marais lui-même. Toutefois, ces plantes terminent par disparaître en demeurant seulement les hexaploïdes, ce qui met aussi en évidence la sélection naturelle en action.

Au sud de cette région, par suite de la conformation de la côte, les marais se trouvent surtout dans une zone plus intérieure et ils seront l'objet d'un autre travail.

Dans la région de Lisbonne, une population hexaploïde est représentée par un spécimen récolté à Seixal par P. Coutinho (LISU). Au sud de l'embouchure du Sado, nous n'avons pas trouvé d'hexaploïdes qu'à Sines.

Cet hexaploïde a été ici engendré à partir de tétraploïdes, comme le montrent les deux récoltes de plantes de ce dernier degré de polyploidie faites dans les prés à sol sablonneux de S. Torpes.

Quelquefois, les bulbes des diploïdes peuvent être transportés par les eaux et se trouver retenus dans le sol des marais et dans ce cas ils peuvent y vivre, comme il arrive à Valongo (Alfena). Alors, ces plantes prennent un phénotype

très différent de celui des individus croissant sur le sol sec. En effet, les feuilles deviennent très longues et ondulées comme les feuilles flottantes de quelques plantes aquatiques. Par contre, les pédicelles et les fleurs maintiennent les caractères des diploïdes terrestres. D'autre part, nous avons constaté que les plantes dans ces conditions ne produisaient que des grains de pollen haploïdes et qu'elles fructifiaient très bien.

Il pourra-t-il arriver que ce cas soit exceptionnel, ce que nous considérons le plus probable, puisque, des nombreux marais visités et d'autres d'où nous avons observé des spécimens d'herbier, nous n'avons pas constaté la présence de plantes diploïdes semblables à celles du marais d'Alfena. Il semble donc que nous pouvons conclure que la sélection naturelle élimine les plantes diploïdes des marais en concurrence avec d'autres mieux adaptées. Ces dernières plantes sont des tétraploïdes et des hexaploïdes, mais la lutte entre les trois degrés de polyplioïdie a eu aussi lieu pendant leur progression vers l'ouest. Toutefois, le fait que les hexaploïdes sont plus fréquents dans les marais de la région la plus occidentale du Portugal montre que ceux-ci aboutissent à éliminer les tétraploïdes, lesquels peuvent cependant survivre en compagnie des diploïdes dans les aires non inondées.

D'après ce que nous venons d'exposer, on peut conclure qu'il n'y a pas une seule origine concernant les tétraploïdes et les hexaploïdes. En effet, nos observations montrent que les plantes tétraploïdes sont apparues à plusieurs endroits, à partir de plantes diploïdes à constitutions génétiques différentes. Le même arrive en ce qui concerne les hexaploïdes, qui peuvent aussi avoir été engendrés en des endroits différents à partir soit de diploïdes, soit de tétraploïdes (cas le plus fréquent).

En résumé, nous pourrons dire qu'au Douro Litoral les hexaploïdes ont été dérivés de tétraploïdes produits par des diploïdes descendus particulièrement des montagnes de Trás-os-Montes; qu'au nord de la Beira Litoral soit les tétraploïdes, soit les hexaploïdes pourront avoir été engendrés par des diploïdes; qu'à Eiro e dans toute la région au sud de cette localité jusqu'à la rive droite du Mondego, les hexaploïdes ont été produits, aussi par des tétraploïdes; et qu'au sud du Mondego, jusqu'à Leiria, les hexaploïdes ont été aussi issues de tétraploïdes. L'hexaploïde de Seixal, pourra être le représentant d'une population avec le même degré de polyplioïdie située à la même latitude, mais un peu plus éloignée du littoral (voir FERNANDES, 1968, fig. 2). Finalement, l'hexaploïde de Sines s'est engendré à partir des tétraploïdes existant à S. Torpes.

Donc, dans la région occidentale du Portugal, soit les tétraploïdes soit les hexaploïdes ont eu une origine polytopique et non monotopique. Cependant, en considérant seulement le Douro Litoral et la Beira Litoral, tous les deux se sont différenciés à l'intérieur du même *syngameon* (¹) (voir sur ce sujet le très inté-

(¹) Le *syngameon* du nord et centre du Portugal est nettement séparé de ceux des régions de Lisbonne et Sines. Cependant, les derniers ont besoin d'une étude plus détaillée que nous réservons pour un travail ultérieur.

ressant article de FAVARGER & KÜPFER, 1969), auquel appartiennent aussi les plantes diploïdes. Les tétraploïdes et les hexaploïdes auront évolué au cours des temps et ils se seront différenciés en nouvelles entités taxonomiques. Si nous admettons que les tétraploïdes et les hexaploïdes sont des espèces distinctes, nous pourrions considérer que les plantes présentant des caractères morphologiques différents des types correspondent à des taxa de catégorie inférieure à celle d'espèce.

Dans un travail antérieur (FERNANDES, 1987), nous avons montré qu'au district de Guarda, c'est-à-dire, dans une région intérieure du Portugal, les hexaploïdes ont pris naissance à partir de triploïdes, engendrés, à leur tour, du croisement de gamètes à 7 chromosomes avec d'autres à 14.

L'existence de ces hexaploïdes renforce la justesse de l'idée de l'origine polytopique des tétraploïdes et des hexaploïdes, bien que, dans ce cas, ils aient eu une autre origine (différenciation à partir de triploïdes au lieu de diploïdes ou tétraploïdes).

Lorsqu'on analyse les plantes étudiées en ce qui concerne le pollen produit, on constate que quelques-unes donnent origine à des grains pourvus de nombres chromosomiques plus élevés que 21, comme le montre le Tableau I.

TABLEAU I

PLANTES PRODUISANT DES GRAINS DE POLLEN À NOMBRES CHROMOSOMIQUES PLUS ÉLEVÉS QUE 21 ET RESPECTIF POURCENTAGE

Maia — Barreiros (4x)	28 (2 %)
Angeiras (4x)	28 (3,5 %)
Perafita (4x)	28
Custóias (6x)	28 (4,5 %) et 35 (1,8 %)
Paleão (n.º 1363, Ind. E) 5x	28 (0,83 %)
Paleão (n.º 1362) 5x	28 (2,3 %) et 35

Nous croyons même que quelques plantes hexaploïdes produisent quelquefois des grains à 42. D'après ces données, nous devions attendre l'apparition de polyplioïdes à 7x, 8x, 9x, 10x, 11x, 12x, etc. Tel n'arrive point, puisqu'on constate que le degré plus élevé de polyplioïdie que nous avons trouvé correspond à 6x.

MÜNTZING (1936) a été le premier à signaler que, dans les séries auto-polyplioïdes, la taille des individus devient en générale plus élevée au fur et à mesure que le degré de polyplioïdie monte jusqu'à une certaine valeur, laquelle correspond à ce qu'il appelle l'*optimum chromatique*, qui est caractéristique de

l'espèce. Au-dessus de cet *optimum*, la taille des individus commence à diminuer jusqu'à une valeur au-dessus de laquelle les plantes ne sont plus viables.

Chez la section *Bulbocodii* du genre *Narcissus*, il arrive la particularité notable de que l'*optimum du développement végétatif* coïncide avec le *maximum chromatique* correspondant au plus haut degré de polyploidie que semble être toléré par ces plantes. De toute façon, on peut affirmer que les hexaploïdes sont les plantes les mieux adaptées à la vie dans les marécages du Portugal occidental. Les tétraploïdes se développent aussi bien dans les terrains humides, mais, pendant leur progression vers l'ouest, ils ont été dépassés par les hexaploïdes qu'ils ont engendrés le plus souvent. Les diploïdes rarement s'adaptent à croître dans les marais (voir le cas d'Alfena). Cependant, ils peuvent arriver aux régions du littoral, en passant à travers les «ponts» des terrains non inondés séparant les marécages.

En envisageant maintenant le pourcentage de pollen stérile ce qui pourra donner une idée de la régularité ou de l'irrégularité de la méiose, nous avons obtenu les résultats mentionnés sur le Tableau II.

L'analyse de ce Tableau montre que tous les diploïdes présentent un pourcentage de pollen stérile assez bas, ce qui révèle que la méiose est régulière, avec la formation de 7 bivalents. Cependant, chez ces plantes, comme nous l'avons constaté, des anomalies peuvent avoir lieu amenant à la formation de pollen parfait, mais à $2x=14$ et $3x=21$.

La plupart des tétraploïdes montre aussi un pourcentage de pollen stérile assez bas. Cependant, il y a deux cas (Mata da Bufarda et Paleão) où ce pourcentage est un peu plus élevé. Il est probable qu'il s'agit de tétraploïdes d'origine récente, qui ont continué à vivre parmi les individus de la population qui les a engendrés. Ils continueront donc à avoir un comportement plus ou moins de nature autotétraploïde, avec la formation de trivalents, ce qui peut amener à des irrégularités donnant lieu à des grains stériles. Toutefois, comme les Narcisses sont allogamiques, les autotétraploïdes, peuvent, au moyen d'altérations structurelles et de l'apparition de certains croisements qui les rendent homozygotes, devenir peu à peu allopolyploïdes segmentaires par le fait que deux des garnitures peuvent se diversifier de façon à que la constitution AA AA de l'autotétraploïde devienne AA A'A'. Alors, il y aura la formation de bivalents et les plantes auront une méiose presque régulière.

En ce qui concerne les pentaploïdes, la méiose de ces plantes est très irrégulière et ainsi le pourcentage de grains vides est très élevé, comme le Tableau II le montre.

Quant aux hexaploïdes, on constate sur le même Tableau que ca. 9 plantes présentent une méiose presque normale, tandis que 6 la possèdent un peu plus irrégulière. Il est à remarquer que les dernières plantes croissent dans le Douro Litoral et les autres dans la Beira Litoral, l'Estremadura et le Baixo Alentejo littoral. Ces résultats pourront s'expliquer en admettant que dans un tétraploïde

TABLEAU II

POURCENTAGE DE POLLEN STÉRILE CHEZ DES PLANTES DIPLOÏDES, TÉTRAPLOÏDES, PENTAPLOÏDES ET HEXAPLOÏDES DE LA SECT. *BULBOCODDI* DC.
DE LA RÉGION OCCIDENTALE DU PORTUGAL

DIPLOÏDES	
Valongo, Alfena	3,1 %
S. João da Madeira	
Ind. A	2,4 %
Ind. B	2 %
Ind. C	0,7 %
Mata da Bufarda	3,2 %

TÉTRAPLOÏDES	
Maia, Barreiros	2 %
Angeiras	2,3 %
Matosinhos, Boa Nova	20 %
Mata da Bufarda	11,7 %
Figueiró do Campo	7,5 %
Vignoble auprès du marais de Madriz	7,4 %
Paleão (n.º 1363)	1 %
Paleão	24,4 %

PENTAPLOÏDES	
Paleão (n.º 1363)	50 %
Paleão (n.º 1362)	75 %

HEXAPLOÏDES	
Bougado	29 %
Avintes	14,9 %
Custóias	15,7 %
Vila Nova de Gaia, Pedroso	12 %
Vila da Feira, Caldas de S. Jorge	3,1 %
Estarreja H31	1,5 %
Oliveira de Azeméis	0 %
Brejo, Borralha	4,6 %
Madriz	1,5 %
	2,1 %
	6,25 %
	14 %
Paleão	2,6 %
Seixal	12,7 %
Sines, estrada para Cercal (COI)	1,66 %

de ce type la garniture A' aurait plus de ressemblances avec la garniture A qu'avec la garniture A'', des métaphases hétérotypiques à 7 trivalents et 7 univalents pourraient se former. À la télophase I, les 7 univalents seraient rejetés dans le cytoplasme, tandis que les autres chromosomes réunis tout d'abord comme des trivalents pourraient ne se séparer pas et engendrer un noyaux à 21 chromosomes. Les chromatides de ceux-ci se sépareraient à la division II et ainsi s'engendrerait une diade à 21 chromosomes avec la constitution AAA'. La conjugaison de ces gamètes donnerait origine à l'hexaploïde AAAAA'A'.

Nous avons constaté que des plantes diploïdes pourraient produire aussi des grains de pollen à 21 chromosomes. Nous croyons que dans ces cas, des cellules tétraploïdes formées par endomitose sont apparues dans le tissu sporogène et quelques-unes ont subi une méiose du type de celle que nous avons décrit ci-dessus.

Chez les plantes à constitution AAAAA'A', la diversification des garnitures continuerait au cours des années et ces hexaploïdes finiront pour avoir une méiose régulière avec l'exclusive formation de bivalents.

Le fait que les plantes du Douro Litoral ainsi que celles du Seixal montrent une méiose plus irrégulière que celle des autres régions peut s'expliquer en admettant que les hexaploïdes des premières régions sont plus récents.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement MM. les Directeurs de COI, LISE, LISU et PO du prêt du matériel d'herbier existant dans les Institutions qu'ils dirigent.

Nous remercions aussi M. le Prof. Dr. MANUEL LARANJEIRA, Directeur du Museu e Laboratório Antropológico da Universidade de Coimbra, de l'aide qu'il a bien voulu nous accorder de mettre à notre disposition le computater de son Institut pour le traitement des données que nous avons obtenues par la mensuration des axes des grains de pollen de plusieurs plantes. À M. le Dr. PAULO GAMA et Dr.^a MARIA AUGUSTA ROCHA, nous remercions l'obtention des graphiques ainsi que la détermination des valeurs des constantes statistiques.

À Madame Dr.^a ROSETTE BATARDA FERNANDES nous remercions vivement la révision du manuscrit et des épreuves et à M. le Dr. EDMOND LAUNERT, du British Museum, la version anglaise de notre Résumé.

À MM. les Fonctionnaires de l'Institut Botanique de Coimbra, FERNANDO CARDOSO, JORGE MASCARENHAS, CARLOS MORATO et ARLINDO CARDOSO, nous remercions l'aide accordée dans l'exécution de la partie technique de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

DE MOL, W. E.

- 1921 On the influence of circumstances of culture on the habitus and partial sterility of the pollen-grains of *Hyacinthus orientalis*. *Proc. Kon. Ak. v. Wet. Amsterdam*, **23**: 1289-1302.
- 1922 The disappearance of the diploid and triploid magnicoronati Narcissi from the larger cultures and the appearance in their place of tetraploid forms. *Proc. Kon. Ak. v. Wet. Amsterdam*, **25**: 216-220.
- 1923 Duplication of generative nuclei by means of physiological stimuli and its significance. *Genetica*, **5**: 225-272.
- 1928 Kurze Notiz betreffs der Duplikation der Kerne der Pollenkörner von *Narcissus poeticus*. *Weekblad voor Bloembolbencultuur*, 4 Mai.
- 1929 The originating of diploid and tetraploid pollen grains in Duc van Thol-Tulips (*Tulipa suaveolens*) dependent on the method of culture applied. *Genetica*, **11**: 119-212.
- 1933 Die Entstehungweise anormaler Pollenkörner bei Hyazinthen, Tulpfen und Narzissen. *Cytologia*, **5**: 31-65.
- 1934a Näheres über das Vorfinden nebst dem experimentellen Hervorrufen mehrchromosomiger und embryosackartiger Pollenkörner bei diploiden und heteroploiden holländischen Hyazinthenvarietäten. *Cytologia*, **5**: 204-229.
- 1934b Drei aufeinanderfolgende Jahre der Mutation und Modifikation bei Hyazinthen, nach kalten Aufbewahren während des Zellteilungsprozesses zur Blütenbildung. *La Cellule*, **43**: 131-146.
- 1936 Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf das Entstehen von Modificationen und Mutationen bei niederrändischen Hyazinthenvarietäten. *Die Gartenbauwissenschaft*, **10**: 184-214.

FAVARGER, C. & KÜPFER, Ph.

- 1969 Monotopisme ou polytopisme? Le cas du *Viola parvula* Tin. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, **43**: 315-331.

FERNANDES, A.

- 1934 Nouvelles études caryologiques sur le genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, **11**: 3-201.
- 1951 Sur la phylogénie des espèces du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, **25**: 113-190.
- 1963 Sobre a evolução no subgênero *Corbularia* do gênero *Narcissus* L. *Mem. Acad. Ciênc. Lisboa*, Cl. Ciênc., **8**: 1-21.
- 1968 Contribution à la connaissance de la biosystématique de quelques espèces du genre *Narcissus* L. *Port. Acta Biol.* **9**: 1-44.
- 1986 O híbrido *Narcissus × brevitubulosus* A. Fernandes e seus derivados na Serra da Estrela. *Mem. Acad. Ciênc. Lisboa*, Cl. Ciênc., **27**: 121-147.
- 1987 Sur le rôle de la triploidie dans l'évolution chez la section *Bulbocodii* DC. du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, **60**: 273-322.
Sur l'origine et le comportement des formes pentaploïdes chez la section *Bulbocodii* DC. du genre *Narcissus* L. au Portugal. *Revista Univ. Coimbra*. Sous presse.

MÜNTZING, A.

1936 The evolutionary significance of autopolyploidy. *Hereditas*, 21: 363-378.

SAKAMURA, T. & STOW, L.

1926 Über die experimentell veranlasste Entstehung von keimfähigen Pollenkörnern mit abweichende Chromosomenzahlen. *Jap. Journ. of Bot.* 3: 111-137.

DE UNO HIBRIDO INTERSPECIFICO TRÍPLICO

ANEXO FOTOGRÁFICO AL ESTUDIO

de la hibridación entre especies de Coffea. II. Análisis de los resultados obtenidos en el híbrido entre Coffea canephora y C. arabica.

Introducción. En el anexo se presentan los resultados de los análisis realizados en el híbrido entre Coffea canephora y C. arabica.

Los análisis fueron realizados sobre plantas de tres edades: jóvenes (1-2 años), maduros y viejos. Estos análisis fueron realizados tanto en hojas como en flores. Los análisis de las flores fueron efectuados en plantas de individuos de C. canephora y C. arabica. Ellos no coincidieron con las cifras que aparecen en la tabla 1, ya que ésta muestra los resultados de los análisis de las flores de individuos de C. canephora, mientras que los análisis de las flores de C. arabica demuestran la ausencia de correspondencia de los resultados de estos análisis con los resultados de los análisis de las flores de C. canephora.

De acuerdo con estos resultados, parece ser que las cifras que aparecen en la tabla 1, no coinciden con las cifras que aparecen en la tabla 2. Los resultados que aparecen en la tabla 2, son los resultados que aparecen en la tabla 1, ya que ésta muestra los resultados de los análisis de las flores de individuos de C. canephora y C. arabica.

INTRODUCCIÓN

En el anexo se presentan los resultados de los análisis realizados en el híbrido entre Coffea canephora y C. arabica. Estos resultados demuestran la ausencia de correspondencia entre los resultados de los análisis de las flores de individuos de C. canephora y C. arabica.

1863. The contrast between the two main types of vegetation, savannas and deserts, is due to the difference in the amount of rainfall, but the amount of rainfall is not the only factor which determines the vegetation. There are other factors which affect the vegetation, such as temperature, soil, and the presence or absence of water. The following table shows the relationship between rainfall and vegetation.
- | Rainfall (inches) | Vegetation Type |
|-------------------|-----------------|
| 0-10 | Savanna |
| 10-20 | Savanna |
| 20-30 | Savanna |
| 30-40 | Savanna |
| 40-50 | Savanna |
| 50-60 | Savanna |
| 60-70 | Savanna |
| 70-80 | Savanna |
| 80-90 | Savanna |
| 90-100 | Savanna |
| 100-110 | Savanna |
| 110-120 | Savanna |
| 120-130 | Savanna |
| 130-140 | Savanna |
| 140-150 | Savanna |
| 150-160 | Savanna |
| 160-170 | Savanna |
| 170-180 | Savanna |
| 180-190 | Savanna |
| 190-200 | Savanna |
| 200-210 | Savanna |
| 210-220 | Savanna |
| 220-230 | Savanna |
| 230-240 | Savanna |
| 240-250 | Savanna |
| 250-260 | Savanna |
| 260-270 | Savanna |
| 270-280 | Savanna |
| 280-290 | Savanna |
| 290-300 | Savanna |
| 300-310 | Savanna |
| 310-320 | Savanna |
| 320-330 | Savanna |
| 330-340 | Savanna |
| 340-350 | Savanna |
| 350-360 | Savanna |
| 360-370 | Savanna |
| 370-380 | Savanna |
| 380-390 | Savanna |
| 390-400 | Savanna |
| 400-410 | Savanna |
| 410-420 | Savanna |
| 420-430 | Savanna |
| 430-440 | Savanna |
| 440-450 | Savanna |
| 450-460 | Savanna |
| 460-470 | Savanna |
| 470-480 | Savanna |
| 480-490 | Savanna |
| 490-500 | Savanna |
| 500-510 | Savanna |
| 510-520 | Savanna |
| 520-530 | Savanna |
| 530-540 | Savanna |
| 540-550 | Savanna |
| 550-560 | Savanna |
| 560-570 | Savanna |
| 570-580 | Savanna |
| 580-590 | Savanna |
| 590-600 | Savanna |
| 600-610 | Savanna |
| 610-620 | Savanna |
| 620-630 | Savanna |
| 630-640 | Savanna |
| 640-650 | Savanna |
| 650-660 | Savanna |
| 660-670 | Savanna |
| 670-680 | Savanna |
| 680-690 | Savanna |
| 690-700 | Savanna |
| 700-710 | Savanna |
| 710-720 | Savanna |
| 720-730 | Savanna |
| 730-740 | Savanna |
| 740-750 | Savanna |
| 750-760 | Savanna |
| 760-770 | Savanna |
| 770-780 | Savanna |
| 780-790 | Savanna |
| 790-800 | Savanna |
| 800-810 | Savanna |
| 810-820 | Savanna |
| 820-830 | Savanna |
| 830-840 | Savanna |
| 840-850 | Savanna |
| 850-860 | Savanna |
| 860-870 | Savanna |
| 870-880 | Savanna |
| 880-890 | Savanna |
| 890-900 | Savanna |
| 900-910 | Savanna |
| 910-920 | Savanna |
| 920-930 | Savanna |
| 930-940 | Savanna |
| 940-950 | Savanna |
| 950-960 | Savanna |
| 960-970 | Savanna |
| 970-980 | Savanna |
| 980-990 | Savanna |
| 990-1000 | Savanna |
| 1000-1010 | Savanna |
| 1010-1020 | Savanna |
| 1020-1030 | Savanna |
| 1030-1040 | Savanna |
| 1040-1050 | Savanna |
| 1050-1060 | Savanna |
| 1060-1070 | Savanna |
| 1070-1080 | Savanna |
| 1080-1090 | Savanna |
| 1090-1100 | Savanna |
| 1100-1110 | Savanna |
| 1110-1120 | Savanna |
| 1120-1130 | Savanna |
| 1130-1140 | Savanna |
| 1140-1150 | Savanna |
| 1150-1160 | Savanna |
| 1160-1170 | Savanna |
| 1170-1180 | Savanna |
| 1180-1190 | Savanna |
| 1190-1200 | Savanna |
| 1200-1210 | Savanna |
| 1210-1220 | Savanna |
| 1220-1230 | Savanna |
| 1230-1240 | Savanna |
| 1240-1250 | Savanna |
| 1250-1260 | Savanna |
| 1260-1270 | Savanna |
| 1270-1280 | Savanna |
| 1280-1290 | Savanna |
| 1290-1300 | Savanna |
| 1300-1310 | Savanna |
| 1310-1320 | Savanna |
| 1320-1330 | Savanna |
| 1330-1340 | Savanna |
| 1340-1350 | Savanna |
| 1350-1360 | Savanna |
| 1360-1370 | Savanna |
| 1370-1380 | Savanna |
| 1380-1390 | Savanna |
| 1390-1400 | Savanna |
| 1400-1410 | Savanna |
| 1410-1420 | Savanna |
| 1420-1430 | Savanna |
| 1430-1440 | Savanna |
| 1440-1450 | Savanna |
| 1450-1460 | Savanna |
| 1460-1470 | Savanna |
| 1470-1480 | Savanna |
| 1480-1490 | Savanna |
| 1490-1500 | Savanna |
| 1500-1510 | Savanna |
| 1510-1520 | Savanna |
| 1520-1530 | Savanna |
| 1530-1540 | Savanna |
| 1540-1550 | Savanna |
| 1550-1560 | Savanna |
| 1560-1570 | Savanna |
| 1570-1580 | Savanna |
| 1580-1590 | Savanna |
| 1590-1600 | Savanna |
| 1600-1610 | Savanna |
| 1610-1620 | Savanna |
| 1620-1630 | Savanna |
| 1630-1640 | Savanna |
| 1640-1650 | Savanna |
| 1650-1660 | Savanna |
| 1660-1670 | Savanna |
| 1670-1680 | Savanna |
| 1680-1690 | Savanna |
| 1690-1700 | Savanna |
| 1700-1710 | Savanna |
| 1710-1720 | Savanna |
| 1720-1730 | Savanna |
| 1730-1740 | Savanna |
| 1740-1750 | Savanna |
| 1750-1760 | Savanna |
| 1760-1770 | Savanna |
| 1770-1780 | Savanna |
| 1780-1790 | Savanna |
| 1790-1800 | Savanna |
| 1800-1810 | Savanna |
| 1810-1820 | Savanna |
| 1820-1830 | Savanna |
| 1830-1840 | Savanna |
| 1840-1850 | Savanna |
| 1850-1860 | Savanna |
| 1860-1870 | Savanna |
| 1870-1880 | Savanna |
| 1880-1890 | Savanna |
| 1890-1900 | Savanna |
| 1900-1910 | Savanna |
| 1910-1920 | Savanna |
| 1920-1930 | Savanna |
| 1930-1940 | Savanna |
| 1940-1950 | Savanna |
| 1950-1960 | Savanna |
| 1960-1970 | Savanna |
| 1970-1980 | Savanna |
| 1980-1990 | Savanna |
| 1990-2000 | Savanna |
| 2000-2010 | Savanna |
| 2010-2020 | Savanna |
| 2020-2030 | Savanna |
| 2030-2040 | Savanna |
| 2040-2050 | Savanna |
| 2050-2060 | Savanna |
| 2060-2070 | Savanna |
| 2070-2080 | Savanna |
| 2080-2090 | Savanna |
| 2090-2100 | Savanna |
| 2100-2110 | Savanna |
| 2110-2120 | Savanna |
| 2120-2130 | Savanna |
| 2130-2140 | Savanna |
| 2140-2150 | Savanna |
| 2150-2160 | Savanna |
| 2160-2170 | Savanna |
| 2170-2180 | Savanna |
| 2180-2190 | Savanna |
| 2190-2200 | Savanna |
| 2200-2210 | Savanna |
| 2210-2220 | Savanna |
| 2220-2230 | Savanna |
| 2230-2240 | Savanna |
| 2240-2250 | Savanna |
| 2250-2260 | Savanna |
| 2260-2270 | Savanna |
| 2270-2280 | Savanna |
| 2280-2290 | Savanna |
| 2290-2300 | Savanna |
| 2300-2310 | Savanna |
| 2310-2320 | Savanna |
| 2320-2330 | Savanna |
| 2330-2340 | Savanna |
| 2340-2350 | Savanna |
| 2350-2360 | Savanna |
| 2360-2370 | Savanna |
| 2370-2380 | Savanna |
| 2380-2390 | Savanna |
| 2390-2400 | Savanna |
| 2400-2410 | Savanna |
| 2410-2420 | Savanna |
| 2420-2430 | Savanna |
| 2430-2440 | Savanna |
| 2440-2450 | Savanna |
| 2450-2460 | Savanna |
| 2460-2470 | Savanna |
| 2470-2480 | Savanna |
| 2480-2490 | Savanna |
| 2490-2500 | Savanna |
| 2500-2510 | Savanna |
| 2510-2520 | Savanna |
| 2520-2530 | Savanna |
| 2530-2540 | Savanna |
| 2540-2550 | Savanna |
| 2550-2560 | Savanna |
| 2560-2570 | Savanna |
| 2570-2580 | Savanna |
| 2580-2590 | Savanna |
| 2590-2600 | Savanna |
| 2600-2610 | Savanna |
| 2610-2620 | Savanna |
| 2620-2630 | Savanna |
| 2630-2640 | Savanna |
| 2640-2650 | Savanna |
| 2650-2660 | Savanna |
| 2660-2670 | Savanna |
| 2670-2680 | Savanna |
| 2680-2690 | Savanna |
| 2690-2700 | Savanna |
| 2700-2710 | Savanna |
| 2710-2720 | Savanna |
| 2720-2730 | Savanna |
| 2730-2740 | Savanna |
| 2740-2750 | Savanna |
| 2750-2760 | Savanna |
| 2760-2770 | Savanna |
| 2770-2780 | Savanna |
| 2780-2790 | Savanna |
| 2790-2800 | Savanna |
| 2800-2810 | Savanna |
| 2810-2820 | Savanna |
| 2820-2830 | Savanna |
| 2830-2840 | Savanna |
| 2840-2850 | Savanna |
| 2850-2860 | Savanna |
| 2860-2870 | Savanna |
| 2870-2880 | Savanna |
| 2880-2890 | Savanna |
| 2890-2900 | Savanna |
| 2900-2910 | Savanna |
| 2910-2920 | Savanna |
| 2920-2930 | Savanna |
| 2930-2940 | Savanna |
| 2940-2950 | Savanna |
| 2950-2960 | Savanna |
| 2960-2970 | Savanna |
| 2970-2980 | Savanna |
| 2980-2990 | Savanna |
| 2990-3000 | Savanna |
| 3000-3010 | Savanna |
| 3010-3020 | Savanna |
| 3020-3030 | Savanna |
| 3030-3040 | Savanna |
| 3040-3050 | Savanna |
| 3050-3060 | Savanna |
| 3060-3070 | Savanna |
| 3070-3080 | Savanna |
| 3080-3090 | Savanna |
| 3090-3100 | Savanna |
| 3100-3110 | Savanna |
| 3110-3120 | Savanna |
| 3120-3130 | Savanna |
| 3130-3140 | Savanna |
| 3140-3150 | Savanna |
| 3150-3160 | Savanna |
| 3160-3170 | Savanna |
| 3170-3180 | Savanna |
| 3180-3190 | Savanna |
| 3190-3200 | Savanna |
| 3200-3210 | Savanna |
| 3210-3220 | Savanna |
| 3220-3230 | Savanna |
| 3230-3240 | Savanna |
| 3240-3250 | Savanna |
| 3250-3260 | Savanna |
| 3260-3270 | Savanna |
| 3270-3280 | Savanna |
| 3280-3290 | Savanna |
| 3290-3300 | Savanna |
| 3300-3310 | Savanna |
| 3310-3320 | Savanna |
| 3320-3330 | Savanna |
| 3330-3340 | Savanna |
| 3340-3350 | Savanna |
| 3350-3360 | Savanna |
| 3360-3370 | Savanna |
| 3370-3380 | Savanna |
| 3380-3390 | Savanna |
| 3390-3400 | Savanna |
| 3400-3410 | Savanna |
| 3410-3420 | Savanna |
| 3420-3430 | Savanna |
| 3430-3440 | Savanna |
| 3440-3450 | Savanna |
| 3450-3460 | Savanna |
| 3460-3470 | Savanna |
| 3470-3480 | Savanna |
| 3480-3490 | Savanna |
| 3490-3500 | Savanna |
| 3500-3510 | Savanna |
| 3510-3520 | Savanna |
| 3520-3530 | Savanna |
| 3530-3540 | Savanna |
| 3540-3550 | Savanna |
| 3550-3560 | Savanna |
| 3560-3570 | Savanna |
| 3570-3580 | Savanna |
| 3580-3590 | Savanna |
| 3590-3600 | Savanna |
| 3600-3610 | Savanna |
| 3610-3620 | Savanna |
| 3620-3630 | Savanna |
| 3630-3640 | Savanna |
| 3640-3650 | Savanna |
| 3650-3660 | Savanna |
| 3660-3670 | Savanna |
| 3670-3680 | Savanna |
| 3680-3690 | Savanna |
| 3690-3700 | Savanna |
| 3700-3710 | Savanna |
| 3710-3720 | Savanna |
| 3720-3730 | Savanna |
| 3730-3740 | Savanna |
| 3740-3750 | Savanna |
| 3750-3760 | Savanna |
| 3760-3770 | Savanna |
| 3770-3780 | Savanna |
| 3780-3790 | Savanna |
| 3790-3800 | Savanna |
| 3800-3810 | Savanna |
| 3810-3820 | Savanna |
| 3820-3830 | Savanna |
| 3830-3840 | Savanna |
| 3840-3850 | Savanna |
| 3850-3860 | Savanna |
| 3860-3870 | Savanna |
| 3870-3880 | Savanna |
| 3880-3890 | Savanna |
| 3890-3900 | Savanna |
| 3900-3910 | Savanna |
| 3910-3920 | Savanna |
| 3920-3930 | Savanna |
| 3930-3940 | Savanna |
| 3940-3950 | Savanna |
| 3950-3960 | Savanna |
| 3960-3970 | Savanna |
| 3970-3980 | Savanna |
| 3980-3990 | Savanna |
| 3990-4000 | Savanna |
| 4000-4010 | Savanna |
| 4010-4020 | Savanna |
| 4020-4030 | Savanna |
| 4030-4040 | Savanna |
| 4040-4050 | Savanna |
| 4050-4060 | Savanna |
| 4060-4070 | Savanna |
| 4070-4080 | Savanna |
| 4080-4090 | Savanna |
| 4090-4100 | Savanna |
| 4100-4110 | Savanna |
| 4110-4120 | Savanna |
| 4120-4130 | Savanna |
| 4130-4140 | Savanna |
| 4140-4150 | Savanna |
| 4150-4160 | Savanna |
| 4160-4170 | Savanna |
| 4170-4180 | Savanna |
| 4180-4190 | Savanna |
| 4190-4200 | Savanna |
| 4200-4210 | Savanna |
| 4210-4220 | Savanna |
| 4220-4230 | Savanna |
| 4230-4240 | Savanna |
| 4240-4250 | Savanna |
| 4250-4260 | Savanna |
| 4260-4270 | Savanna |
| 4270-4280 | Savanna |
| 4280-4290 | Savanna |
| 4290-4300 | Savanna |
| 4300-4310 | Savanna |
| 4310-4320 | Savanna |
| 4320-4330 | Savanna |
| 4330-4340 | Savanna |
| 4340-4350 | Savanna |
| 4350-4360 | Savanna |
| 4360-4370 | Savanna |
| 4370-4380 | Savanna |
| 4380-4390 | Savanna |
| 4390-4400 | Savanna |
| 4400-4410 | Savanna |
| 4410-4420 | Savanna |
| 4420-4430 | Savanna |
| 4430-4440 | Savanna |
| 4440-4450 | Savanna |
| 4450-4460 | Savanna |
| 4460-4470 | Savanna |
| 4470-4480 | Savanna |
| 4480-4490 | Savanna |
| 4490-4500 | Savanna |
| 4500-4510 | Savanna |
| 4510-4520 | Savanna |
| 4520-4530 | Savanna |
| 4530-4540 | Savanna |
| 4540-4550 | Savanna |
| 4550-4560 | Savanna |
| 4560-4570 | Savanna |
| 4570-4580 | Savanna |
| 4580-4590 | Savanna |
| 4590-4600 | Savanna |
| 4600-4610 | Savanna |
| 4610-4620 | Savanna |
| 4620-4630 | Savanna |
| 4630-4640 | Savanna |
| 4640-4650 | Savanna |
| 4650-4660 | Savanna |
| 4660-4670 | Savanna |
| 4670-4680 | Savanna |
| 4680-4690 | Savanna |
| 4690-4700 | Savanna |
| 4700-4710 | Savanna |
| 4710-4720 | Savanna |
| 4720-4730 | Savanna |
| 4730-4740 | Savanna |
| 4740-4750 | Savanna |
| 4750-4760 | Savanna |
| 4760-4770 | Savanna |
| 4770-4780 | Savanna |
| 4780-4790 | Savanna |
| 4790-4800 | Savanna |
| 4800-4810 | Savanna |
| 4810-4820 | Savanna |
| 4820-4830 | Savanna |
| 4830-4840 | Savanna |
| 4840-4850 | Savanna |
| 4850-4860 | Savanna |
| 4860-4870 | Savanna |
| 4870-4880 | Savanna |
| 4880-4890 | Savanna |
| 4890-4900 | Savanna |
| 4900-4910 | Savanna |
| 4910-4920 | Savanna |
| 4920-4930 | Savanna |
| 4930-4940 | Savanna |
| 4940-4950 | Savanna |
| 4950-496 | |

INDUÇÃO DE NEOFORMAÇÕES CAULINARES EM HIPOCOTILOS DE DOIS GENÓTIPOS DE *COFFEA ARABICA* L. E DE UM HÍBRIDO INTERESPECÍFICO TETRAPLOIDE

MARIA FILOMENA NEVES CARNEIRO

Centro de Investigações das Ferrugens do Cafeiro
Quinta do Marquês, 2780 Oeiras — Portugal

SUMMARY

Adventitious buds were induced on hypocotyls of two genotypes of *Coffea arabica* L. and of a tetraploid intergeneric hybrid, respectively Geisha, Caturra and Catimor.

The explants were cultured under light conditions in three culture media, MS, MS half strength and N30K. Fourteen weeks later in MS medium adventitious buds were observed in 60.8 % of cultures of cv. Caturra and 50 % of cv. Geisha. The cv. Catimor did not show any aptitude to neoformation in that medium. In MS half strength, the percentages varied from 35 % in cv. Caturra, 44.5 % in cv. Geisha and 18 % in cv. Catimor. Finally in N30K medium the aptitude to neoformation of the explants of three genotypes was 33.3 % in cv. Caturra, 35 % in cv. Geisha and 11 % in cv. Catimor.

From these preliminary results we can draw some conclusions: 1) For the same medium the aptitude to neoformation is closely linked with the genotype; 2) The hormonal stimulus given by the medium is received in different ways and at different times by each genotype and 3) That the cv. Catimor expressed low aptitude to neoformation.

INTRODUÇÃO

As duas espécies de cafeiro de maior valor económico são as espécies *C. arabica* L. e *C. canephora* Pierre ex Fröhner, sendo a primeira autogâmica e a segunda alógâmica.

A propagação vegetativa é uma ferramenta fundamental no melhoramento genético do cafeiro como meio imediato de provar no campo a adaptação de genótipos de grande valor agronómico, quer resistentes à ferrugem alaranjada, nomeadamente Catimor, Sarchmior, Cavigor, etc., quer portadores de resistência ao CBD (Coffee Berry Disease). Os processos tradicionais de propagação vegetativa além de morosos e inadequados são de fraca rendibilidade. Com o desenvolvimento das técnicas de cultura «in vitro» de tecidos vegetais parece que se deu um passo qualitativo na multiplicação vegetativa de espécies recalcitrantes.

Desde que Staritsky (1970) conseguiu induzir a embriogénese somática em entrenós de *C. canephora*, as técnicas de cultura «in vitro» têm sido usadas em diferentes campos de investigação, nomeadamente na multiplicação «in vitro». Através desta técnica é possível obter taxas elevadas de multiplicação, além de garantir a uniformidade genética em relação à planta mãe.

Há diferentes vias que se podem seguir para propagar «in vitro» cafeeiros. Por multiplicação a partir de gemas latentes existentes nos nós das plantas, por embriogénese somática, por cultura de meristemas com indução de gomos múltiplos e por indução de neoformações caulinares.

Cada processo tem as suas limitações. Quando vários investigadores (Custers, 1980; Dublin, 1980; Söndahl e Nakamura, 1980; Nakamura e Söndahl, 1981; Dublin, 1984) tentaram induzir o desenvolvimento de gemas latentes existentes nos nós de diferentes cultivares de *Coffea* sp., como meio de multiplicação vegetativa «in vitro», depararam com factores limitantes do processo, nomeadamente elevada taxa de contaminação e oxidação além da dificuldade na quebra da dominância apical. Dublin (1980a e 1980b) abandonou essa técnica devido àqueles factores limitativos optando por outras duas vias de multiplicação, a embriogénese somática e a indução de neoformações caulinares para multiplicar cafeeiros do tipo Arabusta e de outros clones seleccionados na Costa de Marfim.

Embora o fenómeno de indução espontânea de gomos adventícios seja mais comum nas Dicotiledóneas herbáceas nomeadamente nas famílias Begoniaceae, Crassulaceae, Gesneriaceae, Acanthaceae, Amaranthaceae, etc., ele é raro nas Monocotiledóneas e nas arbustivas (Broertjes *et al.*, 1968) sendo possível induzi-lo através das técnicas de cultura «in vitro». Estas técnicas associadas aos equilíbrios hormonais, de citocininas e auxinas, à composição mineral dos meios de cultura e à escolha judiciosa dos órgãos da planta, dão a possibilidade de explorar as potencialidades de muitas espécies para produzir neoformações, após um processo de desdiferenciação seguido de uma nova diferenciação e organogénesis (Margara, 1982). Segundo este autor, os gomos adventícios são formados num órgão não habitual por exemplo, nos entrenós, nos tubérculos, nas raízes, nas folhas e até mesmo nas inflorescências e têm origem em células que mantêm o seu carácter embrionário ou com mais frequência em células capazes de desdiferenciar.

Neste trabalho apresentamos e discutimos a capacidade para produzir neoformações caulinares do hipocótilo de três genótipos de cafeeiros, cultivados em três meios de cultura diferentes: Murashige e Skoog (MS) (1962), MS metade da concentração salina e N30K de Margara (Margara, 1977).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas as cultivares de *Coffea arabica*: Caturra (CIFC 1637/10-389), Geisha (CIFC 87/1) e um híbrido interespecífico Catimor (CIFC 6869/2).

A cultivar Geisha foi criada na Tanzânia a partir de cafeeiros introduzidos da Etiópia. É muito uniforme no que diz respeito ao comportamento em relação à *H. vastatrix* e pertence ao grupo fisiológico C possuindo o factor SH₁ de resistência associado ao factor SH₅ (Rodrigues *et al.*, 1975). A cv. Caturra pertence ao grupo E, e possui o factor SH₅ de resistência. Finalmente a cv. Catimor, um híbrido interpecífico entre Híbrido de Timor (832/1) e Caturra (19/1) é resistente a todas as raças daquele fungo e pertence ao grupo A de resistência. Sementes destas 3 cultivares foram postas a germinar e mantidas em semeadeiras em estufa.

Plântulas resultantes da germinação das sementes com cerca de 3 meses de idade foram lavadas em água da torneira com umas gotas de detergente Teepol e seguidamente desinfectadas numa solução filtrada de hipoclorito de cálcio a 10 % com umas gotas de Tween 80, durante trinta minutos. Foram seguidamente lavados 3 vezes com água bidestilada autoclavada.

Os explantados com cerca de 1 cm de comprimento postos em cultura eram constituídos por fragmentos do hipocótilo cortados logo abaixo das folhas cotiledonares. A fim de evitar problemas de oxidação os segmentos foram passados por uma solução de L-cisteína-HCL 100 mg/l esterilizada por filtração em filtros Milipore 22 μ numa câmara de fluxo laminar horizontal. Os explantados foram secos em papel de filtro esterilizado antes de serem postos no meio de cultura. Foram cultivados em tubos de vidro de 170x24 mm, contendo 10 ml de meio de cultura.

Foram utilizados três meios de cultura em que apenas variaram os macronutrientes, MS (1962), MS metade da concentração salina (MS/2) e N30K (Margara, 1977). A restante composição dos três meios foi igual para todos: micronutrientes MS, inositol 100 mg/l, tiamina 4 ml/l, extracto de malte 400 mg/l, benzilaminopurina (BAP) 1 mg/l, sacarose 30 g/l e agar 0.7 %. Foram autoclavados a 120°C durante 20 minutos e o pH ajustado a 5.6 antes da autoclavagem.

Os explantados foram colocados um em cada tubo, na vertical com a parte basal do explantado introduzida no meio de cultura. Foram cultivados à luz,

com um fotoperíodo de 16 horas/dia alternado com 8 horas/noite, a temperaturas variando entre 28°C dia e 26°C noite. A iluminação foi dada por 2 lâmpadas Philips TL 65 W/54 e TL 65 W/32. Cada modalidade constou de 24 explantados.

Para efeitos de avaliação da capacidade neoformativa dos diferentes genótipos em estudo, foi considerado um explantado com capacidade neoformativa desde que desse origem a 1 gomo adventício.

Uma escala de 4 elementos foi usada para avaliação daquela capacidade.

- 0 — Sem qualquer neoformação
- + — 1 a 2 plântulas/explantado
- ++ — 3-4 plântulas/explantado
- +++ — 5-6 plântulas/explantado

Ao fim de 16 semanas os gomos com 2 ou mais pares de folhas foram colocados no meio de enraizamento constituído por sais minerais MS, metade da concentração salina, vitaminas de Morel, cinetina 1 mg/l, ácido indol 3 butírico 0.5 mg/l, ácido naftaleno acético 1.5 mg/l, sacarose 10 g/l e agar 0.7 %. Foram cultivados à luz, nas mesmas condições que os explantados originais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Logo após terem sido postos em meio de cultura, os explantados começaram a apresentar um engrossamento, mais acentuado na parte basal, introduzida no meio de cultura (Fig. 1-A). As extremidades basal e terminal do explantado apresentavam um leve calo de cicatrização. Passadas 2 semanas começaram a aparecer indícios do fenômeno de desdiferenciação dos tecidos e o aparecimento de pontos meristemáticos. Seis semanas mais tarde, foram visíveis a olho nu os primeiros sinais de neoformações caulinares ou mais vulgarmente conhecidos por gomos adventícios com o aparecimento de uma 1.^a folha, na extremidade basal do explantado (Fig. 1-B). Depois como por contágio começaram a aparecer novos gomos adventícios (Fig. 1-C).

As observações levadas a efeito ao fim de 6, 10, 12 e 14 semanas, deram uma percentagem de capacidade neoformativa variável para os 3 genótipos nos 3 meios de cultura em estudo. Os resultados encontram-se resumidos nas Figs. 2, 3 e 4. A interacção do genótipo e dos meios de cultura na aptidão para a neoformação das cvs. Caturra, Catimor e Geisha encontra-se resumida no Quadro 1.

A análise conjunta das Figs. 2, 3, 4 e Quadro 1, põe-nos perante uma importante variação de aptidão à morfogénesis que se manifesta em estreita relação com o genótipo. A cultivar Caturra apresenta uma maior percentagem de explan-

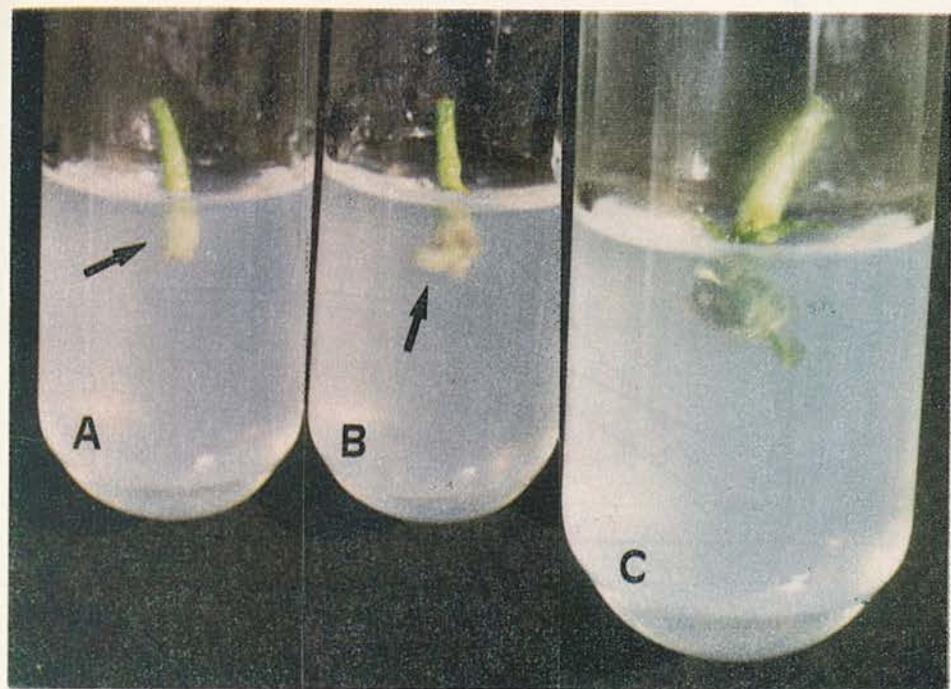


FIG. 1 — Três estádios de diferenciação de gomos adventícios na cv. Caturra no meio MS. A. Explantado alguns dias após o início da cultura, apresentando um acentuado engrossamento na parte basal introduzida no meio da cultura. B. O mesmo explantado com 6 semanas apresentando o desenvolvimento do 1.º gomo neoformado. C. Doze semanas mais tarde, sendo visíveis vários gomos diferenciados

tados com capacidade para neoformar além de também apresentar uma maior intensidade de proliferação de gomos adventícios no meio MS que é de grau +++, isto é, apresentou 5 a 6 gomos adventícios por cada explantado (Fig. 5). Há casos (Roest, 1980) em que é difícil de cifrar o número de neoformações. Acontece muitas vezes uma neoformação dar origem a outras quando há mudança de meio de cultura. Contrariamente à cv. Caturra, a cv. Catimor apresentou baixas taxas de neoformação nos meios MS/2 e N30K e nula no meio MS.

No que se refere à evolução da actividade neoformativa ou seja, a resposta das 3 cultivares ao estímulo hormonal levado pelos 3 meios de cultura em que apenas variaram os macronutrientes (Fig. 2, 3, 4), verificámos que a cv. Caturra apresenta uma evolução crescente na percentagem de explantados com actividade neoformativa ao longo de 6, 10, 12 e 14 semanas no meio MS e atinge o máximo de 60.86 %. Embora a mesma cultivar, ao fim de seis semanas e no meio MS metade da concentração salina, apresentasse uma percentagem elevada de cerca

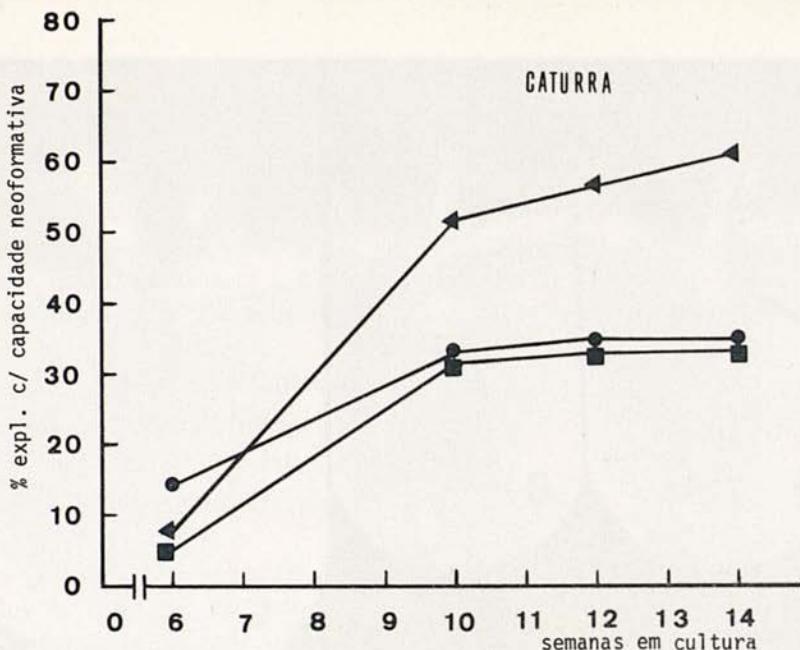


FIG. 2 — Evolução em função do tempo da actividade neoformativa da cv. *Caturra* nos meios MS, MS/2 e 30K.

Meio MS
 Meio MS/2
 Meio 30K

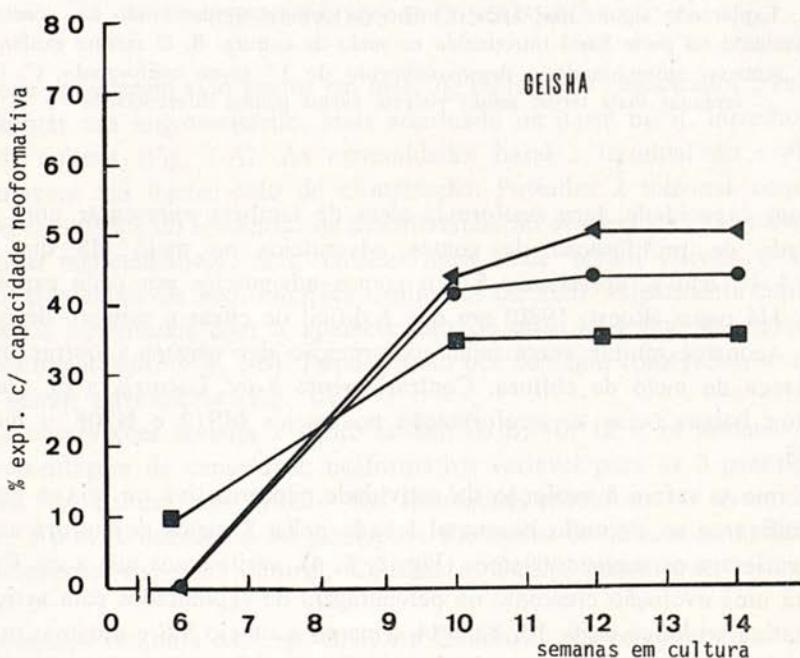


FIG. 3 — Evolução em função do tempo da actividade neoformativa da cv. *Geisha* nos meios MS, MS/2 e 30K.

Meio MS
 Meio MS/2
 Meio 30K

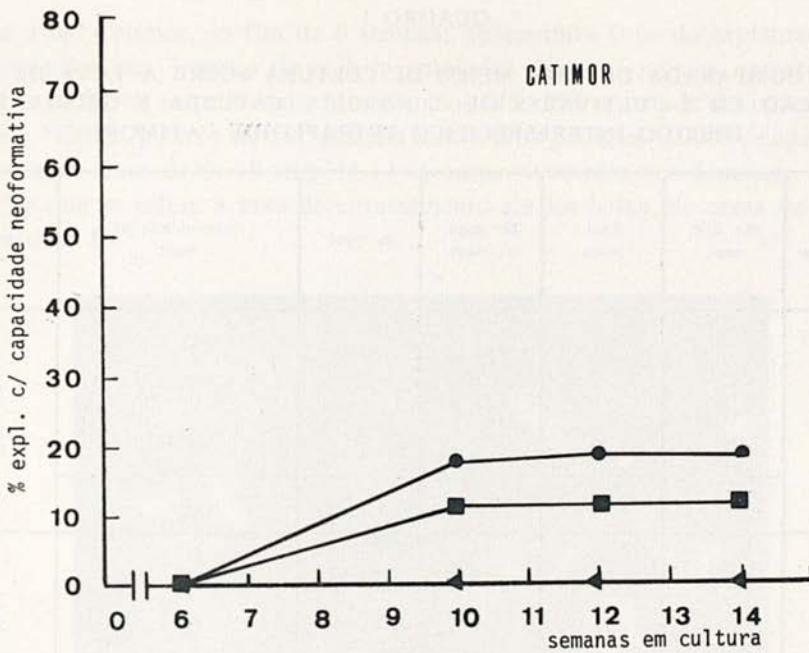


FIG. 4 — Evolução em função do tempo da actividade neoformativa da cv. *Catimor* nos meios MS, MS/2 e 30K.

Meio MS ← →
 Meio MS/2 ● — ●
 Meio 30K ■ — ■

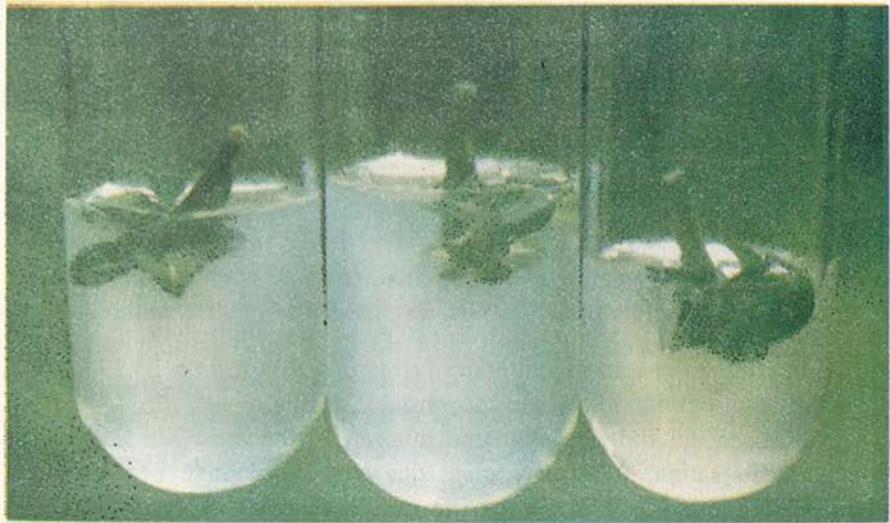


FIG. 5 — Cv. Caturra, no meio MS, apresentando intensa proliferação de gomos adventícios na parte basal

QUADRO 1

ACÇÃO COMPARADA DE TRÊS MEIOS DE CULTURA SOBRE A TAXA DE NEOFORMAÇÃO EM 2 CULTIVARES DE *C. ARABICA*, CATURRA E GEISHA, E NO HÍBRIDO INTERESPECÍFICO TETRAPLOIDE CATIMOR

Meios de cultura	N.º inic. expl.	Expl. vivos	N.º expl. c/ neof.	% neof.	Intensidade (a) neot.	gen.
MS	24	23	14	60.86	+++	Caturra
MS/2	24	17	6	35.29	++	
N30K	24	15	5	33.33	++	
Total	72	55	25			
MS	24	18	9	50.00	++	Geisha
MS/2	24	18	8	44.44	+	
N30K	24	20	7	35.00	++	
Total	72	56	24			
MS	24	13	0	0	0	Catimor
MS/2	24	11	2	18.18	+	
N30K	24	18	2	11.11	+	
Total	72	42	4			

(a)

0 = Sem qualquer neoformação

+ = 1 a 2 plântulas/explantado

++ = 3—4 plântulas/explantado

+++ = 5-6 plântulas/explantado

de 14 % em relação às outras cultivares, atingiu o máximo de 35.29 % ao fim de 12 semanas e estacionou, bem como no meio N30K.

A cv. Geisha, ao fim de 6 semanas apresentou, no meio MS e MS metade da concentração salina, 0 % de explantados com capacidade neoformativa, e, no meio N30K, cerca de 9.52 %. Ao fim de 12 semanas, as percentagens eram de 50, 44.44 e 35 % respectivamente nos meios MS, MS a metade da concentração salina e N30K, tendo mantido a percentagem a partir desta altura. Final-

mente a cv. Catimor, ao fim de 6 semanas apresentava 0 % de explantados com neoformações nos 3 meios de cultura ensaiados. Na 10.^a semana apresentava 0, 16.16 e 11.11 % respectivamente nos meios MS, MS a metade da concentração salina e N30K. A partir da 12.^a semana houve uma paragem da actividade neoformativa com taxas de 0, 18.18 e 11.11 % respectivamente nos 3 meios.

No que se refere à taxa de enraizamento ela foi baixa, de cerca de 22.9 % (Fig. 6-A e B).

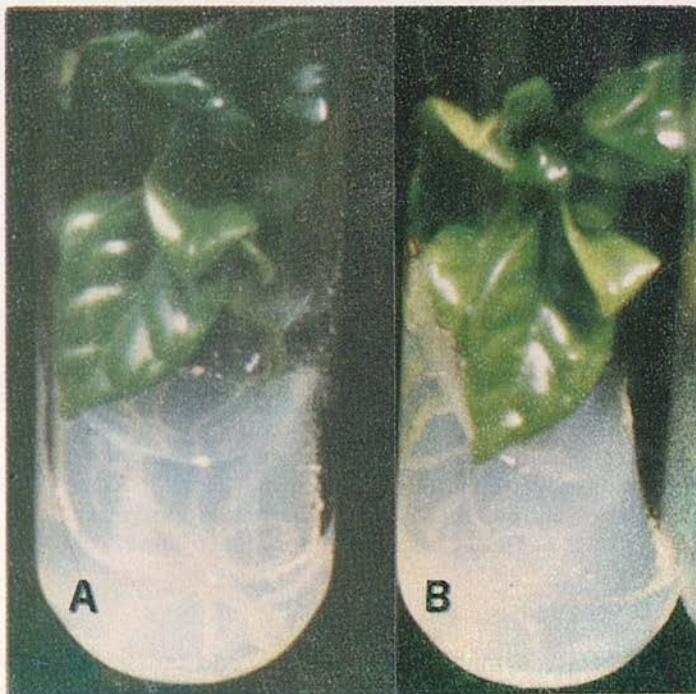


FIG. 6 — Plantas regeneradas das cvs. Catimor (A) e Caturra (B) apresentando um sistema radicular bem desenvolvido

Ao fim de 12 semanas, 3 explantados da cv. Geisha no meio N30K apresentavam espontaneamente a formação de raízes e um deles apresentava uma planinha na parte distal (Fig. 7-A). Como apenas um explantado apresentou a formação e desenvolvimento dum gomo na extremidade distal, não introduzido no meio de cultura, atribuimos este facto ao desenvolvimento do meristema terminal que eventualmente tivesse ficado no explantado quando do seu corte.

Embora em espécies de *Coffea* sp. haja pouco trabalho realizado nesta matéria (Dublin, 1980a, 1980b; Saleil, 1982; Dublin, 1984), os resultados aqui apresentados revestem-se de enorme interesse e importância como uma alternativa aos métodos de propagação vegetativa de plantas do cafeiro.

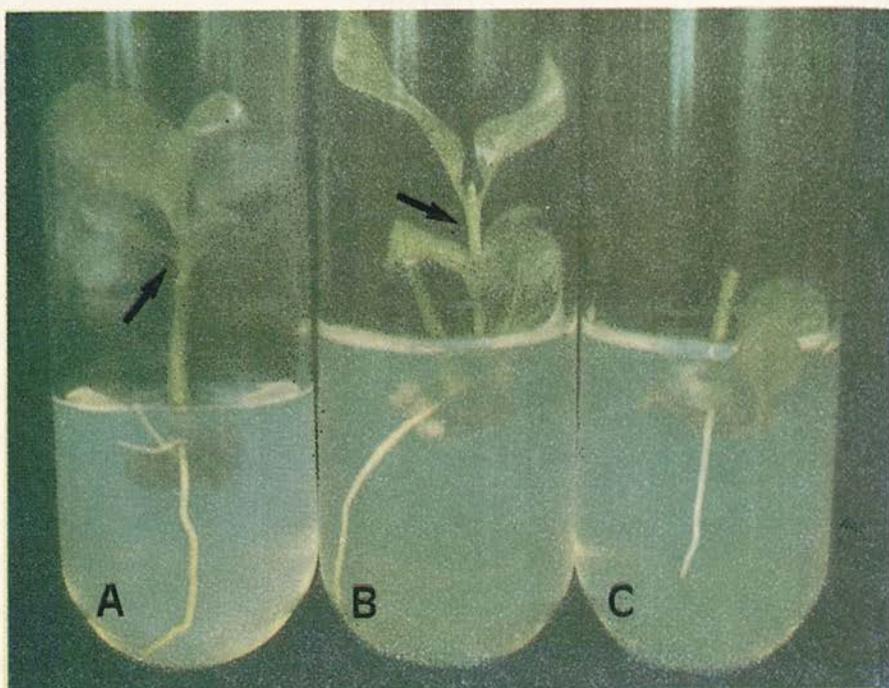


FIG. 7—Cv. Geisha no meio N30K apresentando gomos adventícios e raízes espontâneas. A. Um gomo diferenciado na parte distal. B. Gomos neoformados bem desenvolvidos em que se observa um acentuado alongamento dos entrenós. C. Gomos emergindo do meio de cultura

Apesar das taxas de multiplicação obtidas não terem sido muito elevadas, pois obtivemos o máximo de 6 plântulas por explantado na cv. Caturra e no meio MS, este valor não é de se menosprezar pois estas plantas podem servir como fontes de germoplasma para posterior multiplicação em massa com a garantia da sua conformidade em relação à planta mãe. A produção de neoformações caulinares constitui o problema central da multiplicação vegetativa. Toda a propagação vegetativa exige com efeito a existência de pontos vegetativos e a sua multiplicação. Há, porém, vários factores intrínsecos e extrínsecos que intervêm decisivamente neste fenómeno de neoformação. Entre os primeiros estão o genótipo da planta, o órgão, o tipo de explantado, o nível a que ele foi isolado o estado fisiológico, a idade, etc. Dos segundos, há que acentuar o equilíbrio hormonal (Skoog & Miller, 1957) dependendo este de factores como a composição salina do meio, teor em sacarose, luz, etc.

Os resultados aqui apresentados, levam-nos a concluir que o estímulo hormonal que é dado pela composição do meio de cultura é recebido de modos e em tempos diferentes pelos diferentes genótipos. Segundo Margara (1982), as

neoformações têm origem em células que mantém o seu carácter embrionário ou com mais frequência em células capazes de se desdiferenciar. Este facto, leva-nos a pensar que a diferença no tempo, para o aparecimento dos gomos adventícios observada nas 3 cultivares poderia ser explicada pelo facto de o estímulo hormonal levado até às células com aquela capacidade ser ou não recebido ao mesmo tempo, dependendo esta recepção da sua constituição genética.

Em experiências posteriores realizadas com as mesmas cultivares e outras, utilizámos como explantado segmentos do hipocótilo, da folha e do entrenó. Essas experiências que se encontram em curso, confirmam os resultados atrás referidos. Verificamos também que a capacidade para produzir neoformações varia com o nível do isolamento dos segmentos do hipocótilo, do entrenó e com a idade da folha (Carneiro, dados não publicados).

Dos resultados aqui discutidos podemos concluir que, todas as cultivares têm potencialidades para neoformar, mas a sua manifestação depende do equilíbrio hormonal da composição mineral dos meios de cultura bem como da escolha judiciosa do órgão e do nível a que ele for isolado.

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Carlos José Rodrigues Jr., Director do Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, pela leitura crítica do texto.

BIBLIOGRAFIA

- BROERTJES, C., HACCIUS, B., WEIDLICH, S. 1968 — Adventitious bud formation on isolated leaves and its significance for mutation breeding. *Euphytica*. 17: 321-344.
- CUSTERS, J. B. M. 1980 — Clonal propagation of *Coffea arabica* L. by nodal culture In: ASIC 9ème Colloque Scient. Intern. sur le café 16-20 Juin Londres pp. 589-596.
- DUBLIN, P. 1980a — Induction de bourgeons néoformés et embryogénèse somatique. Deux voies de multiplication végétative «in vitro» des cafiers cultivés. *Café Cacao Thé*, vol. XXIV, n.º 2, pp. 121-129.
- DUBLIN, P. 1980b — Multiplication végétative «in vitro» de l'Arabusta. *Café Cacao Thé*, vol. XXIV, n.º 4, pp. 281-290.
- DUBLIN, P. 1984 — Techniques de reproduction végétative «in vitro» et amélioration génétique chez les cafiers cultivés *Café Cacao Thé*, n.º 4, pp. 231-240.
- MARGARA, J. 1977a — La multiplication végétative de la beterrave (*Betta vulgaris* L.) en culture «in vitro». C. R. Acad. Sci. (Paris), t. 285, Serie D, pp. 1041-1044.
- MARGARA, J. 1982 — Bases de la multiplication végétative — Les méristèmes et l'organogenèse Institut National de la Recherche Agronomique, pp. 262.
- MOREL, G. et MARTIN, C. 1955 — Guérison de pommes de terre atteintes de maladies à virus C. R. Acad. Agric. Fr. 41: 472-475.
- MURASHIGE, T. and SKOOG, F. 1962 — A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473-479.

- NAKAMURA, T. and SÖNDAHL, M. R. 1981 — Multiplicação «in vitro» de gemas ortotropicas em *Coffea* spp. Proc. 9.^o Congr. Bras. Pesq. Cafeeiras. São Lourenço MG, pp. 162-163.
- RODRIGUES JR, C. J., BETTENCOURT, A. J. and RIJO, L. 1975 — Races of the pathogen and resistance to coffee rust. Ann. Rev. Phytopathology 13: 49-70.
- ROEST, S. 1980 — «In vitro» adventitious bud technique and mutation breeding. In: Applications de la culture «in vitro» à l'amélioration des plantes potagères, Réunion Eucarpia Section «Légumes» Versailles, I. N. R. A., 16-18 Avril 1980, pp. 186-191.
- SALEIL, V. 1982 — Etude en conditions «in vitro» de quelques facteurs d'induction de tiges néoformées et de leur enracinement chez les cafiers Arabusta. Mémoires de D. E. A., U. S. T. L. Montpellier, 1982, 88 p. (cit. por Dublin, P., 1984).
- SKOOG, F. and MILLER, C. O. 1957 — Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue cultured «in vitro» Symp. Soc. Exp. Biol. 11: 118-130.
- SÖNDAHL, M. R. and NAKAMURA, T. 1980 — Propagação vegetativa «in vitro» de *Coffea* spp. In: Resumos do 8.^o Cong. Brasileiro de Pesquisas do Cafeiro, 25-28 Nov., p. 129.
- STARITSKY, G. 1970 — Embryoid formation in callus culture tissue of coffee. Acta Bot. Neerd., vol. 19, n.^o 4, p. 509-514.

INCIDÊNCIA DE CASAMENTOS CONSANGUÍNEOS NA POPULAÇÃO PORTUGUESA DURANTE O PERÍODO DE 1980-1986

HELOÍSA G. SANTOS⁽¹⁾, JOSÉ ALEIXO DIAS⁽²⁾
e ZILDA P. PIMENTA⁽²⁾

ABSTRACT

A retrospective study was conducted on marriage consanguinity in Portugal between 1980 and 1986. It was based in official records supplied by the National Institute of Statistics (INE) and it concerns only to first cousins, uncle-niece and aunt-nephew marriages. The average population frequency of consanguineous marriages and inbreeding levels has been calculated by year and District and we found a clear difference between regions (the inbreeding is higher in Madeira Island, Açores and Bragança). The rate of consanguineous marriages has decreased (mainly the uncle-niece and aunt-nephew marriages) if we compare with the results of Freire-Maia between the years of 1940 and 1955. The findings are discussed regarding their potential effects on the Public Health of portuguese population. The genetic implications merit further studies.

INTRODUÇÃO

É do conhecimento geral que a consanguinidade influencia a incidência total e relativa das doenças genéticas nas populações. Sabe-se que os casamentos consanguíneos fazem variar o número de situações autossómicas recessivas e, numa forma mais discreta, o risco de aparecimento e repetição de problemas multifactoriais (1; 2; 3; 4; 5; 6).

⁽¹⁾ Unidade de Genética Hospital S. Maria.

⁽²⁾ Divisão Epidemiologia Direcção Geral Cuidados Saúde Primários.

O estudo de Schull (1; 4) que incidiu sobre a descendência de filhos de primos em 1.º grau e que teve a duração de 10 anos, evidenciou um franco aumento da mortalidade perinatal e infantil quando comparada com a descendência de não consanguíneos, verificando-se um ligeiro aumento (0,7 %) no aparecimento de malformações importantes.

Recentemente os estudos realizados em população Paquistanesa, muçulmana, a residir no Punjab, parecem demonstrar uma relação entre a consanguinidade e a elevada mortalidade infantil (5). Este achado está de acordo com o aparecimento relativamente elevado de cardiopatias complexas nos paquistaneses residentes em Inglaterra (4).

Populações com uma longa tradição de alta consanguinidade parecem possuir um risco menor de aparecimento de doenças recessivas, como se verificou na Índia ao comparar as anomalias congénitas e a mortalidade perinatal num grupo de filhos de pais consanguíneos e não consanguíneos (1; 4).

Ligações incestuosas conduziram a um aumento de 30 % na ocorrência de mortalidade ou malformações graves nas crianças geradas por essas ligações (1), assim como um aumento do atraso mental sem anomalias detectáveis em cerca de metade dessas crianças.

Populações com endogamia elevada, fechadas, possuem um conjunto de doenças raras, algumas só descritas na respectiva população. É este o caso de comunidades judias (por exemplo a Ashkenasi), comunidade Amish (estudada por V. McKusick nos E. U. A.), comunidades libanesas (estudadas por Der Kaloustian e colab.) (6), comunidades japonesas (1), ciganas, paquistanesas (4; 5), etc.

Estudos conduzidos por Ten Kate e Rutgers (7) confirmam a existência frequente de consanguinidade «escondida» ou «ignorada» entre os dois membros dos casais cuja origem geográfica se encontra a curta distância.

Por outro lado, populações isoladas ou derivadas dumha pequena população fundadora, podem possuir genes recessivos muito raros com uma frequência geral elevada não chegando porém nunca os seus membros a um coeficiente de consanguinidade entre si superior a primos em 1.º grau (1).

A existência de genes recessivos patológicos em todos os indivíduos normais é a causa do aumento destas doenças (1; 2). Quando existe parentesco e, obviamente, ascendentes comuns, o aparecimento de patologia não depende dumha associação fortuita de genes raros — variável com a frequência do gene na população — mas sim dumha associação preferencial, na qual a possibilidade de existência do mesmo gene vai depender do chamado coeficiente de consanguinidade dos pais «F» (probabilidade de existência em qualquer locus de dois alelos, provenientes dum ascendente comum).

Este coeficiente está calculado para a maioria das situações de parentesco (Quadro 1). Embora muitas destas ligações sejam impedidas pela Igreja e pelo

Estado, nem sempre estas restrições estão directamente relacionadas com o risco genético e estão ligadas a aspectos sociais, culturais, religiosos e económicos. A variação de país para país e de religião para religião é muito grande (Quadro I).

QUADRO I

RESTRIÇÕES LEGAIS AO CASAMENTO E COEFICIENTE DE CONSANGUINIDADE «F», NAS VÁRIAS LIGAÇÕES COM PARENTESCO

Casamentos	Reino Unido	EUA	Portugal	«F»
Entre Irmãos	Ilegal	Ilegal	Ilegal	1:4
Pai-Filho	Ilegal	Ilegal	Ilegal	1:4
Avô(ó)-Neta(o)	Ilegal	Ilegal	Ilegal	1:8
Tio(a)-Sobrinha(o)	Ilegal	Ilegal (42 Estados)	Legal	1:8
Meios-Irmãos	Ilegal	Ilegal	Ilegal	1:8
Meio Tio(a)-Sobr.(a)	Ilegal	Ilegal (18 Estados)	Legal	1:16
Primos (1. ^a grau)	Legal	Ilegal (30 Estados)	Legal	1:16
Duplamente Primos	Legal	Ilegal (1 Estado)	Legal	1:8

De tudo o que foi afirmado podemos concluir que só populações desprovidas de genes patológicos recessivos poderiam realizar casamentos consanguíneos sem risco, o que leva a considerar a consanguinidade um problema respeitante a geneticistas mas também a especialistas de saúde pública (5; 6).

Há vários métodos para estudar a incidência de casamentos consanguíneos numa população:

- 1 — Estudo prospectivo numa amostra de população estatisticamente válida. É o método ideal mas oneroso e difícil de executar.
- 2 — Estudo retrospectivo baseado em dados oficiais obtidos através de recenseamentos. Se as informações forem fidedignas permitem uma avaliação contínua e completa da consanguinidade.
- 3 — Estudo retrospectivo baseado nos registos de casamento das paróquias nos países católicos (8, 9, 10). A Igreja Católica considera necessária

dispensa especial para casamentos entre tio(a) e primos de 1.^º e 2.^º graus. Até ao século XX essa dispensa também era necessária para os primos em 3.^º grau. É um estudo bastante rigoroso se houver uma elevada percentagem de casamentos religiosos na população a estudar, o que se tem verificado em Portugal. Um bom exemplo é o efectuado para o período de 1939 a 1969, na Diocese do Porto por Tavares, M. P. e Ribeiro, M. E. que mais adiante se descreve (8).

4 — Inquéritos em locais apropriados, por exemplo em maternidades. Devem ser realizados em vários estabelecimentos do território de modo a permitir a incidência para o país ou área a estudar.

Em Portugal existe pouca informação sobre casamentos consanguíneos (8). No entanto há alguns dados indicadores dum consanguinidade moderadamente elevada relativamente a outros Países Europeus e aos Estados Unidos da América (3; 11; 12).

No referido estudo da taxa de consanguinidade na Diocese do Porto (8), foram encontrados valores de 118 (*) que se aproximam dos da França (110) (*) e dos da Espanha (203) (*) embora superiores aos da Holanda (10) (*) (8) (11).

Freire Maia em 1957 (11) cita níveis de consanguinidade em diferentes países e apresenta dados portugueses do Instituto Nacional de Estatística (I. N. E.) relativos à incidência de casamentos consanguíneos com valores francamente mais elevados que os da Itália e Holanda, também obtidos por Institutos oficiais idênticos.

Finalmente em 1977 P. Tachen e col. (3) afirmam, sem referenciar (...), a alta consanguinidade existente entre os emigrantes portugueses, comparativamente à população francesa.

Todos estes dados, incompletos e até contraditórios, justificam uma tentativa de avaliação actual, comparando, se possível, valores obtidos em distritos com condições geográficas, étnicas e culturais diferentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O Instituto Nacional de Estatística (INE) publica anualmente no volume «Estatísticas Demográficas» (13) uma informação respeitante aos «casamentos celebrados». Nesta informação os casamentos encontram-se agrupados segundo a forma de celebração, regime de bens, parentesco, idade dos cônjuges, estados civis anteriores e por Distritos, Regiões Autónomas e cidades de Lisboa e Porto. No item «parentesco dos cônjuges» encontram-se discriminadas as situações «sem parentesco», tio(a) e sobrinha(o), «primos» e «cunhados».

Fomos informados que estes dados são recolhidos pelos funcionários (na altura do casamento) e fazem parte de um inquérito preenchido em impresso próprio e enviado, posteriormente, ao INE.

(*) /100.000.

O registo de «primos» refere-se a primos em 1.º grau (resultantes de casamentos de filhos de irmãos). Entre os casamentos com «parentesco» existe o item «cunhados» que foi obviamente excluído do nosso estudo, por não haver entre estes consanguinidade aumentada.

Foram estudados casamentos compreendidos entre o ano de 1980 e 1986 (inclusivé) em Portugal Continental e Regiões Autónomas dos Açores e Madeira. O número total de casamentos realizados foi de 504 631. O número total de casamentos de «culto católico» foi de 374 421 (74 %). O distrito da Guarda foi o que registou maior número de casamentos deste tipo (cerca de 94 %) e o de Setúbal o mais baixo (39 %).

O coeficiente de consanguinidade traduz a probabilidade de um indivíduo receber num locus específico, dois genes idênticos por descendência e originários de um antepassado comum.

O cálculo da taxa de consanguinidade (ou seja do coeficiente de consanguinidade da população estudada), tem como objectivo avaliar as consequências genéticas da consanguinidade. Sewall Wright propôs o cálculo de um coeficiente que ponderasse a probabilidade de cada uma das situações de facto (casamento entre primos, entre tios e sobrinhos, etc.) obtendo-se um valor médio para a região ou país, pelo somatório das contribuições parciais dos casamentos com consanguinidade (2).

Assim, por exemplo, numa população de 100 casais em que 5 são primos em 1.º grau ($F=1/16$), 7 são primos em 2.º grau ($F=1/64$) e os restantes 88 não são reconhecidamente parentes, temos o seguinte valor médio da taxa de consanguinidade obtida pelo somatório das probabilidades parciais:

$$[(5/100) \times (1/16)] + [(7/100) \times (1/64)] = 0,0031 + 0,0011 = 0,0042.$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência total de casamentos consanguíneos foi, para o período estudado, 0,293 % ou seja cerca de 3 casamentos em cada 1000 celebrados (figura 1). Há uma grande variação por Distrito e nas Regiões da Madeira e dos Açores há, respectivamente, cerca de 13 casamentos ($> 1\%$) e 8 casamentos por 1000 que são consanguíneos. O cálculo desta incidência foi realizado após exclusão dos casamentos «entre cunhados» dos casamentos com parentesco.

A incidência relativa dos casamentos entre primos e entre tio(a)/sobrinha(o) — proibidos nalguns Países como se verifica no Quadro 2 — foi, respectivamente, de 0,229 % e 0,064 % no período de 1980 a 1986. No primeiro caso,

QUADRO II

**VALORES POR DISTRITO DA CONSANGUINIDADE E CASAMENTOS
CONSANGUÍNEOS DURANTE O PERÍODO DE 1980-1986**

Distrito	Incidência de casamentos consanguíneos (10 000)	Consanguinidade (/100 000)
Aveiro	22,1	17,6
Beja	22,8	24,2
Braga	19,2	14,5
Bragança	52,7	42,1
Castelo Branco	19,9	25,6
Coimbra	38,2	25,3
Évora	34,5	24,6
Faro	27,2	23,9
Guarda	35,3	30,8
Leiria	35,1	23,9
Lisboa	20,2	16,5
Portalegre	24,8	16,2
Porto	14,4	12,5
Santarém	27,6	20,0
Setúbal	30,1	23,0
Viana do Castelo	17,8	15,9
Vila Real	38,3	26,3
Viseu	38,7	29,4
Açores	78,7	59,6
Madeira	133,6	85,0
Portugal	28,9	22,3

apesar de algumas flutuações, a situação aparenta uma certa estabilidade, enquanto que entre tio(a)/sobrinha(o) parece estar a decrescer (figura 1).

Os valores por Distrito são os que constam da figura e quadro 2. A taxa de consanguinidade por Distrito e Regiões Autónomas tem a distribuição que é evidente na figura 2 e está discriminada também no quadro 2. Verifica-se que no período considerado as Regiões Autónomas da Madeira e Açores possuem os valores mais elevados, respectivamente, de 85,0 (*) e 59,6 (*), várias vezes acima da taxa registada para Portugal com 22,3 (*).

Para além da insularidade, outros factores como o isolamento geográfico e certas tradições culturais têm, certamente, contribuído para os mais elevados índices registados, como é o caso de Bragança com 42,1 (*) e Guarda com 30,8 (*).

(*) /100.000.

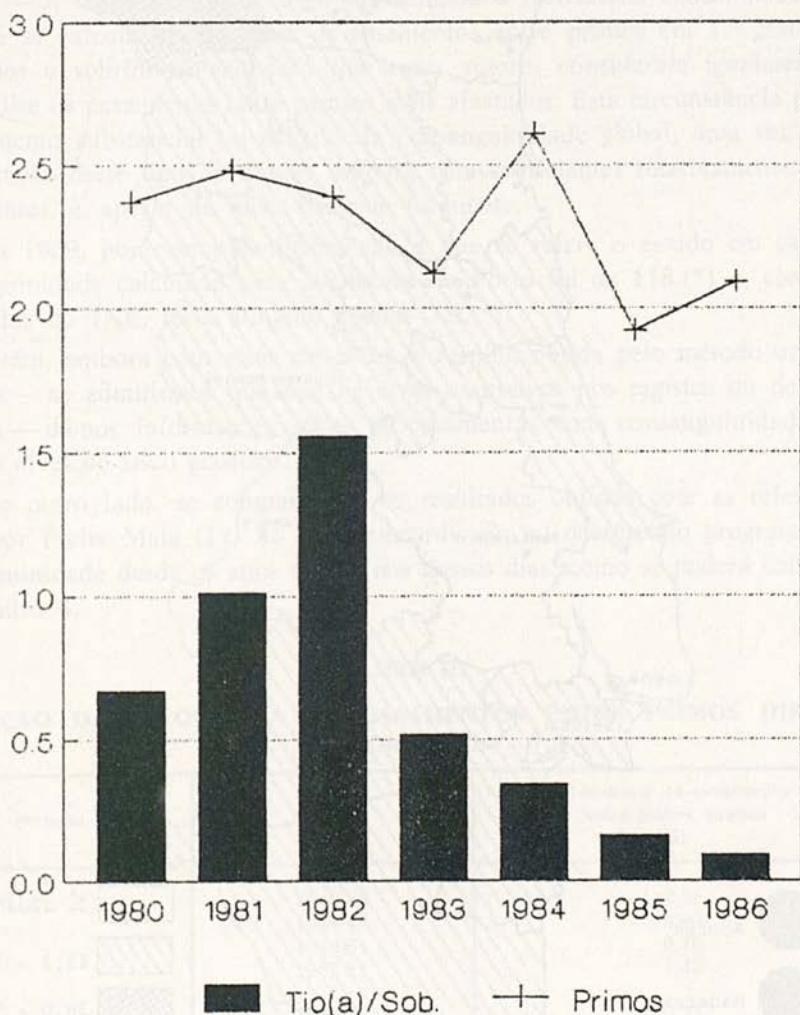


FIG. 1—Incidência de casamentos consanguíneos em Portugal (/1000); 1980-1986

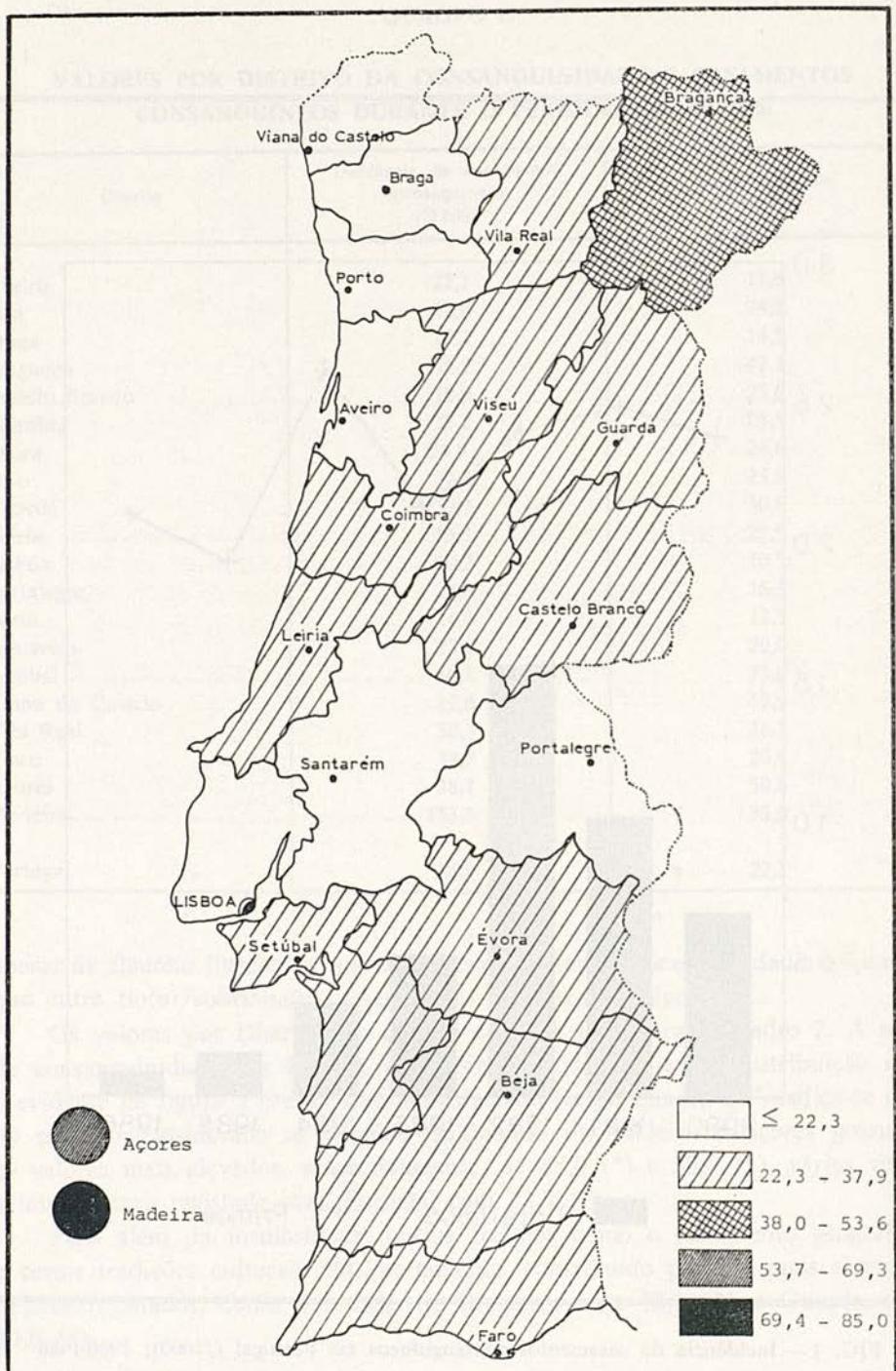


FIG. 2—Consanguinidade nos Distritos do Continente e Regiões Autónomas,
no período de 1980-1986; (/100 000)

Importará referir que os valores da consanguinidade assim calculados, não devem ser sumariamente comparados com os obtidos por Tavares, M. P. e Ribeiro, M. E. (8), fundamentalmente devido aos seguintes factores:

1.º — A origem dos dados é diferente e, enquanto Tavares e Ribeiro se fundamentam nos casamentos católicos registados na Diocese do Porto, os dados do presente artigo têm por base os registos das Conservatórias.

2.º — A consanguinidade aqui apresentada é fortemente subestimada, uma vez que se calcula apenas para os casamentos entre primos em 1.º grau e/ou entre tios e sobrinhos, enquanto que esses autores consideram igualmente na sua análise os casamentos entre primos mais afastados. Esta circunstância produz um aumento substancial no cálculo da consanguinidade global, uma vez que a contribuição deste tipo de uniões, embora com coeficientes relativamente pouco importantes, é, apesar de tudo, bastante frequente.

Em 1969, por exemplo, último ano a que se refere o estudo em causa, a consanguinidade calculada para a Diocese do Porto foi de 118 (*) e, com base nos dados do INE, teria atingido apenas 7,9 (*)!

Porém, embora com estas ressalvas, a recolha obtida pelo método utilizado por nós — se admitirmos que não há erros excessivos nos registos ou de manipulação — dá-nos informações sobre os casamentos com consanguinidade relevante a nível do risco genético.

Por outro lado, se compararmos os resultados obtidos com as referências feitas por Freire Maia (11) há uma concordância no decréscimo progressivo da consanguinidade desde os anos 40 até aos nossos dias, como se poderá confirmar no Quadro 3.

QUADRO III

EVOLUÇÃO DA FREQUÊNCIA DE CASAMENTOS ENTRE PRIMOS DIREITOS EM PORTUGAL

Portugal	Período	Frequência de casamentos entre primos direitos (%)
Freire Maia	1940-43	1,16
	1944-47	0,90
	1948-51	0,76
	1952-55	1,40
(INE)	1970	0,23
	1973	0,20
	1974	0,14
	1976	0,09
Santos H. e Aleixo Dias	1980-86	0,17

(*) /100.000.

Embora a comparação dos valores obtidos para Portugal seja difícil ou impossível de se fazer devido à diferente colheita de dados, tamanho das amostras e anos de realização dos diferentes estudos podemos aperceber-nos que a consanguinidade no nosso País é globalmente superior à dos Estados Unidos e da Inglaterra, Alemanha e Holanda (11) e que há grandes variações regionais.

Nalgumas destas regiões, como é o caso da Madeira e dos Açores há a convicção por parte de muitos profissionais de saúde de que existem mais situações de natureza recessiva e de grande raridade que noutras locais do País. Há alguns casos publicados que parecem apoiar estes receios (14, 15). Por outro lado a mortalidade relativamente elevada por Anomalias Congénitas nestas Regiões (16), seguramente por variadas razões, indica a necessidade duma análise atenta das suas causas. A prática de casamentos consanguíneos nas Regiões Autónomas tem obviamente menor tempo de duração que na Índia, o que nos leva a sermos cautelosos em relação ao desaparecimento dos genes letais recessivos (4, 5, 6).

Por todos estes aspectos sugere-se, nas regiões de mais elevada consanguinidade, a necessidade do estudo da sua relação com situações de patologia genética em particular situações recessivas, anomalias congénitas e, ainda, mortalidade perinatal, a exemplo do que vem a ser feito noutras populações (4, 5, 6).

Em termos globais todos os dados obtidos nos levam a concluir que, além da consanguinidade média se encontrar compreendida dentro dos valores verificados noutras Países Europeus, há uma natural tendência para uma descendência ao longo dos anos como o demonstra a figura 1 e o Quadro 3.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — HARPER, P. S.— Special problems in Genetic Counselling. In: Pratical Genetic Counselling Wright. Bristol, 1984; 114-23.
- 2 — BODMER, W. F., CAVALLI-SFORZA, L. L.— Genetics, evolution and man. San Francisco: W h Freeman, 1976.
- 3 — TCHEH, P., BOIS, E., FEINGOLD, J., FEINGOLD, N., KAPLAN, J.— Inbreeding in recessive diseases. *Hum Genet*. 1977; **38**: 163-67.
- 4 — DARR, A., MODELL, B.— The frequency of consanguineous marriage among British Pakistanis. *J. Med. Genet.* 1988; **25**: 186-90.
- 5 — SHAMI, S. A., SCHMITT, L .H., BITTLES, H.— Consanguinity related prenatal and postnatal mortality of the populations of seven Pakistani Punjab cities *J. Med. Genet.* 1989; **26**, 267-71.
- 6 — KLAT M., HALABI, S., KHUDR, A., DER KALOUSTIAN, V. M.— Perception of Consanguineous Marriages and their Genetics Effects among a sample of couples from Beirut. *Am. J. Med. Genet.* 1986; **25**: 299-306.
- 7 — TEN KATE, L. P., RUTGERS-JANSEN, R.— Family distances can reveal hidden consanguinity. *Clin. Genet.* 1983; **24**: 29-35.

- 8 — TAVARES, M. P., RIBEIRO, M. E. — Taxa de consanguinidade na Diocese do Porto. Comunicação na Reunião «Consanguinité et Santé Publique», Tunes, 1983.
- 9 — LEBEL, R. R. — Consanguinity Studies in Wiskonsin I: secular trends in Consanguineous Marriage 1843-1981. Am. J. Med. Genet. 1983; 15: 543-60.
- 10 — FREIRE MAIA, N. — Inbreeding levels in American and Canadian Populations: A comparison with Latin America. Eug Q. 1968; 15: 22-3.
- 11 — FREIRE MAIA, N. — Inbreeding levels in different countries. Eug Q. 1957; 4: 127-38.
- 12 — FREIRE MAIA, N. — Frequencies of Consanguineous Marriages in Brazilian Populations. Am. J. Hum. Genet. 1952; 4: 194-205.
- 13 — INE — Casamentos com parentesco em Portugal. Estatísticas Demográficas. 1980-1986.
- 14 — FERNANDES, M. C. H., TEIXEIRA, F. C., SANTOS, H. G. — Picnodisostose. A propósito de um caso clínico. Rev. Port. Ped. 1988; 19: 467-70.
- 15 — SANTOS, H., MATEUS, J., LEAL, M. J. — Hirschprung disease associated with polydactyly, unilateral renal agenesis, hypertelorism and congenital deafness: a new autosomal recessive syndrome. J. Med. Genet. 1988; 25: 204-5.
- 16 — INE — Malformações Congénitas em Portugal. Estatísticas de Saúde. 1980-1986.

SÓCIOS HONORÁRIOS

PROF. DR. DOUTOR ALFREDO GUINHADA

(DEMÓDICO DE FLUVIENSE DE 1914 - FALLECIDO EM 20 DE JUNHO DE 1988)

PROF. DOUTOR ANTONIO FRAGA

(DEMÓDICO DE FLUVIENSE DE 1921)

PROF. DOUTOR JOSÉ ANTUNES SERPA

(DEMÓDICO DE FLUVIENSE DE 1927)

PROF. DOUTOR ANGÉLICO PEREIRA SOUZA TINHO

(DEMÓDICO DE FLUVIENSE DE 1931)

SÓCIOS BENEMERITOS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÕES SAUDITIVAS

(DEMÓDICO DE FLUVIENSE DE 1934)

MARIA VANDRA CHIRI

(DEMÓDICO DE FLUVIENSE DE 1934)



BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XI (LXXXVI), 93-123, 1990

SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

FICHEIRO DE ACTIVIDADES DOS SÓCIOS

SÓCIOS HONORÁRIOS

PROF. DOUTOR AURÉLIO QUINTANILHA
 (DESDE 18 DE FEVEREIRO DE 1974 e FALECIDO EM 27 DE JUNHO DE 1987)

PROF. DOUTOR ABÍLIO FERNANDES
 (DESDE 29 DE DEZEMBRO DE 1975)

PROF. DOUTOR JOSÉ ANTUNES SERRA
 (DESDE 26 DE JUNHO DE 1984)

PROF. DOUTOR MIGUEL PEREIRA COUTINHO
 (DESDE 16 DE JUNHO DE 1987)

SÓCIOS BENEMÉRITOS

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA
 (DESDE 12 DE DEZEMBRO DE 1982)

MARIA CÂNDIDA GHIRA
 (DESDE 26 DE JUNHO DE 1984)

SÓCIOS EFECTIVOS E AGREGADOS

ABREU, Maria Alexandra de Araújo Viegas

Universidade de Trás Os Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta de Prados, 5000 Vila Real. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cultura «in vitro» de Cereais (centeios, trigos e triticales).

G.P.

ALBUQUERQUE DE MATOS, Rolanda Maria

Centro de Genética e Biologia Molecular, Av. Prof. Gama Pinto - 2, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Citogenética e Análise Genética de Helicídeos e especialmente *Helix aspersa* e *Otala lactea*. Variação intra-específica em espécies polimórficas. Conservação do Recurso Natural que são os Helicídeos de consumo. Conservação do Ambiente e alterações deste tendo como indicadores os Gastrópodes. Aplicações genéticas em Helicicultura.

C.G.
G.A.
G.D.
G.E.

ALEXANDRE, Maria da Conceição Trabulo F.

Escola Secundária de Trancoso, 6420 Trancoso. Ensino Secundário.

ALFARO, Valentina Manuela Ferreira da Silva

Escola Secundária n.º 2 de Matosinhos, 4450 Matosinhos. Ensino Secundário.

G.M.

ALMEIDA, António José Leitão das Neves

Secção de Biologia. Faculdade de Farmácia, 1600 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Construção Genética de *Streptomyces*. Mapeamento do cromossoma de um mutante de *Bacillus subtilis*.

G.M.

ALMEIDA, Jorge Alexandre Matos Pinto de

Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Transposões.

G.M.

ALMEIDA, Juliana M. Leandro Rebelo Cabral de

Escola Secundária Alves Martins, 3500 Viseu. Ensino Secundário.

(*)

C.G.	.....	Citogenética
G.A.	.....	Genética e Melhoramento Animal
G.D.	.....	Genética da Diferenciação e Desenvolvimento
G.E.	.....	Genética das Populações e Evolutiva
G.H.	.....	Genética Humana
G.M.	.....	Genética Molecular e Microbiana
G.P.	.....	Genética e Melhoramento de Plantas

ALMEIDA, Licínia de Jesus de
Escola Secundária de Mira, 3070 Mira. Ensino Secundário.

ALMEIDA, Luís Meneses de
Serviço de Genética Médica da Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Aconselhamento Genético. Osteopatias Genotípicas. G.H.
G.E.

ALMEIDA, Maria Adelaide Pereira de
R. do Pedrogão, 54 Paredes, 2580 Alenquer. Ensino Secundário.

ALMEIDA, Maria Helena Reis de Noronha Ribeiro de
Departamento de Engenharia Florestal. Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudos de Hibridação, Tolerância ao frio e Variabilidade Geográfica de *Eucaliptus globulus* Labill. G.P.

ALMEIDA, Maria Judite Lourenço dos Santos
Escola Secundária de Montemor-o-Velho, 3140 Montemor-o-Velho.
Ensino Secundário.

ALMEIDA, Maria Leonor Osório Solano de
Laboratório de Genética Molecular, Faculdade de Ciências e Tecnologia, U. N. L. 2825 Monte da Caparica. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Molecular Humana: aplicação da engenharia genética ao estudo de α , β e γ talassémias e tumor de Wilms. G.M.
G.H.

ALMEIDA, Maria Margarida Falcão Pinto
Escola Secundária Poeta António Aleixo, 8500 Portimão. Ensino Secundário.

ALMEIDA, Maria Teresa
Museu, Laboratório e Jardim Botânico anexo à Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Métodos numéricos e de computador em Botânica, Taxonomia Numérica, Bancos de Dados, Taxonomia de plantas vasculares, Citotaxonomia, Biodiversidade, Conservação e Jardins Botânicos. C.G.

ALMEIDA, Vasco Manuel Leal Martins de
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética e Genética Bioquímica Humanas. C.G.
G.H.

ALMEIDA, Victor Carlos Torres de
Direcção Regional de Pecuária, Direcção de Serviços Veterinários, Divisão de Fomento e Melhoramento. Av. Comunidades Madeirenses, 9000 Funchal. Linhas de Investigação: Melhoramento em ovinos de carne e leite. G.A.

ALVES, Maria Helena Rodrigues Inácio
R. de Baixo, 92, Casa Branca, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

- AMARAL, Margarida Sofia Pereira Duarte**
 Departamento de Química. Faculdade de Ciências. Bloco C1, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: A resposta do Protozoário *Tetrahymena pyriformis* a um agente de stress: o meta-arsenito de sódio. Mecanismos de regulação da expressão genética envolvidos nesta resposta. G.M.
- AMARAL, Maria Glória Paulino Maia**
 Escola Secundária n.º 1 de Ovar, 3380 Ovar. Ensino Secundário.
- AMORIM, António**
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Bioquímica. Mapeamento. Aplicações forenses e clínicas. G.H.
- ANUNCIAÇÃO, Maria Clara Fernandes Trigo**
 Escola Secundária de Linda-a-Velha, 2795 Linda-a-Velha. Ensino Secundário.
- ARCHER, Luís**
 Laboratório de Genética Molecular, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2825 Monte da Caparica. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: genética molecular humana; bioética; segurança em biotecnologia. G.M.
- ARTILHEIRO, Idalécia Freitas**
 Escola Secundária de André de Gouveia, 7000 Évora. Ensino Secundário.
- ARRAIANO, Cecília Maria País de Faria de Andrade**
 Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Genética Molecular; mecanismos de regulação génica em procariotas. G.M.
- AZEVEDO, Deolinda Maria Rodrigues Jacinto de**
 Escola Secundária da Camarinha, 2900 Setúbal. Ensino Secundário.
- BAGULHO, Francisco João Cortes**
 Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento de cereais autogâmicos. G.P.
- BAPTISTA, Manuel Bonet Monteiro**
 Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Fixação do Azoto; Fisiologia Vegetal.
- BAPTISTA, Maria Helena Serafim Guerreiro Brito**
 Inspecção-Geral do Ensino, Delegação Regional de Évora, Escola Preparatória André de Resende, 7034 Évora Codex. Ensino Secundário.
- BAPTISTA, Maria da Paz Dargent Campos Andrade Freire**
 Secção de Genética. Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Indução à androgenese «in vitro» em leguminosas. G.P. G.D.

<i>BARAHONA, Isabel Maria Corrêa Calvente</i>		
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Isolamento e caracterização de genes utilizando técnicas de Engenharia Genética.	G.M.	
<i>BARÃO, Maria Augusta Teixeira Duarte</i>		
Departamento de Botânica. Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Estudo do controle génico do emparelhamento cromossómico e expressão nuclear. Melhoramento de trigos tetraploides.	C.G. G.P.	
<i>BARBOSA, Maria da Glória P.</i>		
Escola Secundária de Ponte de Lima, 4990 Ponte de Lima. Ensino Secundário.		
<i>BARRADAS, Manuel Torres</i>		
Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Ensino Universitário. Coordenação de projectos de investigação no domínio do melhoramento de plantas.		
<i>BARRADAS, Maria do Céu</i>		
Estação Nacional de Melhoramentos de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Estudos citogenéticos em <i>Triticum</i> e <i>Triticale</i> .	C.G.	
<i>BARRÃO, José Carvalho Braz</i>		
Escola Secundária de Sá da Bandeira. Praça Prof. Egas Moniz, 2000 Santarém. Ensino Secundário.		
<i>BARRETO, Maria Antónia Baltasar</i>		
Escola Secundária de Domingos Sequeira. Av. Arnaldo Korrodi, 2400 Leiria. Ensino Secundário.		
<i>BENOLIEL, Luna Ruah</i>		
Escola Secundária Alfredo da Silva, 2830 Barreiro. Ensino Secundário.		
<i>BENTO, Maria Celeste Sena São Miguel</i>		
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Genética Bioquímica Humana: Detecção de variabilidade genética a nível proteico.	G.H.	
<i>BESSA, Ana Maria Souto</i>		
Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Quinta do Marquês, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Melhoramento do cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i> L.), selecção de genótipos e sua propagação <i>in vitro</i> . Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Changins/Universidade de Neuchâtel (Suiça). Linhas de Investigação: Melhoramento do trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.), variação somaclonal e selecção <i>in vitro</i> de plantas resistentes à <i>Septoria nodorum</i> Berck.	G.P.	
<i>BETTENCOURT, Aníbal Jardim</i>		
Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Genética de resistência à «ferrugem» em <i>Coffea</i> ; Melhoramento de <i>Coffea arabica</i> para a resistência à «ferrugem».	G.P.	

BOAVIDA, Maria Guida

Laboratório de Genética Humana, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Mapa Genético Humano; Estudos Cromossómicos nas populações.

G.H.
C.G.

BRANCO, João António Frazão Rodrigues

Departamento de Bioquímica, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Isolamento e caracterização química dos fotoproductos do triptofano e estudo dos seus efeitos biológicos de *Salmonella typhimurium* de Ames.

G.M.

BRANCO, Maria do Céu Arieira

Escola Secundária Santa Maria Maior, 4900 Viana do Castelo. Ensino Secundário.

BRANDÃO, Celeste Fernandes da Silva

Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Estudo do endocruzamento em algumas populações humanas. Biologia e Ecologia das populações humanas.

G.H.
G.E.

BRÁS, Maria Aldina Lopes

Serviço de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Bioquímica nas alterações cromossómicas.

G.H.

BRITO, José Eduardo Lima

Divisão de Genética e Melhoramento de Plantas. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Universitário.

C.G.
G.P.

CABRAL, Maria Antónia Sampaio Trigo

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica — Citogenética das Leucemias.

G.H.

CALADO, Maria Celeste de Assunção Vaz Gomes

Escola Secundária Diogo de Gouveia, 7800 Beja. Ensino Secundário.

CALHA, Maria de Lurdes Pinheiro

Escola Secundária de Santa Maria, R. Pedro Cintra, n.º 10, 2710 Sintra. Ensino Secundário.

CANHOTO, Jorge Manuel Pataca Leal

Museu, Laboratório e Jardim Botânico — Universidade de Coimbra, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Morfogénese em cultura de tecidos vegetais.

G.P.

CANO, Maria Constança Fonseca R.

Escola Secundária N.º 1, 7800 Beja.

CARDOSO, Adriano José Henriques da Silva

Escola Secundária Nuno Álvares, 6000 Castelo Branco. Ensino Secundário.

CARDOSO, Maria Adelaide de Almeida Santos

Instituto de Biologia Médica, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra
Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Ultraestrutura
Celular e Citogenética Humana.

G.H.

CARDOSO, Maria Cristina Simões da Silva

Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127,
2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Fagos temperados de *Bacillus*
subtilis.

G.M.

CARDOSO, Maria Helena M. S. S. Teixeira

Escola Secundária D. Dinis, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

CARNEIRO, Ana Paula da Conceição

Centro de Estudos de Bioquímica e Fisiologia Animal, Instituto Rocha
Cabral, 1200 Lisboa. Linhas de Investigação: Regeneração Hepática.

CARNEIRO, João Paulo Barbas Gonçalves

Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas
Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento de plantas forrageiras
e pratenses.

G.P.

CARNEIRO, Maria Filomena L. I. M. N.

Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronómica
Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Mutagénese em
Coffea arabica L. e na *Hemileia vastatrix* Berk & Br. Cultura «in
vitro» de tecidos de *Coffea* spp., nomeadamente de anteras/polén.

G.P.

CARNIDE, Olinda da Conceição Pinto

Divisão de Genética e Melhoramento de Plantas — Instituto Universitário
de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 202, 5001 Vila Real Codex.
Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudos citogenéticos e
melhoramento de cereais (Trigo, Centeio e Triticale).

G.P.

CARNIDE, Valdemar Pedrosa

Divisão de Genética e de Melhoramento de Plantas. Universidade de
Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 202, 5001 Vila Real Codex. Ensino
Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética e melhoramento de
plantas com interesse forrageiro.

C.G.

G.P.

CARRAPATOSO, Maria Isabel Paiva

R. Elias Garcia, n.º 110, 3800 Ovar.

CARREIRA, Maria da Conceição Penteado e Silva

Estação Nacional de Selecção e Reprodução Animal, Rua Elias Garcia,
38, Venda Nova, 2700 Amadora. Linhas de Investigação: Imunoge-
nética. Grupos sanguíneos dos bovinos e Poliformismos Bioquímicos
(Bovinos e Equídeos).

G.A.

CARREIRO, Maria do Pilar Rego Costa

Escola Secundária de Cantanhede, 3600 Cantanhede. Ensino Secun-
dário.

- CARVALHEIRA, António Ferreira*
 Instituto de Biologia Médica, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra
 Codex. Ensino Universitário. G.M.
- CARVALHO, Ana Mónica de Oliveira e Silva Rodrigues Garcia Ramos*
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3000
 Coimbra. Linhas de Investigação: Investigação da heterogeneidade
 electroforética de Proteínas detectáveis no sangue humano. G.H.
- CARVALHO, Maria da Assunção Siqueira de*
 Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex.
 Linhas de Investigação: Estudo do mapa génico. Citogenética humana. C.G.
 G.H.
- CARVALHO, Maria Egídia de Sousa Bettencourt de*
 Instituto de Ciências Biomédicas «Abel Salazar», 4000 Porto. Ensino
 Universitário. Linhas de Investigação: Regulação da actividade auto-
 lítica em *Streptococcus faecium*. G.M.
- CARVALHO, Maria Natália Alves Fernandes*
 Escola Secundária do Fundão, 6230 Fundão. Ensino Secundário.
- CARVALHO, Miguel António Ponces de*
 Rua da Bela Vista à Lapa, 55, 1200 Lisboa. Ensino Secundário.
- CARVALHO, Vítor Manuel Batista Moura de*
 Estudante da Faculdade de Ciências de Lisboa a estagiar no Labora-
 tório de Citogenética do J. G. C. Largo Cristóvão da Gama, 14, 6.º B,
 2700 Amadora.
- CASTANHAS, Lena Marília M. Vitória de Faria e Oliveira*
 Escola Secundária de José Estêvão, 3800 Aveiro. Ensino Secundário.
- CASTEDO, Sérgio Manuel Madeira Jorge*
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto.
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica e Gené-
 tica Oncológica. G.H.
- CASTRO, José Adalmiro Barbosa Dias de*
 Escola Secundária de Alexandre Herculano, Av. Camilo, 4300 Porto.
 Ensino Secundário.
- CASTRO, Marília Prisco*
 Escola Secundária da Sé, Estrada das Alcáçovas, 7000 Évora. Ensino
 Secundário.
- CASTRO-E-ALMEIDA, Maria Emilia*
 Centro de Antropobiologia, Instituto de Investigação Científica Tro-
 pical, 1000 Lisboa. Linhas de Investigação: Diversidade Biológica
 humana das populações actuais. G.H.
 G.E.
- CATARINO, Avelino Cardoso*
 Escola Secundária de Almada, Pragal, 2800 Almada. Ensino Secun-
 dário.

CATARINO, Fernando Pereira Mangas

Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências de Lisboa, 1295
Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Endopo-
liploidia na diferenciação da succulência salina. C.G.
G.D.

CHAMBEL, Filomena A. Pinto Dias Teixeira

Escola Secundária de Mogadouro, 5200 Mogadouro. Ensino Secun-
dário.

CHAVECA, Maria Teresa Cardoso Marques da Cruz Franco

Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário.
Linhos de Investigação: Toxicologia genética em linhas celulares euca-
rióticas. G.H.

CONCEIÇÃO, Maria Helena Lopes Castanheira de Carvalho e S. da
Inspecção-Geral de Ensino — Delegação Regional de Lisboa, Av.
Infante Santo, 68, 5.º-F, 1300 Lisboa. Ensino Secundário.

CONDEÇO, Filomena Marques

Escola Secundária Rainha D. Leonor, 1700 Lisboa. Ensino Secundário.
Linhos de Investigação: Marcadores bioquímicos em populações de
peixes da costa portuguesa. G.E.

CONSTANT, Ruth Arez

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex.
Linhos de Investigação: Mapa génico humano. Estudos cromossómicos
na população. C.G.
G.H.

CONSTANTINA, Maria Luísa Baião da

Escola Secundária da Baixa da Banheira. Baixa da Banheira, Moita,
2830 Barreiro. Ensino Secundário.

CORREIA, Aníbal Leal

Laboratório Químico, EPAC — Empresa Pública de Abastecimento de
Cereais, 1000 Lisboa. Linhas de Investigação: Electroforese de pro-
teínas dos cereais. Essa aplicação no melhoramento do trigo. G.M.

CORREIA, António Carlos Matias

Departamento de Biologia. Universidade de Aveiro, 3800 Aveiro.
Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Isolamento e Caracteri-
zação de Plasmídeos Bacterianos da Ria de Aveiro. G.M.

CORREIA, Cecília Maria Gaspar Guedes de Figueiredo

Instituto Português de Oncologia. Zona Norte. 4200 Porto. Linhas de
Investigação: Citogenética oncológica.

C.G.
G.H.

CORREIA, Jorge Calado Antunes

Departamento de Produção Animal, Faculdade de Medicina Veteri-
nária, 1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investi-
gação: Melhoramento Genético Animal: porcos e coelhos. Conservação
de Recursos Genéticos. G.E.
G.A.

CORREIA, Maria Ermelinda dos Santos

Escola Secundária de S. João do Estoril, 2765 S. João do Estoril.
Ensino Secundário.

COSTA, António Maurício Pinto da

Escola Secundária de Bocage, 2990 Setúbal. Ensino Secundário.

COSTA, José Eduardo Lima Pinto da

Instituto de Medicina Legal do Porto, Faculdade de Medicina, 4200
Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Hereditariedade
das impressões digitais. Genética da Psiquiatria. Criminalidade e
Genética.

G.H.

COSTA, José Maria Loureiro

Pr. Dr. Pedro Teotónio Pereira, n.º 16 - 3.º Esq., 4300 Porto.

COSTA, Maria Margarida Almeida Raposo

Instituto de Biologia e Genética — Faculdade de Medicina, 3049
Coimbra Codex. Ensino Universitário.

C.G.
G.H.

COUTINHO, Clarisse Domingues Graça Pereira

Escola Secundária de Moura, 77860 Moura. Ensino Secundário.

COUTINHO, José Norberto Prates

Departamento de Cereais. Estação Nacional de Melhoramento de
Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento
de trigo: mole, rijo, triticale, cevadas dísticas e hexásticas e
aveia.

G.P.

COUTINHO, Miguel Pereira

Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399
Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Melhoramento
da Videira, particularmente no que se refere à resistência a
doenças criptogâmicas.

G.P.

CRUZ, Gil Silva

Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra
Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Crescimento e
diferenciação celular vegetal *in vitro*: — Morfologia e variação citoge-
nética induzida em culturas de tecidos vegetais.

C.G.
G.D.

CUNHA, Adérito Luís Alves da

Escola Secundária Gama Barros, 2735 Cacém. Ensino Secundário.

CUNHA, Isabel Maria de Almeida Alves Pereira Carvalho

Escola Secundária Infanta D. Maria, 3000 Coimbra. Ensino Secun-
dário.

CUNHA, Maria Fernanda Agostinho Gonçalves da

Escola Secundária de Almada (Pragal), 2800 Almada. Ensino Secun-
dário.

CUNHA, Maria José Cabrita da Silva e

Escola Secundária João de Deus, 8000 Faro. Ensino Secundário.

<i>CUNHA, Maria Regina de Moraes Melicias Duarte</i>		
Escola Secundária das Caldas da Rainha, 2500 Caldas da Rainha. Ensino Secundário.		
<i>CUNHA, Zaida Rodrigues Lopes da</i>		
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Citogenética do Trigo e outras Triticinae. Estudo Genético das proteínas de reserva.	C.G.	
<i>DE BOELPAEPE, Robert Emile Angèle</i>		
Especializado no domínio da mutagénese vegetal e genética do ambiente. Rua Fernão Lopes, 14 - 4.º Esq., 2780 Oeiras.	C.G.	
<i>DIAS, Anabela da Natividade Lopes</i>		
Laboratório de Genética Humana. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Ensino Secundário. Linhas de Investigação: Hibridação de células somáticas homem x murganho; estabelecimento de linhas linfoblastoides com o vírus de Epstein-Barr.	C.G. G.H.	
<i>DIAS, Isabel Margarida Cunha</i>		
Rua Dr. Eduardo dos Santos Silva, 136 - 2.º Esq., 4200 Porto. Ensino Secundário.		
<i>DIAS, Maria Lisete Preto Galego</i>		
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Regulação da Expressão Genética no Protozoário <i>Tetrahymena pyriformis</i> .	G.M.	
<i>DIAS, Maria Manuela Pascoal</i>		
Escola Secundária Avelar Brotero, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.		
<i>DOMINGUES, Maria Helena Vaz</i>		
Escola Secundária da Moita, 2860 Moita. Ensino Secundário.		
<i>DUARTE, José Manuel Cardoso</i>		
Departamento de Tecnologia de Indústrias Químicas — LNETI. Queluz de Baixo, 2745 Queluz. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Produção de amino-ácido; produção de vitamina B-12.	G.M.	
<i>DUARTE, Maria Aida da Costa e Silva da Conceição</i>		
Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Factores de virulência em estirpes bacterianas de origem clínica; Plasmídeos de resistência.	G.M.	
<i>ESCOLA SECUNDÁRIA DE MONTEMOR-O-NOVO</i>		
7050 Montemor-o-Novo.		
<i>ESCOLA SECUNDÁRIA DE MOURA</i>		
77860 Moura.		
<i>ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU</i>		
Rua Maximiano Aragão, 3500 Viseu.		

EVANGELISTA, José Manuel Gomes
Escola Secundária n.º 1, 2870 Montijo. Ensino Secundário.

FARIA, Graça Maria dos Santos Costa
Escola C+S de Caranquejeira, 2415 Caranquejeira. Ensino Secundário.

FARIA, Maria dos Anjos Inocêncio Teixeira de
Escola Superior de Educação, 4900 Viana do Castelo. Ensino Superior
Politécnico. Linhas de Investigação: Concepções alternativas e apren-
dizagem de conceitos — Ciências de Educação.

FARIA, Maria Emilia Nunes Caetano
Escola Secundária Santa Maria do Olival, 2300 Tomar. Ensino Secun-
dário.

FARIAS, Alicinda Duarte Lopes Rio Coles da Silva
Escola Secundária Anselmo de Andrade, 2800 Almada. Ensino Secun-
dário.

FARINHA, Maria de Fátima Delgado Domingues
Escola Secundária de Amato Lusitano, Av. Infante Santo, 6000 Castelo
Branco. Ensino Secundário.

FERNANDES, Abílio
Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra
Codex. Linhas de Investigação: Citotaxonomia das plantas vasculares
de Portugal.

C.G

FERNANDES, Maria Emilia Queirós dos Santos Ribeiro
Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de
Investigação: Estudo do Cariótipo nas Neoplasias Pulmonares e alte-
rações do mesmo após terapêutica citostática.

G.H.

FERNANDES, Rosa Maria
Sector de Química e Bioquímica, Escola Superior Agrária de Beja,
7800 Beja. Ensino Superior Politécnico. Linhas de Investigação: Quí-
mica da água e produtos de origem animal.

G.M.

FERREIRA, Francisco da Fonseca
Escola Secundária Infanta D. Maria, 3000 Coimbra. Ensino Secundá-
rio. Linhas de Investigação: Aprofundar e actualizar conhecimentos
nos domínios da citogenética e da genética das populações e evolutiva.

G.M.

FERREIRA, João Luís de Carvalho Baptista
Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício
C2 - 4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Li-
nhas de Investigação: Genética e Biotecnologia de Fungos. Genética
Mitocondrial e da Resistência a drogas em Fungos.

G.M.

FERREIRA, Margarida do Rosário D. D. Martins
Escola Secundária D. João de Castro, Alto de Santo Amaro, 1300
Lisboa. Ensino Secundário.

FIALHO, José Lourenço de Oliveira
Praça do Giraldo, 83, 77000 Évora.

FIALHO, Maria Elisa de Oliveira Antunes de Sousa
Escola Secundária de Benfica, 1500 Lisboa. Ensino Secundário.

FIALHO, Maria da Graça Monteiro de Azevedo
Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Bloco C2, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética da Produção de Bacitracina. G.M.

FIGUEIREDO, Maria Manuela Sérvelo de
Escola Secundária de Sá da Bandeira, 2000 Santarém. Ensino Secundário.

FONSECA, Maria Celeste Correia
Cidade Nova — Edifício 2 - 8.º, Letra F, Sto. António dos Cavaleiros, 2670 Loures.

FRAGOSO, Maria Luísa Pessoa
Escola Secundária de Linda-a-Velha, Rua Domingos Fernandes, 2795 Linda-a-Velha. Ensino Secundário.

FREITAS, Alberto Palyart do Carmo
Departamento de Fitopatologia, Estação Agronómica Nacional, 1780 Oeiras. Linhas de Investigação: Fisiologia e genética de patogeneidade de *Puccinia recondita* do trigo. Resistência do trigo à *P. recondita*. G.P.

FREITAS, Maria Luísa Gomes Ribeiro
Escola Secundária Martins Sarmento, 4800 Guimarães. Ensino Secundário.

GAMA, Maria da Conceição Ferraz de Sousa
Escola Secundária Sá de Miranda, 4700 Braga. Ensino Secundário.

GAMEIRO, Maria Idalina de Jesus Marques
Escola Secundária de Francisco Rodrigues Lobo, 2400 Leiria. Ensino Secundário.

GOMES, Maria da Conceição Pereira Bagorro
Estação Nacional de Melhoramentos de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento de cereais autogâmicos. G.P.

GOMES, Maria Paula de Figueiredo
Instituto Português de Oncologia de Francisco Gentil. Centro Norte, 4200 Porto. Linhas de Investigação: Citogenética de Leucemias e Tumores Sólidos. C.G. G.H.

GOMES, Rui Artur Paiva Loureiro
Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício C2, Piso 4, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Controle genético da divisão celular — Genes mitóticos do cromossoma 2 de *Drosophila melanogaster*. G.D.

- GONÇALVES, André Dias**
Escola Secundária D. Pedro V, 1500 Lisboa. Ensino Liceal.
- GONÇALVES, Isabel Maria Metelo Nunes Rodrigues**
Escola Secundária de Trofa, 4780 Santo Tirso. Ensino Secundário.
- GONÇALVES, Maria da Conceição Teixeira da Fonte**
Escola Secundária Francisco Rodrigues Lobo, 2400 Leiria. Ensino Secundário.
- GONÇALVES, Maria Helena Lobo Maia**
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Regulação da actividade autolítica em *Streptococcus faecium*. G.M.
- GONÇALVES, Maria Teresa Silva**
Instituto Botânico, Universidade de Coimbra, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cultura de tecidos vegetais «in vitro». G.D.
- GOUVEIA, João Óscar Sá Moraes**
Escola Secundária de Valadares, 4405 Valadares. Ensino Secundário.
- GRAÇA, Maria del Carmen Dominguez Bentes**
Escola Secundária de S. Julião, 2900 Setúbal.
- GRILLO, Maria Leonor H. Teles**
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudo da interacção nucleo-citoplasmática em mutantes deficientes na síntese da enzima citocromo-oxidase de *Neurospora crassa*, com o objectivo de obter informação sobre o mecanismo de regulação da síntese da enzima. Melhoria de estirpes de leveduras por meio de engenharia genética. G.M.
- GRUPO DE BIOLOGIA**
Escola Secundária de Loulé, 8100 Loulé. Ensino Secundário.
- GUALBERTO, José Manuel C. G.**
Institut de Biologie Moléculaire des Plantes du CNRS, 12, rue du Général Zimmer, 67084 Strasbourg cedex, France. Linhas de Investigação: Expressão genética e «editing» dos mRNAs nas mitocôndrias das plantas superiores. G.M.
- GUEDES-PINTO, Henrique**
Divisão de Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética de Cereais (triticale, trigo e centeio). Cultura «in vitro» em cereais e *vitis*. Melhoramento do triticale e trigo. C.G.
G.P.
- GUIMARÃES, Maria Ludovina Vieira Lopes Silva**
Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Morfogénese em cultura de tecidos vegetais. Cariótipo em cultura de tecidos vegetais. C.G.
G.P.

GUSMÃO, Luís Filipe de Lemos Botelho

Departamento de Genética, Estação Agronómica Nacional (INIA),
2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Avaliação de cultivares. Recursos
Genéticos.

G.P.

HAGENFELDT, Maria Manuel A. D. Fonseca

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex.
Linhos de Investigação: Estudo do Mapa Genético do Homem (Dosa-
gem Génica e Híbridos Celulares Somático). Doenças metabólicas.

G.H.

HENRIQUES, Adriano Oliveira

Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780
Oeiras. Linhas de Investigação: Análise de Regulação do Mecanismo
de Esporulação de *Bacillus subtilis*.

G.M.

HENRIQUES, Maria Susana

Escola Secundária Anselmo de Andrade, Rua Garcia da Orta, 2800
Almada. Ensino Secundário.

INEZ, Maria de Lourdes Ulcêncio Fernandes Catroça

Escola Secundária da Amadora. Ensino Secundário.

ISIDORO, José Manuel Morais Ferreira

Rua D. Manuel de Bastos Pina, 1 - 2.º Dto., 3000 Coimbra. Ensino
Secundário.

JACOME, Maria de Guadalupe Soeiro da Graça Curado

Escola Secundária de Gil Eanes, 8600 Lagos. Ensino Secundário.

JESUS, Maria Antónia Galvão Parreira do Rosário Tomé de

Escola Secundária Machado de Castro, Rua Saraiva de Carvalho,
n.º 39, 1200 Lisboa. Ensino Secundário.

G.M.

JORDÃO, Maria Isabel Nobre Franco de Portugal D.

Faculdade de Farmácia, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de
Investigação: Desenvolvimento de um sistema de clonagem e expres-
são genética em Microbactérias.

G.M.

JORGE, Maria da Graça Gil

Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Onco-
logia de Francisco Gentil, 1093 Lisboa Codex. Linhas de Investigação:
Actividade citogenética desenvolvida no apoio à clínica, sobretudo
clínica oncológica.

C.G.

JORGE, Maria Margarida de Oliveira

Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Onco-
logia de Francisco Gentil, 1093 Lisboa Codex. Linhas de Investigação:
Actividade citogenética desenvolvida no apoio à clínica, sobretudo
clínica oncológica.

C.G.

JORGE, Maria do Sameiro Oliveira Rocha Saraiva

Escola Secundária de Almada, Pragal, 2800 Almada. Ensino Secun-
dário.

JÚDICE, Maria Luísa D. F. R. Alarcão

Direcção-Geral do Ensino Secundário, Av. 24 de Julho, 104 - 4.º, 1300
Lisboa. Ensino Secundário.

LAVINHA, João M. L. B.

Laboratório de Genética Humana, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Biologia molecular das doenças genéticas humanas: Talassémias e outras hemoglobinopatias, hemofilia, fibrose quística, tumor de Wilms, retinoblastoma e doença poliquística renal do adulto.

G.M.
G.H.

LEÃO, Maria Cecília de Lemos Pinto Estrela

Departamento de Biologia, Universidade do Minho, 4700 Braga. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Termomicrobiologia. Produção de Etanol. Transporte de ácidos orgânicos em leveduras e sua regulação.

G.M.

LEITÃO, Maria do Carmo de Carvalho Póvoa

Departamento de Biologia — Divisão de Genética. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), 5001 Vila Real Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mutagénese.

LEMOS, António João Teixeira de

Escola Secundária N.º 2 de Lagos, 8600 Lagos. Ensino Secundário.

LENCASTRE, Hermínia Garcez de

Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Clonização de Genes de Esporulação de *Bacillus subtilis*. Mecanismo de transdução em *Bacillus subtilis*. Caracterização de mutantes de *Bacillus subtilis* resistentes ao fago SPP1.

G.M.

LIMA, Maria José Escária Santos Brito

Escola Secundária Gabriel Pereira, 7000 Évora. Ensino Secundário.

LIMA, Nelson Manuel Viana da Silva

Área da Ciência Integrada, Universidade do Minho, 4700 Braga. Ensino Universitário. Linha de Investigação: Estudo da Fisiologia e Genética de leveduras floculantes.

LOPES, Amândio Joaquim Madeira

Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Efeitos da temperatura e de antibióticos em perfis cinéticos e energéticos de leveduras com interesse médico e industrial. Mutantes resistentes a antibióticos e mutantes deficientes respiratórios.

G.M.

LOPES, Maria Dulce R. Paiva S.

Escola Secundária do Montijo, 2870 Montijo. Ensino Secundário.

LOURENÇO, Maria de Lurdes da Costa

Escola Secundária Nuno Álvares, 6000 Castelo Branco. Ensino Secundário.

<i>LUÍS, José Henrique Pereira</i>	Departamento de Protecção Radiológica LNETI, Estrada Nacional 10, 2685 Sacavém. Linhas de Investigação: Citogenética humana, Radio-sensibilidade, Toxicologia genética das radiações.	C.G.
<i>LUÍS, Maria da Cruz Ramos</i>	Escola Secundária de Silves, 8300 Silves. Ensino Secundário.	
<i>MAÇÃS, Benvindo Martins</i>	Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de cereais autogâmicos (trigo, triticale, cevada e aveia).	G.P.
<i>MACHADO, Manuel Augusto Martins Peres</i>	Escola Secundária N.º 1, Estrada do Alentejo, 2900 Setúbal. Ensino Secundário.	
<i>MACHADO, Maria de Fátima Matias Sales</i>	Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cariossistemática de Plantas Superiores (gramineas).	C.G.
<i>MACHADO, Maria José Alves da Silva</i>	Escola Secundária de Santa Maria do Olival, 2300 Tomar. Ensino Secundário.	
<i>MADEIRA, Ana Maria Vasconcelos</i>	Escola Secundária de Odemira, 7630 Odemira. Ensino Secundário.	
<i>MADEIRA, Maria dos Anjos Mesquita</i>	Escola Secundária de Pombal, 3100 Pombal. Ensino Secundário.	
<i>MADEIRA, Maria Marta Correia Pires Mendes</i>	Escola Alemã de Lisboa. Av. General Norton de Matos, Lisboa. Ensino Secundário.	
<i>MADRUGA, Maria José R. Moisés</i>	Direcção do Ensino Secundário, Av. 24 de Julho, 140 - 4.º, 1300 Lisboa. Ensino Liceal.	
<i>MAIA, José dos Santos Nascimento</i>	INIA — CRIDA de Entre-Douro e Minho, Gualter, 4700 Braga. Linhas de Investigação: Melhoramento de milho, melhoramento de milho no sentido de resistência a doenças e pragas; melhoramento do milho no sentido do aumento em conteúdo de proteína.	C.G. G.P.
<i>MAIA, Maria de Fátima Valente Dias Pereira Batista</i>	Escola Secundária Gil Vicente, 1100 Lisboa. Ensino Secundário.	
<i>MAFALDA, Reinalda da Silva Gomes</i>	Escola Secundária Carolina Michaelis, 4000 Porto. Ensino Secundário.	

<i>MALHEIRO, Maria Isabel da Silva Nogueira Bastos</i>	Laboratório de Citogenética, Instituto de Ciências Biomédicas «Abel Salazar», 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cromossomopatias. Estudo ultraestrutural dos cromossomas humanos com especial incidência nas associações dos cromossomas acrocéntricos. Colaboração com a Universidade de Trás-os-Montes na caracterização cariológica dos bovinos maronenses.	C.G. G.H. G.A.
<i>MARQUES, Adérito dos Santos Miguel Lourenço</i>	Escola Secundária de Sá da Bandeira, 2000 Santarém. Ensino Secundário.	
<i>MARQUES, Duarte Victorino</i>	Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Análise genética e transferência de genes de resistência em <i>Coffea sp.</i> Cultura de tecidos de plantas in vitro, nomeadamente do género <i>Coffea</i> .	G.P.
<i>MARTINS, Anabela Rodrigues Lourenço</i>	Escola Superior Agrária de Bragança, 5300 Bragança. Ensino Superior Politécnica. Linhas de Investigação: Multiplicação, Enraizamento e Micorrização «in vitro» de <i>Castanea sativa</i> .	
<i>MARTINS, Antero Lopes</i>	Departamento de Botânica — Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Melhoramento da videira em relação à resistência a doenças Criptogâmicas. Selecção massal e clonal da videira.	G.P.
<i>MARTINS, Deolinda da Costa</i>	Instituto de Higiene e Medicina Social, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra Codex, Ensino Universitário.	
<i>MARTINS, João Manuel Neves</i>	Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Caracterização e melhoramento do género <i>Lupinus</i> . Selecção de linhas isentas em alcaloides e com elevados teores proteicos e lipídios de <i>L. albus</i> e <i>L. mutabilis</i> .	G.P.
<i>MARTINS-LOUÇÃO, Maria Amélia</i>	Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências de Lisboa, Campo Grande, Bloco C2, Piso 4, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudos de nutrição mineral em <i>Ceratonia siliqua</i> e <i>Quercus suber</i> . Trabalhos realizados a nível de campo e laboratório. Estudos de propagação de plantas lenhosas: estacas e micropropagação.	C.G.
<i>MARUJO, Joaquim Fernando Parra Pereira</i>	Departamento de Antropologia. Unidade de Investigação em Antropociências. Universidade Internacional para a Terceira Idade, Rua das Flores, 85 - 1.º, 1200 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Paleontologia. Influências Genéticas no Desenvolvimento. Fontes Biológicas e Sociais do Comportamento Humano. A Dinâmica entre a Hereditariedade e o Meio Ambiente na Formação da Personalidade Humana. A Problemática do Envelhecimento e a Saúde Mental do Idoso.	G.H. G.E. G.D.

MATA, Maria de Fátima Nunes

Escola Secundária de Nuno Álvares, 6000 Castelo Branco. Ensino Secundário.

MATIAS, Luís Manuel de Sousa

Hospital Distrital de V. N. F., 4760 Vila Nova de Famalicão.

MENDES, Júlio Manuel Diogo

Escola Secundário do Montijo, 2870 Montijo. Ensino Secundário.

MENDES, Manuel António dos Santos Carvalho

Escola C + S de Paço de Sousa, 4560 Penafiel. Ensino Secundário. Linhas de Investigação: Aprofundar e actualizar conhecimentos nos domínios da Genética e Melhoramento de Plantas e Genética Humana. G.P.
G.H.

MENDO, Maria Helena Pires

Escola Secundária de Mogadouro, 5200 Mogadouro. Ensino Secundário.

MESQUITA, Maria do Céu da Rocha Tavares Vicente

Escola Secundária N.º 2 de Abrantes, 2200 Abrantes. Ensino Secundário.

METELLO, Francisco Luís Marques

Instituto de Biologia, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra. Linha de Investigação: Genética Médica. C.G.
G.H.

MIGUÉNS, Manuel Isabelinho

Escola Secundária de S. Lourenço, 7300 Portalegre. Ensino Secundário.

MIRANDA, Helena Costa Pinto dos Reis

Colégio de Nossa Senhora de Fátima. R. Padre António, n.º 11, 2400 Leiria. Ensino Secundário. Linhas de Investigação: Metodologia do Ensino da Biologia.

MONTEIRO, Ana Maria da Silva

Departamento de Botânica. Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Resistência de culturas (trigo) a herbicidas. C.G.
G.P.

MONTEIRO, Carolino José Nunes

Serviço de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, R. da Junqueira, 96, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Polifórmismos genéticos humanos. G.M.
G.H.

MONTEIRO, Isabel Maria Silva

Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex.

MONTEIRO, Luís Sieuve

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética de sistemas de controlo; crescimento e eficiência alimentar. G.A.
G.E.

- MORAIS, Maria Leonor Mota*
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399
Lisboa Codex. C.G.
- MOREIRA, Ilídio*
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399
Lisboa Codex. Ensino Universitário.
- MOREIRA, Maria Filomena Lopes*
Escola Preparatória de Chaves, n.º 1, 5400 Chaves.
- MORGADO, Maria Paula Marinho de Matos*
Escola Secundária Sá de Miranda, 4700 Braga. Ensino Secundário.
- NETO, Isabel Maria Duarte Ferreira*
Departamento de Genética, Escola Superior de Medicina Veterinária,
1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário.
- NEVES, Ana Maria Gomes de Sousa*
Escola Superior Agrária de Santarém, S. Pedro, 2300 Santarém. En-
sino Universitário. Linhas de Investigação: Isolamento e caracterização
dos genes Ubiquitina no protozoário ciliado *Tetrahymena pyriformis*.
G.M.
- NEVES, Armando Augusto*
Escola Secundária de João de Deus, 8000 Faro. Ensino Secundário.
- NEVES, João Cláudio Martins das*
Av. João das Regras, 72 - 3.º, Santa Clara, 3000 Coimbra.
- NEVES, João Vasco E. Roxo*
Rua C — Bloco 21 - 5.º Dto., Queluz Ocidental, 2745 Queluz. Ensino
Secundário.
- NEVES, Maria de Lourdes Lemos Cabral das*
Escola Secundária D. Filipa de Lencastre, Bairro do Arco do Cego,
1000 Lisboa. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, Ana Zita Rocha de*
Escola Secundária de Mirandela, 5370 Mirandela. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, António do Rosário*
Escola Superior Agrária de Beja, 7800 Beja. Ensino Superior Politéc-
nico. Linhas de Investigação: Melhoramento Genético do Porco Alen-
tejano. G.A.
- OLIVEIRA, Fátima Maria da Silva*
Escola Secundária do Funchal, 9000 Funchal. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, José Carlos Alves dos Santos*
Faculdade de Ciências, 4000 Porto.
- OLIVEIRA, Manuela da Conceição Tavares Pontes de*
Escola Secundária da Bela Vista, 2900 Setúbal. Ensino Secundário.

- OLIVEIRA, Maria de Fátima Ventura de*
Escola Secundária do Entroncamento, 2330 Entroncamento. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, Maria Helena Severino Moniz de*
Escola Secundária de Angra do Heroísmo, 9700 Angra do Heroísmo.
Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, Maria Lúcia Primo Nobre de*
Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Oncologia de Francisco Gentil, 1093 Lisboa. Linhas de Investigação: Actividade citogenética desenvolvida no apoio à clínica, sobretudo clínica oncológica. C.G.
- OLIVEIRA, Paula Maria Seixas de*
Estudante da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Loteamento da Veiga, Bloco A3 - 3.º Dto., 5000 Vila Real.
- ORMONDE, José Eduardo Martins*
Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Taxonomia de plantas vasculares dos Açores — Pteridófitos das Ilhas Macaronésicas — Citotaxonomia de Pteridófitos de Portugal e das Ilhas Macaronéscicas. C.G.
- PACHECO, Osvaldo Tadeu Simões*
R. Rainha D. Amélia, 31, 9700 Angra do Heroísmo. Linhas de Investigação: Genética com aplicação aos problemas evolutivos. G.E.
- PAIVA, Isabel Maria Palaio de Freitas Rodrigues*
Urbanização Quinta da Fonte, Lote 1 - 2.º Esq., 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- PAIVA, Jorge Américo Rodrigues de*
Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citotaxonomia e biossistematica de plantas vasculares; aeropalinologia. C.G.
- PAIVA, Laura Maria Ferreira Marques de*
Escola Secundária José Falcão, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- PALMARES, Maria do Carmo Valenzuela Sampaio Tavares*
Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Linhas de Investigação: Citogenética em Patologia Humana. Estudos dos Cromossomas humanos em bandas finas. C.G. G.H. G.M.
- PARANHOS, António Henrique da Silva*
Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologias, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Cultura de células e tecidos com vista à indução de morfogénese e ao estudo da diferenciação celular *in vitro*. G.D.

PAVEIA, Helena

Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício C2-4.^o Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudo da utilização da L-arabinose em *Bacillus subtilis*.

G.M.

PEDROSA, Carmen Manuela Henriques

Escola Secundária Emídio Navarro, 2800 Almada. Ensino Secundário.

PENEDA, Isabel Maria de Salles Guerra Jonet de Almeida

INIA — Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Localização de genes responsáveis por caracteres componentes da produção em trigo hexaploide.

C.G.
G.P.

PEREIRA, António S. P. Nazaré

Departamento de Indústrias Alimentares, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mobilização microbiológica de recursos naturais; selecção de m. o. para usos biotecnológicos. Estudo de mecanismos de controle.

G.M.

PEREIRA, Isabel Maria da Silva Veiga Simão de Azevedo

Escola Secundária D. Duarte, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

PEREIRA, Maria Paula Goucha Gaspar

Escola Preparatória de Porto-de-Mós, 2480 Porto-de-Mós. Ensino Secundário.

PEREIRA, Maria Salomé Baltar de Oliveira Cabral

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Hibridação Somática. Bandas de Alta Resolução dos Cromossomas Humanos. Detecção de Loci frágeis em cromossomas humanos.

C.G.
G.H.

PIMENTA, Maria Celestina D. C. dos Santos

Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Cultura de tecidos vegetais *in vitro*, (Diferenciação Citogenética).

G.D.

PINTO, Maria Helena Pratas Freire de Castilho da Silva

Escola Secundária N.^o 1 de Beja, 7800 Beja. Ensino Secundário.

PINTO, Mary Claire Dolan Ferreira

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex.

C.G.

PIRES, Maria de Lourdes F. Mourinha de Couto

Escola Secundária da Parede, 2775 Parede. Ensino Secundário.

PLANTIER, Isabel Cecília Afonso

Escola Secundária Professor Reynaldo dos Santos. Bom Retiro, 2600 Vila Franca de Xira. Ensino Secundário.

PONTE, Maria da Graça Soares Rego

Escola Secundária Antero de Quental, Largo Mártires da Pátria,
Ponta Delgada, 9500 Ponta Delgada (Açores). Ensino Secundário.

PRATAS, Maria da Nazaré Lima e Antunes das Neves

Escola Secundária Rainha D. Leonor, 1700 Lisboa. Ensino Secundário.

PROENÇA, Manuel Brito

Escola Secundária de Vila Nova de Paiva, 3650 Vila Nova de Paiva.
Ensino Secundário.

QUEIRÓS, Maria Clara de Almeida de Barros

Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício
C2-4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas
de Investigação: Mutação, Processo de expressão da mutação. G.M.

QUEIRÓS, Maria Margarida Marini A. A. Vilar

Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Faculdade de Ciências e Tec-
nologia, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Citotaxonomia
de *Pteridophyta* e de *Spermatophyta* de Portugal e dos Açores. C.G.

RAMOS, Luís Filipe Lopes

Divisão de Ovinicultura e Caprinicultura — Instituto Universitário de
Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Secun-
dário. Linhas de Investigação: Estudo comparativo das aptidões lacto-
poiéticas dos caprinos da raça autóctone serrana e da raça norueguesa.
Melhoramento das raças ovinas e caprinas nacionais. G.A.

RAMOS, Pedro Manuel Ataide Nogueira

Departamento de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lis-
boa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Doenças
metabólicas. G.M.

RANGEL-FIGUEIREDO, Maria Teresa

Departamento de Zootecnia. Divisão de Fisiologia Animal. Universi-
dade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino
Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética de animais domés-
ticos — Bandeamento cromossómico e pesquisa de rearranjos cromos-
ómicos relacionados com alterações nas características de interesse
zootécnico. G.A.

RAPOSO, Joaquim Luís Duarte

Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universi-
tário. Linhas de Investigação: Rastreio de Hipotiroidismo congénito. G.H.

REBIMBAS, Maria do Céu Tavares

Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino
Universitário. Linhas de Investigação: Estudo dos coeficientes de con-
sanguinidade das populações e sua evolução e o poliformismo génico
dessas mesmas populações. G.H.

<i>REIS, Helena Maria da Costa Machado Pereira Palma dos</i>		
Serviço de Genética Médica, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Síndroma de Turner, oncologia.		G.M. G.H.
<i>REIS, Maria Isabel Campos dos</i>		
Genética Médica, Hospital Egas Moniz, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Diagnóstico Pré-Natal.		C.G. G.H.
<i>REYS, Lesseps Lourenço</i>		
Instituto de Medicina Legal de Lisboa, 1100 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Poliformismos genéticos humanos para investigação de paternidade.		G.H.
<i>RIBEIRO, Irmã Maria Teresa de Carvalho</i>		
Colégio de S. José, Quinta do Ramalhão, 2710 Sintra. Ensino Secundário.		
<i>RIBEIRO, Maria Helena Nunes de Amorim</i>		
Escola Secundária Dr. Manuel Laranjeira, 4500 Espinho. Ensino Secundário.		
<i>RIBEIRO, Maria João Prata Martins</i>		
Instituto de Zoologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética. Bioquímica em Salmonídeos.		
<i>RIBEIRO, Ruy André Ferreira de Figueiredo</i>		
Departamento de Genética, Escola Superior de Medicina Veterinária, 1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário.		G.A.
<i>RIJO, Luisete</i>		
Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeiro, Estação Agronómica Nacional, 278 0Oeiras. Linhas de Investigação: Histopatologia da relação cafeiro-ferrugem.		G.P.
<i>ROCHA, Maria Ercília Lopes Narciso da</i>		
Escola Secundária de Alijó, 5070 Alijó. Ensino Secundário.		
<i>RODRIGUES-POUSADA, Claudina Amélia</i>		
Instituto Gulbenkian de Ciências, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Biosíntese dos microtubulares no protozoário <i>Tetrahymena</i> e na planta <i>Lupinus</i> . Stress ambiental: Estudo da expressão genética.		G.M.
<i>RODRIGUES, Maria Madalena Fonte</i>		
Escola Secundária N.º 2 de Lagos. Ensino Secundário.		
<i>ROMANO, Maria da Conceição Gonçalves Silva</i>		
Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Citogenética de Trigo. Localização de genes em trigo cuja interferência tenha repercussão no melhoramento deste cereal. Estudos relativos à produção de trigo híbrido.		C.G. G.P.

<i>ROMÃO, Helena Maria Ricardo</i>		
Escola Secundária N.º 2, 4760 Vila Nova de Famalicão. Ensino Secundário.		
<i>ROMÃO, José Manuel da Luz</i>		
Dept. of Biological Sciences, Purdue University, W. Lafayette, IN 47907, USA. Biologia Molecular das interacções planta-parasita. Organização do DNA repetitivo em <i>Magnaporthe grisea</i> .	C.G.	
<i>ROMÃO, Luísa Maria Ferreira</i>		
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Genética Molecular das Hemoglobinopatias humanas.	G.H.	
<i>ROSA, Maria Isabel Borrego Franco da</i>		
Escola Secundária de Sebastião e Silva, 2780 Oeiras. Ensino Liceal.		
<i>RUEFF, José A.</i>		
Departamento de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, R. da Junqueira, 96, 1300 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mutagénese ambiental. Cancerigénese. Hemoglobinopatias. Sistemas de metabolização em toxicologia genética. Mecanismos de lesão por genotóxicos.	G.M. G.D.	
<i>SÁ-NOGUEIRA, Isabel Maria Godinho de</i>		
Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Clonagem de genes do operão arabinose de <i>Bacillus subtilis</i> .	G.M.	
<i>SALAVESSA, João José Duarte Santos</i>		
Departamento de Genética, Escola Superior de Medicina Veterinária, 1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de coelhos, poliformismos bioquímicos em mamíferos.	G.A.	
<i>SALVATERRA, Vanda Maria da Conceição</i>		
Escola Secundária Sá da Bandeira, 2000 Santarém. Ensino Secundário.		
<i>SAMPAYO, Tristão José de Mello de</i>		
Instituto Gulbenkian de Ciência, Apartado 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Citogenética do Trigo.	C.G.	
<i>SANTOS, Ana Cristina Pessoa Tavares dos</i>		
Instituto Botânico Júlio Henriques, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Área da Fisiologia Vegetal.	G.D.	
<i>SANTOS, Heloísa Gonçalves dos</i>		
Unidade de Genética e Pediatria do Hospital de Santa Maria, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica.	C.G. G.H.	
<i>SANTOS, Ilda Maria Barros dos</i>		
Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Fagos temperados de <i>Bacillus subtilis</i> .	G.M.	

- SANTOS, Isabel Maria da Silva Veiga dos**
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Genética e Bioquímica humana: Detecção de variabilidade genética a nível proteico. G.H.
- SANTOS, José Carlos Gonçalves**
 Escola Secundária de Montemor-o-Velho, 3140 Montemor-o-Velho. Ensino Secundário.
- SANTOS, Maria do Carmo d'Almeida da Costa Marques dos**
 Escola Secundário de Rio Maior, 2040 Rio Maior. Ensino Secundário.
- SANTOS, Maria de Fátima Loureiro**
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Estudo familiar e populacional de associações de transmissão entre marcadores genéticos. G.H.
- SANTOS, Maria Fernanda das Neves**
 Escola Secundária Francisco R. Lobo, 2400 Leiria. Ensino Secundário.
- SANTOS, Maria José Trancoso G. S. Diniz**
 Escola Secundária Santa Maria do Olival, 2300 Tomar. Ensino Secundário.
- SANTOS, Mário Manuel Carmo de Almeida**
 Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício C2-4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mecanismos de absorção fágica. Homologia entre fagos de *Bacillus subtilis*. G.M.
- SARAIVA, Alzira Maria Rascão**
 Escola Superior de Educação de Leiria, 2400 Leiria. Ensino Superior Politécnico.
- SARAIVA, Jorge Manuel Tavares Lopes de Andrade**
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. G.H.
- SARAIVA, Maria João Mascarenhas**
 Bioquímica, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética da polineuropatia amiloidótica familiar. Mutagenese dirigida. G.M.
 G.H.
- SAÚDE, Elsa Maria Reis Roque**
 Escola Secundária Francisco Rodrigues Lobo, 2400 Leiria. Ensino Secundário.
- SEABRA, Maria Emilia da Fonseca Barreto**
 Escola Secundária Infanta D. Maria, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- SEQUERIOS, António Jorge dos Santos Pereira de**
 Departamento de Genética, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, 4000 Porto. Ensino Universitário. Citogenética Clínica. Linhas de Investigação: Cromossomopatias, Polineuropatia Amiloidótica Familiar, Doença de Machado-Joseph. C.G.
 G.H.

SÉRIO, Isabel Maria Magalhães

Rua do Lugarinho, n.º 774 - 2.º Esq., 4200 Porto. Ensino Secundário.

SERUCA, Maria Raquel Campos

Serviço de Genética, Instituto Português de Oncologia Professor Francisco Gentil (Centro-Norte), 4200 Porto. Linhas de Investigação: Caracterização Citogenética e Molecular das neoplasias gástricas. C.G.
Caracterização das neoplasias do pulmão. G.M.

SERRA, José Antunes

Centro de Genética e Biologia Molecular, Av. Prof. Gama Pinto, 2, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética trans-Mendeliana com base na Análise Genética de Helicídeos. Interpretações em Genética Molecular, especialmente de Genes Variáveis. Aplicações da Genética em Helicídeos, à Gerontologia, à Nutrição. Trabalhos sobre conservação e qualidade do ambiente, especialmente de Helicídeos de consumo. Em aplicações da Genética à Medicina, aplicações à Epidemiologia e alcoolismo. C.G.
G.M.
G.A.
G.E.
G.H.

SILVA, Alberto Manuel Barros da

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica. Cito-genética de meioses humanas. Factores genéticos na infertilidade masculina. C.G.
G.H.

SILVA, Florbela Maria Abreu Pereira da

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética de tumores sólidos. C.G.
G.D.

SILVA, Maria Adelina Rosa dos Santos

Escola Secundária Sá da Bandeira, 2000 Santarém.

SILVA, Maria Cecília Cabeça

Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Ação de Temperatura e Etanol no crescimento e morte de Leveduras. G.M.

SILVA, Maria Celeste dos Santos Alves

Escola Secundária de Nuno Álvares Pereira, 6000 Castelo Branco. Ensino Secundário.

SILVA, Maria da Graça Balvirada

Escola Secundária de Amares, 4720 Amares. Ensino Secundário.

SILVA, Maria Helena de Freitas Alves Bravo Almeida e

Escola Secundária Alexandre Herculano, 4200 Porto. Ensino Secundário.

SILVA, Maria Madalena de Almeida Cerqueira da

Escola CTS de Vila de Rei, 6110 Vila de Rei. Ensino Secundário.

<i>SILVA, Maria Odete Gomes Rodrigues da</i>	
Escola Secundária de Santiago do Cacém, 7500 Santiago do Cacém.	
Ensino Secundário.	
<i>SILVA, Pedro João Neves e</i>	
Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, 1300 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Interação da genética populacional, dinâmica populacional e distribuição e estrutura espacial. Coevolução.	G.E.
<i>SILVA, Rui Vidal Correia da</i>	
Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Caracterização e estudo de ácidos ribonucleicos ribossomais de P.M. baixo (2S a 6S, excluindo 4S), nomeadamente por sequenciação de RNA e DNA, estudo de plasmídeos e de DNA mitocondrial por Engenharia Genética.	G.M.
<i>SILVA, Vera de Abreu Coelho Belo da</i>	
Departamento de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudo da fenilalamina.	G.H.
<i>SIMÕES, Maria Cristina Luiz Antunes</i>	
Estudante da Faculdade de Ciências, Alameda D. Afonso Henriques, n.º 5 - 4.º Dto., 1900 Lisboa.	
<i>SIMÕES, Maria Fernanda Gamboas</i>	
Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Conselho Genético, Genética clínica: consulta de doenças neurológicas hereditárias. Consulta de genética.	G.H.
<i>SOARES, Maria Helena Antunes</i>	
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Regulação da Expressão Genética no Protozoário <i>Tetrahymena pyriformis</i> .	G.M.
<i>SOUSA, Ana Clara Ferreira de Andrade e</i>	
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Citogenética do trigo.	C.G.
<i>SOUSA, Luzia Maria da Costa</i>	
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Poliformismos humanos.	G.H.
<i>SOUSA, Manuel Maria Tavares de</i>	
Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de pratenses e forrageiras alogânicas dos géneros <i>Medicago</i> , <i>Festuca</i> e <i>Dactylis</i> .	G.P.

TAVARES, Amândio Gomes Sampaio

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto.
Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética do intersex no homem. Genética das malformações congénitas multifactoriais. Efeitos populacionais da acção médica e do conselho genético. Genética do cancro.

C.G.
G.H.
G.E.

TAVARES, Maria da Purificação Valenzuela Sampaio

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto.
Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica. Genética e citogenia dos casais com esterilidade ou abortamentos de repetição. Aconselhamento genético e seu efeito Bio-social.

G.H.

TAVARES, Paulo Emanuel de Resende Bastos

Centro de Tecnologia Química e Biologia (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Mutações que afectam o processo de eucapsidação do DNA no bacteriófago SPP1 (fago lítico de *B. subtilis*).

G.M.

TEIXEIRA, José António Zagalo Cardoso

Disciplina de Biologia e Genética da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Rua do Colégio Novo, 3000 Coimbra. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Psiquiátrica. Aspectos Psicológicos, Sociais e Bioéticos em Genética Médica e no Aconselhamento Genético.

G.M.

TEIXEIRA, Maria do Carmo Rodrigues Neves

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto.
Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética de tumores sólidos.

C.G.
G.D.

TEIXEIRA, Rogério dos Santos Cardoso

Instituto de Biologia Médica, Faculdade de Medicina, 3000 Coimbra.
Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Pesquisa de doenças monofactoriais, multifactoriais e por aberrações cromossómicas. Aconselhamento Genético.

G.H.

TENREIRO, Rogério Paulo de Andrade

Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Bloco C2,
4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética mitocondrial e da resistência a drogas em fungos.

G.M.

TRIGUEIRO, Margarida Maria Neves

Escola Secundária Garcia da Orta, 4100 Porto. Ensino Secundário.

TRINCÃO, Jacinta Amália Valente Rato Vieira

Escola Secundária de Torres Novas, 2350 Torres Novas. Ensino Secundário.

VALDEIRA, Maria Luísa

Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário.
Linhas de Investigação: Biologia celular do vírus da Peste Suína Africana. Bioquímica do mesmo vírus. Endocitose mediada por receptores.

C.G.
G.M.

- VASCONCELOS, Maria Beatriz Beça Gonçalves Porto e**
 Laboratório de Citogenética, Instituto de Ciências Biomédicas «Abel Salazar», 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cromossomopatias. Estudos cromossómicos em indivíduos com doenças hematológicas malignas. C.G. G.H.
- VASCONCELOS, Maria Elisa Vasconcelos Alves de Sousa de**
 Escola Secundária António Nobre, 4200 Porto. Ensino Secundário.
- VAZ, António Manuel Rebelo**
 Escola Secundária de Vila Nova de Ourém, 2490 Vila Nova de Ourém. Ensino Secundário.
- VELOSO, Maria das Mercês Silva e Sousa de Matos**
 Escola Secundária Raúl Proença, 2500 Caldas da Rainha. Ensino Secundário.
- VENTURA, Maria do Carmo Nunes S. Castelão**
 Escola Secundária de Pombal, 3100 Pombal. Ensino Secundário.
- VICENTE, Joaquim Adelino Ferreira**
 Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Bioquímica Vegetal — Estudo de fosfohidrolases de membranas celulares de raízes e coleóptilos de milho (*Zea mays*). C.G.
- VIDEIRA, Arnaldo António de Moura Silvestre**
 Laboratório de Genética Molecular, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudos sobre a biogénese do Complexo I (NADH: CoQ-Oxi-reductase) da cadeia respiratória de *Neurospora crassa*. G.M.
- VIEIRA, Dina Manuela da Trindade Morais Masseneiro**
 Rua Nery Delgado, 6 - r/c. Dto., 2775 Parede. Ensino Liceal.
- VIEIRA, Maria da Graça Calisto Laureano Santos Alves**
 Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício C2-4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mecanismos moleculares da transdução de *Bacillus subtilis* pelo bacteriófago PBS1. G.M.
- VIEIRA, Maria Helena Simões Alves**
 Escola Secundária José Falcão, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- VIEIRA, Maria Rita de Almeida Madeira Clemente da Mota**
 Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética do Triticales. Cultura de tecidos e protoplastos em cereais. C.G. G.P.
- VITAL, João Otílio Lourenço**
 Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. G.M.

VITOR, Jorge Manuel Barreto

Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: 1) «Pesquisa e caracterização de Enzimas de Restrição do tipo II, contidas em microrganismos detectados em meios ambientes Portugueses» (Proj. n.º 272 JNICT). G.M. 2) «Pesquisa de *Streptomyces* produtores de antibióticos» (Proj. 4F, Centro de Est. Ciências Farmacêuticas — INIC). BIOT.

G.M.

VOUGA, Luis Carlos Ferreira Pinto

Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética Humana. Esterilidade masculina, do ponto de vista genético. Cardiopatias congénitas.

C.G.
G.H.

WARDEN, Juana

Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, 1294 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Endopoliploidia em *Bryophyllum*. Citodensitometria e problemas da embriogénesis em alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*).

G.P.

XAVIER, Gisela Maria Ricardo

Escola Secundária de Tomás Cabreira, 8000 Faro. Ensino Secundário.

ZILHÃO, Rita Maria Pulido Garcia

Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.). Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Genética de procariotas.

G.M.

SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

PROPOSTA PARA SOCIO

Nome _____

Profissão _____

Moradia. Irem o envio da correspondência e cobrança de quotas.

Dado _____

Assinatura _____



SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

INFORMA QUE:

1. A revista Brotéria-Genética é distribuída gratuitamente aos sócios da S. P. G.
2. A quota actual de sócio da S. P. G. é de mil duzentos e cinquenta escudos anuais.
3. Se pretender tornar-se sócio da S.P.G., deve enviar, devidamente preenchida, a «Proposta para Sócio» que abaixo se inclui, para:

SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

Instituto Gulbenkian de Ciências

Apart. 14 — 2781 OEIRAS Codex

SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

PROPOSTA PARA SÓCIO

Nome _____

Profissão _____

Morada (para o envio de correspondência e cobrança de quotas) _____

Data ____ / ____ / ____

Instituto Gulbenkian Assinatura _____

Apartado 14
2781 OEIRAS Codex



SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

FICHA DA ACTIVIDADE DOS SÓCIOS

N.B. — Dactilografar ou preencher com maiúsculas

Nome:

Direcção: Instituição (Dep. Fac. Univ. Escl.)

..... Código Postal

Residência

..... Código Postal

Actividades: Ensino — Secundário

Universitário

- Investigação — 1. Citogenética
— 2. Genética Molecular e Microbiana
— 3. Genética e Melhoramento de Plantas
— 4. Genética e Melhoramento Animal
— 5. Genética Humana
— 6. Genética das Populações e Evolutiva
— 7. Genética da Diferenciação e Desenvolvimento

Linhas de Investigação em que trabalha (não exceder três linhas)

.....

.....

Assinatura Data

Enviar esta ficha preenchida para:

Dr.^a Maria José Marinho

Instituto Gulbenkian de Ciência

Apartado 14

2781 Oeiras Codex