ISSN 0870-7235

BROTÉRIA GENÉTICA

REVISTA QUADRIMESTRAL

ÓRGÃO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

Subsidiada pela

Junta Nacional de Investigação Científica
e Tecnológica

NÚMERO 1-2 VOLUME XV (XC) 1994

ÓRGÃO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

CONDIÇÕES DE ASSINATURA PARA 1994

Portugal: Esc. 1.500$00 (oferecida gratuitamente pela Sociedade Portuguesa de Genética aos seus sócios)
Outros Países: Dol. $17.0
Número avulso: Esc. 600$00

REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

BROTÉRIA GENÉTICA
Rua Maestro António Taborda, 14
1293 LISBOA CODEX
Telef.: 396 16 60
Fax: 395 66 29

Comp. e Imp. – Gabinete Comercial Gráfico, Lda.
Rua dos Duques de Bragança, 6 — 1200 LISBOA
Depósito Legal n.º 23964/93

ÍNDICE

TEMAS EM FOCO

ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO

NOTAS E NOTÍCIAS

ANÚNCIO

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC) 5-8, 1994

FORUM MENDEL BRNO 1992

R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS

Para comemorar o 170.º aniversário do nascimento de Gregor Mendel (1822-1884) teve lugar em Brno, Checoslováquia, de 20 a 22 de Julho de 1992 o «Forum Mendel», organizado pelo Mendelianum Musei Moraviae e o Mosteiro Augustiniano de São Tomas de Brno, em colaboração com outras associações científicas: Gregor Mendel Genetical Society of the Czechoslovak Biological Association, Czechoslovak Society of Medical Genetics of the Medical Association of J. E. Purkyne e The Czechoslovak Comitee for the History of Science. *

Não foi esta a primeira reunião internacional efectuada para lembrar solenemente datas que são marcos históricos da Genética, mas foi certamente aquela onde pela primeira vez houve plena liberdade de discussão de todos os temas, como estava escrito no Programa: «The recent political changes in Czechoslovakia made it possible to discuss the indoctrination of biology with Soviet Marxism in most Moscow-oriented countries in the past decades».

O Forum, com mais de duas centenas de participantes inscritos, decorreu no Dietrichstein Palace do Moravian Museum, recentemente renovado. Aliás, por toda a cidade eram bem patentes os trabalhos de renovação de edifícios antigos, nomeadamente as igrejas que, abandonadas e fechadas ao culto durante décadas, estão agora, ao fim da tarde dos dias de semana e durante todo o dia de domingo, praticamente cheias.

A cerimónia de abertura decorreu no dia 20 de Julho de manhã, sob a presidência do Abade do Mosteiro, o quarto na sucessão de Mendel, P. Tomás Martinec, que dirigiu aos participantes as boas-vindas em latim. Seguiram-se várias intervenções dos organizadores locais e representantes de instituições estrangeiras que ajudaram financeiramente a organização do Forum.

* Transcrevemos os nomes das associações e os temas das secções em inglês, língua oficial do Forum, e tal como foram apresentada no respectivo Programa.

Depois de breve intervalo teve lugar a sessão plenária em que foi orador o Prof. Bruce Jennings, Director Executivo de «The Hastings Center», New York, que desenvolveu o tema «Genetics and Human Rights — Dilemmas of Power, Privacy, and Public Health in the New Genetic Medicine». O Professor Jennings enumerou e analisou exaustivamente os perigos e abusos a que pode levar o mau uso da informação genética, com intenção expressa de alertar as pessoas para a possível perda de privacidade a todos os níveis, perda da identidade pessoal e da faculdade de decisão em situações de doença — abstendo-se o orador, no entanto, de apontar soluções. O debate que se seguiu foi extremamente animado, tendo sido discutidos abertamente todos os tópicos, especialmente pelos representantes de países que só agora começam a poder ter livre informação sobre questões éticas.

De tarde, teve lugar a sessão subordinada ao tema «The concept of the gene» com apresentação de três comunicações.

O primeiro dia de trabalhos terminou com uma missa solene na Basílica da Virgem Maria, perto do Mosteiro, celebrada pelo Abade Martinec, que agora usa a mitra e outras insígnias abaciais que pertenceram a Mendel.

No segundo dia houve sessões paralelas em duas alas do Dietrichstein Palace: na principal decorreram as sessões «Interaction between Molecular and Organismal Genetics», de manhã, e «Ethical Problems in Genetics», de tarde, com um total de 14 comunicações. A última sessão suscitou um vivo debate, tal como tinha acontecido com a conferência do dia anterior.

No Bishop's Court houve também dois períodos de trabalho, ambos com comunicações subordinadas ao tema «Acceptance of Mendel's theory in different countries», que teve a maior representação internacional, com participantes de 18 países, europeus, asiáticos e norte-americanos. Na sessão da manhã, relativa ao período «1865-1900», foram apresentadas cinco comunicações referindo trabalhos que até certo ponto se podem considerar percursores ou paralelos aos desenvolvidos por Mendel. Na sessão da tarde, referida a «depois de 1900», uma dúzia de participantes relataram o impacto que teve a introdução das chamadas «leis de Mendel» nos estudos curriculares e na prática do melhoramento de plantas e animais. Antes de ser encerrada a sessão da tarde, foi-me perguntado se poderia dizer algo sobre mendelismo e estudos genéticos em Portugal, visto que era a única representante desse país. (Devo dizer que a minha presença no Forum foi a título particular, tendo-me inscrito como «assistente».) Agradecendo a atenção e valendo-me de alguma experiência pessoal de ensino liceal e universitário, e ainda relembrando o trabalho do Professor Serra sobre «Contribuições portuguesas para o Progresso da Genética» (*Brotéria-Genética,* 8: 17-34, 1987), falei durante alguns minutos.

O segundo dia de trabalhos terminou com um concerto realizado por dois conceituados artistas nacionais: Jirina Kolmanová ao piano e Jan Skrdlik ao violoncelo, que tocaram obras de Bach, Brahms, Janácek e Martinu.

O último dia do Forum foi preenchido com a visita a alguns dos lugares ligados à vida de Mendel, desde a casa onde nasceu, agora transformada em museu, em Hynčice; a igreja onde foi baptizado exactamente há 170 anos, em Vrazne; a igreja e o colégio que frequentou em Lipníc; e o túmulo onde repousa, na cripta do mosteiro augustiniano em Brno; com passagem por Novy Jicin, onde existe uma estátua de Mendel nos Smetana Gardens, e por Olomouc, cujo centro antigo foi reconstruído na traça original e só se pode visitar a pé.

Gostaria de falar com algum detalhe da visita ao Mosteiro, grande parte em obras de recuperação. O acesso é feito pelo jardim onde Mendel realizou as suas experiências com ervilhas e onde existe uma estátua em mármore perto do poço cujo nível de água Mendel diariamente determinava como parte das observações necessárias à elaboração dos seus «boletins meteorológicos para a agricultura». Mesmo em frente da porta do mosteiro há um arranjo de plantas de flores brancas e vermelhas demonstrando as leis de Mendel até à F_3 e junto à porta um grande vaso com uma bonita *Fuchsia,* então profusamente florida, descendente da planta que deu a flor que Mendel tem na mão numa fotografia repetidamente publicada.

No primeiro andar, a única sala já completamente restaurada é a Biblioteca do mosteiro, onde os frescos do tecto representam as insígnias de Mendel como abade do mosteiro e as flores das plantas que usou nas suas experiências. As estantes, com elaborado trabalho de talha dourada, estão repletas de volumes perfeitamente conservados: livros pessoais, volumes das revistas onde publicou trabalhos, etc. O centro da sala é ocupado por vitrines onde estão expostas edições originais dos trabalhos de Mendel e as plantas das estufas e do pomar onde realizava as suas experiências, e que foram propositadamente construídas para esse efeito. Algumas estátuas também em talha dourada completam o riquíssimo conjunto.

À direita do átrio de entrada, precedida de um pequeno escritório, está instalada provisoriamente uma biblioteca que pretende concentrar todas as obras publicadas a nível mundial sobre Mendel e a Genética em geral. Em frente da porta de entrada, fica uma sala de reuniões que tem na parede um retrato de Mendel em vestes solenes e rodeado das suas insígnias abaciais. É-me particularmente grato referir que nesta sala teve lugar uma simples cerimónia em memória do Professor José Antunes Serra, logo que foi conhecido o seu falecimento, tendo para essa ocasião sido dispostos sobre a mesa capitular os volumes das edições portuguesa e inglesa da «Modern Genetics» e os seus trabalhos mais significativos sobre melhoramento animal, conforme documentação que me foi enviada pela Dr.ª Anna Matolová, actual responsável pelo Mendelianum.

Na ala esquerda, por adaptação do antigo refeitório, fica uma galeria de exposições inaugurada aquando do «Mendel Memorial Symposium», que teve lugar em Brno em Agosto de 1965 para comemorar o centenário da publicação do primeiro trabalho de Mendel — «Versuche über Pflanzen-Hybriden» — e deve ter

sido o maior encontro de geneticistas em Brno, pois contou mais de um milhar de participantes de 38 países. Desde então, há nesta galeria uma exposição permanente, frequentemente renovada, constituída por paineis com documentação gráfica; um grande armário com o microscópio, preparações perfeitamente preservadas e outros instrumentos de trabalho; uma pequena vitrine guarda os utensílios de jardinagem; a varinha com que media o nível da água do poço e um grande termómetro estão pendurados na parede, e sobre uma pequena mesa está o barómetro e o telescópio usados nas suas observações meteorológicas.

Actualmente a exposição compreende 98 expositores, contendo os paineis fotografias, textos e diagramas que documentam cronologicamente não só a vida e a obra de Mendel mas também a história da Genética em todos os seus conseguimentos: no 1.º painel está representada a árvore genealógica de Mendel, mostrando o último painel um diagrama do genoma humano e a contribuição de Brno para o «mapping» de um gene.

A simples leitura do catálogo desta exposição dá-nos a conhecer, embora sucintamente, além das actividades de Mendel, religiosas, públicas, culturais e científicas, algumas delas creio que pouco ou nada conhecidas mesmo por geneticistas, o ambiente social e cultural em que elas se desenvolveram. Essas actividades compreendem docência em várias instituições privadas, onde começou por ensinar física e depois história natural e ciências agrícolas; estudos de meteorologia com diversas observações diárias que lhe permitiam a elaboração de previsões meteorológicas para benefício dos agricultores na época das colheitas; estudos de hibridação em abelhas, tendo mesmo construído uma curiosa «bee house», agora restaurada, na pátio do convento por detrás da igreja, junto a uma encosta onde plantou plantas melíferas; membro de sociedades culturais e científicas, com destaque para a «Agricultural Society»; uso das técnicas de hibridação para melhoramento de árvores de fruto e obtenção de novas cores de plantas ornamentais; gerência do «Mortgage Bank»; etc.

Com o fim de divulgar toda a obra de Mendel e o impacto que os seus trabalhos tiveram a nível mundial, o Museu da Moravia, Brno, numa Secção das suas «Acta Musei Moraviae», iniciada em 1966 com o nome «Folia Mendeliana», publica artigos relacionados com Mendel e os primeiros desenvolvimentos da Genética; e o «Mendelianum» do Museu da Morávia edita, além de livros temáticos, como «Fundamenta Genetica», que inclui uma edição revista do clássico de Mendel, em alemão, e 27 artigos originais publicados durante a redescoberta das «leis de Mendel», os «Proceedings» das reuniões científicas realizadas em Brno.

Recentemente foi instituída «The Mendel World Foundation», com sede no Mendelianum Musei Moraviae do Mosteiro Augustiniano de Brno, cuja finalidade é promover as ideias de Mendel e preservar a sua herança cultural, além de estabelecer um «Mendel Award for special achievements in Mendelian Research».

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 9-28, 1994

ESTUDO HISTOLÓGICO COMPARATIVO DAS REACÇÕES DE RESISTÊNCIA À *HEMILEIA VASTATRIX* EM *COFFEA CANEPHORA* E *COFFEA CONGENSIS*

LUISETE RIJO, MARIA DO CÉU SILVA & MARIA ISABEL VASCONCELOS

Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro
Quinta do Marquês, 2780 Oeiras – Portugal

RESUMO

Plantas das espécies diplóides *C. canephora* (681/7) e *C. congensis* (10161/3) foram inoculadas com uredósporos das culturas avirulentas 71 e 995 de *H. vastatrix*. Quando se analisou cada um dos cafeeiros de *per si* verificou-se que as referidas culturas originaram o mesmo tipo de reacção, que se caracterizou em *C. canephora* por uma «quase» imunidade pois predominou a ausência de sintomas, observando-se raros *flt;* estes distribuíram-se por toda a área foliar em *C. congensis*. Os estudos histológicos mostraram que as culturas 71 e 995 não se diferenciaram quanto ao seu crescimento e aos mecanismos de resistência que induziram e que corresponderam aos referidos tipos de reacção. Em qualquer dos cafeeiros em estudo, a resistência manifestou-se sobretudo depois da penetração do fungo. Assim, em *C. canephora,* mais de 50% das infecções cessaram o seu crescimento na fase pós-âncora, com micélio que não ultrapassou o meio do mesófilo (formando com maior frequência 3 haustórios). Em *C. congensis*, embora a referida fase tenha sido também a mais representativa, uma percentagem considerável de infecções abortou mais tardiamente, com micélio ramificado que por vezes atingiu mesmo o parênquima em palissada. Daqui resultou que em *C. congensis*, comparativamente a *C. canephora*, o fungo apresentou maior comprimento micelial a par de um número mais elevado de haustórios. Em relação aos mecanismos de defesa induzidos pelo fungo, foi igualmente possível diferenciar as duas plantas, pois enquanto que em *C. canephora* predominou a lenhificação, em *C. congensis* houve formação de lenhina e de calose. Ainda em *C. canephora*, o seu elevado nível de resistência foi em grande parte atribuído à rápida deposição de lenhina nas células hospedeiras, que se verificou estar associada ao crescimento restrito do fungo, cujas hifas se apresentaram também lenhificadas.

ABSTRACT

Coffee plants of diploid species such as *Coffea canephora* (CIFC 681/7) and *C. congensis* (CIFC 10161/3) were inoculated with uredospores of the avirulent cultures 71 and 995 of *Hemileia vastatrix*. The observation of the phenotypic reaction induced by both cultures was similar (flt) being rare in *C. canephora* and abundant all over the leaf area in *C. congensis*. The histological study showed that the cultures 71 and 995 did not differentiate regarding their growth and mechanisms of resistance induced on the hosts. In both coffee plants the resistance was mainly characterized after the penetration of the fungus. Thus, in *C. canephora* more than 50% infections ceased growth in the post-anchor stage, with mycelium that did not go beyhond the middle of the mesophyl (presenting with high frequency 3 haustoria). In *C. congensis*, although the referred stage of growth arrest has been the most representative, a considerable percentage of infections aborted later, presenting branched mycelium that sometimes reached the palissade. It resulted then, that in *C. congensis* in comparison with *C. canephora*, the fungus presented longer mycelium and higher number of haustoria. Regarding the defense mechanisms involved it was equally possible to differentiate the two plants: in *C. canephora* predominated the cell lignification and in *C. congensis* there was formation of lignin and of calose as well. Still in *C. canephora*, the high level of resistance was mainly attributed to the quick deposition of lignin in the host cells, a fact that was associated to the restrict growth of the fungus that presented itself lignified hyphae.

INTRODUÇÃO

No decurso da evolução as plantas têm desenvolvido estratégias efectivas incluindo os mecanismos de resistência às doenças, para se autoprotegerem de todos os agentes infecciosos do seu ambiente. A existência não de um, mas de vários mecanismos coordenados de defesa em diferentes fases da interacção hospedeiro-agente patogénico contribui para a duração da estabilidade da resistência na natureza e pode explicar que a resistência seja a regra e não a susceptibilidade (Kúc & Rush, 1985). A resistência das plantas às doenças envolve não apenas a protecção estática, como sejam as barreiras físicas pré-existentes, mas também diversos mecanismos de defesa induzidos (Rodrigues Jr., 1980; Heath, 1981, 1982, 1991; Sequeira, 1983). Na interacção cafeeiro-ferrugem alaranjada não há evidências da existência de barreiras constitutivas, mas diversos mecanismos de defesa parecem ser activados após a infecção com raças avirulentas (Eskes, 1989; Kushalappa & Eskes, 1989). Entre estes destacam-se, tendo por base estudos bioquímicos e histológicos (a maioria dos quais incidindo em cafeeiros resistentes da espécie *C. arabica* L.) a formação de fitalexinas (Rodrigues Jr. *et al.*, 1975; Guedes, 1984; Guedes *et al.*, 1992), a acumulação de cafeína (Medeiros *et al.*, 1991), o aumento de actividade de certas enzimas nomeadamente a peroxidase, a polifenoloxídase e a fenilalanina amónia-liase (Maxemiuc & Dietrich, 1985; Guedes, 1988; Guerra-Guima-

rães & Guedes, 1992), bem como a formação de compostos fenólicos (aqui se incluindo a lenhina) e ainda a deposição de calose (Tiburzy *et al.*, 1983; Moraes, 1984; Rijo & Vasconcelos, 1984; Martins *et al.*, 1985; Maxemiuc & Dietrich, 1985; Rijo *et al.*, 1991; Silva *et al.*, 1992).

O objectivo do presente trabalho foi o de comparar histologicamente as expressões de resistência de plantas das espécies diplóides *C. canephora* Pierre ex Froehner e *C. congensis* Froehner quando inoculadas com duas culturas avirulentas de *H. vastatrix* Berk. & Br. Para isso, foi estudado o comportamento do fungo nos tecidos foliares do hospedeiro, o seu crescimento e alterações durante a infecção tentando-se ainda esclarecer a natureza dos mecanismos de defesa induzidos pelo parasita nas referidas plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas

Usaram-se plantas das espécies diplóides *C. canephora* e *C. congensis* originárias respectivamente do Uganda e da Costa do Marfim, que foram mantidas em condições de estufa. Entre estas, seleccionaram-se, para avaliações quantitativas, as plantas 681/7 de *C. canephora* e 10161/3 de *C. congensis*.

Ferrugem

Utilizaram-se uredósporos frescos das culturas 71 (Raça VI) e 995 (Raça III) de *H. vastatrix* provenientes respectivamente de Moçambique e da União Indiana.

Inoculação

Folhas jovens e adultas foram inoculadas de acordo com a técnica descrita por D'Oliveira (1954-57) e D'Oliveira & Rodrigues Jr. (1961).

Observações histopatológicas

Para se estudar o desenvolvimento do fungo fizeram-se, com um micrótomo de congelação, cortes transversais de fragmentos de folhas infectadas que foram depois corados e montados numa mistura clara de azul de algodão em lactofenol, seguindo a técnica descrita por Rijo & Rodrigues Jr. (1978). Foram avaliadas as fases do processo de infecção em que o fungo cessou o seu crescimento, tendo-se considerado

as seguintes fases: fase 1 = apressório; fase 2 = hifa de penetração; fase 3 = âncora (a partir da qual se formam as primeiras células-mãe dos haustórios e respectivos haustórios que se instalam nas células subsidiárias); fases 4 e 5 = pós-âncora I e II, que correspondem a micélio mais ou menos ramificado e com haustórios nas células subsidiárias e nas células do mesófilo. A fase 4 inclui micélio que cresceu apenas até meio do mesófilo e a fase 5 o que conseguiu ir mais além, atingindo eventualmente o parênquima em palissada. Em cada uma das infecções, que conseguiu penetrar nos tecidos foliares do hospedeiro, efectuou-se a medição do comprimento das hifas (comprimento micelial), tendo-se para isso usado uma ocular micrométrica; fez-se também a contagem do número de haustórios observados.

Quando se estudaram as respostas das plantas à presença do fungo, para se observarem as células que na superfície foliar se apresentaram alteradas, efectuaram-se observações em fragmentos de folhas infectadas (5 × 5 mm) que, seguindo a técnica descrita por Rijo & Rodrigues Jr. (1978), foram descoradas em etanol fervente e lactofenol e depois corados com uma mistura de azul de algodão em lactofenol, na qual foram montados. Os cortes transversais destes fragmentos permitiram uma melhor visualização das células alteradas no mésófilo. Ainda no âmbito do estudo das respostas de resistência das diferentes plantas efectuaram-se os seguintes testes citológicos: 1) Teste de fluorescência com azul de anilina — secções transversais de fragmentos de folhas infectadas foram mergulhadas em tampão fosfato (K_2 $HP0_4$) 0,07M, pH 8,9, durante 10 minutos e depois numa solução de azul de anilina a 0,01% no mesmo tampão, onde foram montados (Rijo & Vasconcelos, 1984). Os depósitos de calose foram identificados pela sua fluorescência amarelo-brilhante (Eschrich & Currier, 1964). Simultaneamente a presença de lenhina (composto autofluorescente) foi revelada pela fluorescência azul-esbranquiçada que emite (Beckman *et al.,* 1982). Este teste serviu de base à determinação da percentagem de infecções com a presença de lenhina e de calose; 2) Autofluorescência — secções trensversais de fragmentos de tecido fresco foram montados em água ou em tampão fosfato (k_2HP0_4) 0,07M, pH 8,9 e observados ao microscópio de fluorescência. Compostos afins da lenhina foram identificados pela sua autofluorescência; 3) Teste HCl-floroglucinol — este teste para detecção de lenhina foi aplicado a secções transversais de fragmentos de folhas infectadas como previamente descrito na interacção cafeeiro-ferrugem alaranjada (Tiburzy *et al.,* 1983; Rijo & Vasconcelos; 1984; Martins et al., 1985; Silva *et al.,* 1992), seguindo a técnica descrita por Sherwood & Vance (1976).

Todas as observações microscópicas foram efectuadas num microscópio Leitz Dialux 20 equipado com uma lâmpada de mercúrio HB0 50W, luz ultra-violeta (excitação 340-380), filtro barreira 430 e luz azul (excitação 450-490; filtro barreira 515). As determinações quantitativas basearam-se sempre na observação de um total de 100 infecções por planta.

Análise estatística

Foram efectuadas análises de variância. Relativamente às fases em que o fungo cessou o seu crescimento e aos tipos de resposta que induziu nos diferentes cafeeiros, as análises de variância foram feitas com os dados codificados.

RESULTADOS

Observações macroscópicas

No Quadro 1 estão indicados os tipos de reacção observados nas plantas 681/7 de *C. canephora* e 10161/3 de *C. congensis* quando inoculadas com as culturas avirulentas 71 e 995 de *H. vastatrix*.

QUADRO 1

Tipos de reacção de plantas das espécies diplóides *C. canephora* e *C. congensis*, 15 dias após a sua inoculação com as culturas *Hem.* 71 e *Hem.* 995

Espécies	Identificação do CIFC	Tipos de reacção às culturas	
		Hem. 71	*Hem.* 995
C. canephora	681/7	flt⁻ (A) (quase imune)	flt (quase imune)
C. congensis	10161/3	flt	flt

(A) flt = Pontuação clorótica com tumefacção; o sinal – indica uma frequência muito baixa (1-2 flt/folha), por isso se usou a designação «quase imune» para caracterizar este tipo de reacção.

Características do crescimento do fungo

Na interacção cafeeiro-ferrugem alaranjada, após a germinação do uredósporo e a subsequente formação do apressório sobre o estoma na página inferior das folhas, o fungo emite uma hifa de penetração que cresce para a câmara subestomática e se ramifica em duas hifas laterais mais grossas, conjunto este designado por âncora. É a partir de cada uma destas hifas laterais que se forma uma outra hifa (célula-mãe do haustório) que se dirige para a célula subsidiária onde se instala sob a forma de haustório. Em cafeeiros susceptíveis, a hifa inicial prossegue o seu crescimento entre

as células do mesófilo e emite diversos haustórios, até acabar por originar os soros uredospóricos. Nas interacções incompatíveis *C. arabica – H. vastatrix*, segundo Rijo & Rodrigues Jr. (1978), o fungo tem um crescimento limitado, com micélio que geralmente não ultrapassa a 3.ª ou 4.ª camada do mesófilo, apresentando igualmente um número reduzido de haustórios. Em cada uma das espécies diplóides em estudo *C. canephora* e *C. congensis*, as culturas 71 e 995 de *H. vastatrix* apresentaram um desenvolvimento similar (Quadros 2, 2a, 3 e 4). Em *C. canephora* 681/7, do micélio instalado na câmara subestomática verificou-se um crescimento de hifas rudimentares entumescidas ou adelgaçadas por entre as células do mesófilo, atingindo no máximo a 3.ª ou 4.ª camada e que apresentaram geralmente primórdios de ramificação (Fig. 1a). Este micélio rapidamente se mostrou senescente parando o seu crescimento em diferentes fases de infecção, com maior frequência na fase pós-âncora (57,5% na *Hem.* 71 e 53,5% na *Hem.* 995) — (Quadro 2) e com formação de haustórios, em geral pequenos e esféricos. Entre estas infecções, as que formaram 3 haustórios (2 nas células subsidiárias e 1 numa célula da 1.ª camada do parênquima lacunoso) foram as de maior ocorrrência (43,5% na *Hem.* 71 e 46,8% na *Hem.* 995). As infecções com 4 haustórios instalados nas células subsidiárias e nas células da 1.ª e 2.ª camadas do parênqima lacunoso) foram observadas com frequências de 39,1% (*Hem.* 71) e 36,7% (*Hem.* 995). Ainda em relação ao número de haustórios, os menor e maior valores observados foram 2 e 5 com frequências de 6,4% e 10,1%, respectivamente. Em *C. congensis* 10161/3, a partir da âncora na câmara subestomática o micélio prosseguiu a sua expansão no mesófilo com hifas mais ou menos ramificadas, chegando por vezes a atingir o parênquima em palissada e emitindo haustórios grandes em certas células (Fig. 2a). O micélio quando senescente apresentou-se ou moniliforme ou com hifas entumescidas de ramificações curtas tomando o aspecto de «cacho» (Fig. 2b). A paragem de crescimento do fungo deu-se em diferentes fases do processo de infecção verificando-se que a fase pós-âncora (com micélio até meio do mesófilo) foi a que se observou com maior frequência (42% na *Hem.* 71 e 45% na *Hem.* 995), logo seguida da fase pós-âncora com micélio a ultrapassar o meio do mesófilo (31% na *Hem.* 71 e 35% na *Hem.* 995) — (Quadro 2). Entre estas infecções as mais frequentemente observadas foram as que formaram 4 e 5 haustórios, num total de 60,5% na *Hem.* 71 e 63,2% na *Hem.* 995. Seguiram-se em frequência as infecções com 3 haustórios (12,5% na *Hem.* 71 e 11,3% na *Hem.* 995). As infecções com apenas 2 haustórios (nas células subsidiárias) ou com um número superior a 5, colonizando para além das células subsidiárias as do parênquima lacunoso e por vezes também as do parênquima em palissada, foram observadas com frequências que variaram entre os 0,6% e 1,9%. O maior valor relativo ao número de haustórios/infecção foi de 8 na *Hem.* 71 e de 9 na *Hem.* 995.

QUADRO 2

Infecções das culturas 71 e 995 de *H. vastatrix* abortadas em diferentes fases (1-apressório; 2-hifa de penetração; 3-âncora; 4-pós-âncora I, com micélio até meio do mesófilo; 5-pós-âncora II, com micélio para além do meio do mesófilo) nas plantas 681/7 de *C. canephora* e 10161/3 de *C. congensis* — frequência relativa (%), moda e média ponderada ($\bar{x}_p$)

Plantas	Culturas do fungo	Frequência relativa (%) de infecções abortadas nas fases:					Moda	$\bar{x}_p$
		1 (apressório)	2 (hifa de penetração)	3 (âncora)	4 (pós-âncora I)	5 (pós-âncora II)		
C. canephora (681/7)	*Hem.* 71	13,5	20,0	9,0	57,5	0	fase 4	3,11
	Hem. 995	15,0	20,5	10,0	53,5	0	fase 4	3,03
C. congensis (10161/3)	*Hem.* 71	8,0	10,0	9,0	42,0	31,0	fase 4	3,78
	Hem. 995	6,5	7,5	6,0	45,0	35,0	fase 4	3,95

QUADRO 2a

Análise de variância das médias ponderadas apresentadas no Quadro 2
Valores do teste F

		Hem. 71 ↔ *Hem.* 995	*C. canephora* (681/7) ↔ *C. congensis* (10161/3)
Plantas	*C. canephora* (681/7)	0,41 n.s.	—
	C. congensis (10161/3)	1,96 n.s.	—
Culturas do fungo	*Hem.* 71	—	32,67 ***
	Hem. 995	—	62,31 ***

Nota: n.s. = não significativo; *** significativo ($P \leq 0,001$)

QUADRO 3

Comprimento micelial por infecção (culturas 71 e 995 de *H. vastatrix*) nas plantas 681/7 de *C. canephora* e 10161/3 de *C. congensis* — média ($\bar{x}$), desvio padrão (DP) e valores do teste F (Fc)

		Comprimento milecial (μm)/infecção ($\bar{x}$ ± DP)		Fc
		Hem. 71	*Hem.* 995	
Plantas	*C. canephora* (681/7)	50,88 ± 19,52	50,49 ± 18,65	$2,47 \times 10^{-4}$ n.s.
	C. congensis (10161/3)	117,18 ± 76,12	123,48 ± 83,56	0,16 n.s.
	Fc	35,59 ***	35,90 ***	

n.s. = não significativo; *** significativo (P ≤ 0,001)

QUADRO 4

Número de haustórios por infecção (culturas 71 e 995 de *H. vastatrix*) nas plantas 681/7 de *C. canephora* e 10161/3 de *C. congensis* — média ($\bar{x}$), desvio padrão (DP) e valores do teste F (F_c)

		N.º haustórios/infecção (A) ($\bar{x}$ ± DP)		Fc
		Hem. 71	*Hem.* 995	
Plantas	*C. canephora* (681/7)	3,50 ± 0,78	3,39 ± 0,76	1,15 n.s.
	C. congensis (10161/3)	4,42 ± 1,12	4,36 ± 1,15	0,22 n.s.
	Fc	56,01 ***	59,85 ***	

(A) Consideram-se apenas as infecções na fase pós-âncora, ou seja as que formaram células-mãe de haustórios.
n.s. não significativo; *** significativo (P ≤ 0,001)

Quando se comparou o crescimento de cada uma das culturas de *H. vastatrix* nos cafeeiros diplóides em estudo verificou-se o seguinte:

1) A percentagem de infecções das culturas 71 e 995 abortadas na fase de apressório variou entre os 6,5% e os 15% (Quadro 2) ficando portanto muito aquém da percentagem das que conseguiram penetrar nos tecidos hospedeiros.

2) Embora as culturas 71 e 995 tenham cessado o seu crescimento com maior frequência na fase pós-âncora (com micélio até meio do mesófilo) quer em *C. canephora* quer em *C. congensis,* neste último observaram-se ainda infecções que abortaram mais tardiamente (Quadro 2), com micélio que, como já foi referido, atingiu por vezes o parênquima em palissada. Deste modo, os valores médios relativos às fases de aborto do fungo permitiram diferenciar C. canephora de *C. congensis* (Quadro 2a).

3) Os valores relativos ao comprimento micelial e ao número de haustórios por infecção das culturas 71 e 995 foram também significativamente maiores em *C. congensis* do que em *C. canephora* (Quadros 3 e 4), em consequência de em *C. congensis* o fungo ter cessado o seu crescimento em fases mais avançadas da infecção (como foi referido no ponto 2).

Respostas induzidas pelo fungo

Em resultado do maior crescimento das culturas 71 e 995 de *H. vastatrix* nos tecidos foliares de *C. congensis* (comparativamente a C. *canephora*) foram induzidas, neste cafeeiro, alterações em maior número de células, quer da epiderme inferior (incidindo com maior frequência nas células guardas, subsidiárias e adjacentes) quer nas do mesófilo (aqui se incluindo por vezes as do parênquima em palissada). Essas alterações traduziram-se pelo maior ou menor espessamento das paredes celulares e/ou por conteúdos citoplasmáticos granulosos observando-se por vezes nervuras secundárias entumescidas, junto do micélio. Os *flt* corresponderam a células do parênquima lacunoso com maior tamanho e com paredes espessadas rodeando infecções abortadas (em diferentes fases). Em *C. canephora* as zonas de «imunidade», ou seja sem sintomas macroscopicamente visíveis, corresponderam a alterações que a nível da epiderme nunca se estenderam para além das células guardas e subsidiárias sendo no mesófilo particularmente evidente o espessamento das paredes das células do parênquima lacunoso, em contacto com as hifas abortadas.

Ainda no âmbito do estudo das respostas de resistência dos cafeeiros diplóides *C. canephora* e *C. congensis* às culturas 71 e 995 de *H. vastatrix,* os testes citológicos realizados permitiram detectar a presença de calose e de lenhina (Quadro 5). Em *C. canephora* a presença de lenhina foi detectada em 81% das infecções de *Hem.* 71 e em 87% de *Hem.* 995, tendo-se observado este composto em associação com a calose em apenas 19% das infecções de *Hem.* 71 e 13% de *Hem.* 995 (Quadro 6). A análise de variância não permitiu diferenciar as duas culturas do fungo (Quadro 6a), que assim, para além de terem tido um crescimento análogo, bastante limitado nos tecidos do hospedeiro, induziram o mesmo tipo de respostas. Em *C. canephora,* no pequeno número de infecções em que se detectou

calose, esta apresentou-se sob a forma de pequenas pontuações disseminadas nas zonas de contacto da célula do hospedeiro com a hifa abortada e por vezes também em redor dos haustórios, aparecendo sempre associada à lenhina. A lenhina foi observada em células da zona estomática e do mesófilo, sendo particularmente evidente nas paredes celulares espessadas, em contacto com as hifas abortadas, que também se apresentaram lenhificadas (Fig. 1b).

QUADRO 5

Respostas das plantas 681/7 de *C. canephora* e 10161/3 de *C. congensis* à presença do fungo (culturas 71 e 995)

Testes citológicos	Alterações observadas em resposta à infecção	*C. canephora*		*C. congensis*	
		Hem. 71	*Hem.* 995	*Hem.* 71	*Hem.* 995
Azul de anilina (luz UV)	Fluorescência amarelo brilhante (=calose):				
	— nas zonas de contacto das células do hospedeiro com a hifa	+	+	++	++
	— disseminada no conteúdo citoplasmático das células do hospedeiro	–	–	++	++
	— em redor dos haustórios	+	+	+	+
Fluorescência (luz UV)	Autofluorescência (=lenhina ou compostos afins):				
	— nas paredes celulares e por vezes nos conteúdos citoplasmáticos das células do hospedeiro	++	++	++	++
HCl - floroglucinol	Coloração avermelhada (= lenhina):				
	— nas paredes celulares e por vezes nos conteúdos citoplasmáticos das células do hospedeiro	++	++	++	++

++ Reacção positiva, com frequência superior a 80% do total de infecções observadas
+ Reacção positiva, com frequência inferior a 20% do total de infecções observadas
– Reacção negativa

QUADRO 6

Infecções das culturas 71 e 995 de *H. vastatrix* que induziram diferentes tipos de resposta (1-formação de lenhina; 2.formação de calose e lenhina) nas plantas 681/7 de *C. canephora* e 10161/3 de *C. congensis* — frequência relativa (%), moda e média ponderada ($\overline{x}_p$)

Plantas	Culturas do fungo	Frequência relativa (%) de infecções que induziram os tipos de resposta		Moda	$\overline{x}_p$
		1 (Formação de lenhina)	2 (Formação de calose e lenhina)		
C. canephora (681/7)	*Hem.* 71	81	19	Tipo de resposta 1	1,19
	Hem. 995	87	13	Tipo de resposta 1	1,13
C. congensis (10161/3)	*Hem.* 71	4	96	Tipo de resposta 2	1,96
	Hem. 995	3	97	Tipo de resposta 2	1,97

QUADRO 6a

Análise de variância das médias ponderadas apresentadas no Quadro 6 — Valores do teste F

		Hem. 71 ↔ *Hem.* 995	*C. canephora* (681/7) ↔ *C. congensis* (10161/3)
Plantas	*C. canephora* (681/7)	1,33 n.s.	—
	C. congensis (10161/3)	0,15 n.s.	—
Culturas do fungo	*Hem.* 71	—	305,24 ***
	Hem. 995	—	491,24 ***

Nota: n.s. não significativo; *** significativo ($P \leq 0,001$)

Em *C. congensis* a lenhina foi detectada em associação com a calose em 96% de infecções de *Hem.* 71 e em 97% de *Hem.* 95 (Quadro 6). Assim, somente em 4% e 3% das infecções respectivamente de *Hem.* 71 e *Hem.* 995 se observou apenas lenhina como resposta de resistência do referido cafeeiro. A análise de variância mostrou que as duas culturas do fungo, à semelhança do que sucedeu em relação ao seu crescimento, não se diferenciaram no tipo de respostas que induziram em *C. congensis.* Como vimos, na quase totalidade das infecções a resposta do hospedeiro traduziu-se na formação de calose e de lenhina. Cabe aqui destacar o facto de, nas células da área de infecção, a calose se encontrar disseminada em grandes quantidades nas zonas de contacto com a hifa abortada e nos conteúdos citoplasmáticos; este composto foi também observado em redor dos haustórios (Fig. 2b). A lenhina foi detectada quer nas células da zona estomática e adjacentes quer nas do mesófilo, nomeadamente nas paredes espessadas e, por vezes, nos conteúdos citoplasmáticos das células maiores que constituem a tumefacção. O micélio apresentou-se, em geral também, lenhificado.

Quando se efectuou a análise estatística comparativa dos tipos de resposta de *C. canephora* e de *C. congensis,* induzidos pelas culturas 71 e 995 (Quadro 6a), verificou-se que eles foram significativamente distintos. Com efeito, e como já foi referido, a lenhificação predominou em *C. canephora* enquanto que em *C. congensis* se observou a formação de calose e de lenhina. De referir ainda que em *C. canephora* a lenhificação foi observada durante as primeiras fases da infecção, enquanto que nas zonas de *flt* em *C. congensis* o mesmo se verificou com a calose, sendo a lenhina detectada em fases mais avançadas, e como já foi referido, fundamentalmente associada às células que formaram a tumefacção. É de referir ainda o necrosamento por vezes observado nalgumas células hospedeiras (invadidas por haustórios) que no entanto nunca teve expressão macroscopicamente visível.

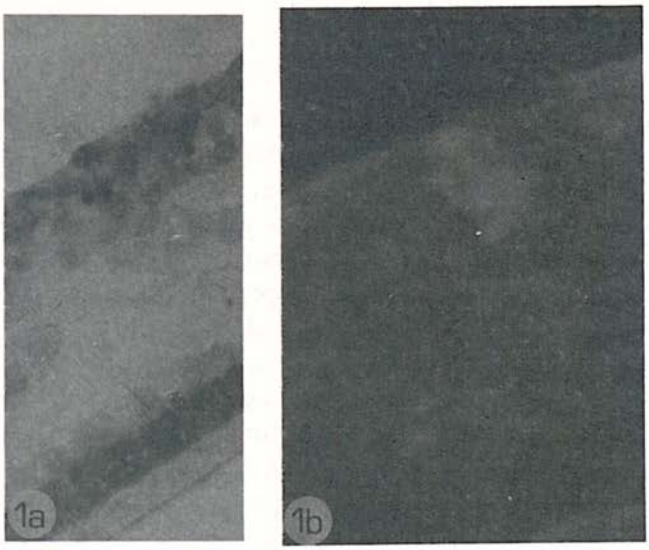

Fig. 1 — *Coffea canephora* 681/7: a) Duas infecções abortadas na fase pós-âncora observando-se o micélio rudimentar (x 250); b) Infecção abortada mostrando as células guardas, as células do mesófilo que rodeam o micélio e o próprio micélio lenhificados) luz UV (x 400).

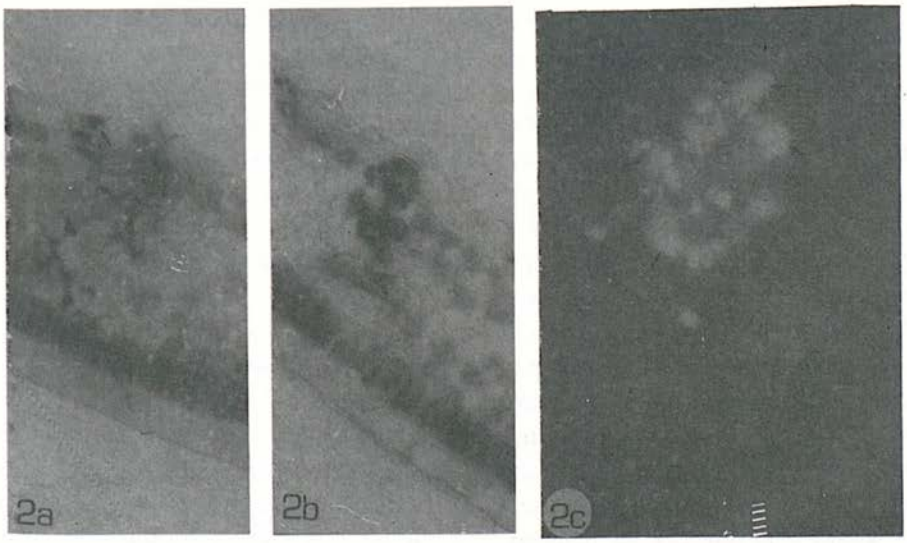

Fig. 2 — *Coffea congensis* 10161/3: a) Micélio senescente apresentando hifas expandidas no mesófilo e haustórios (setas) — (x 250); b) Micélio senescente com hifas entumescidas de ramificações curtas (x 250); c) Zona de tumefacção mostrando calose nas paredes celulares adjacentes ao micélio e em redor dos haustórios (setas) luz UV (x 400).

DISCUSSÃO

No presente estudo, as plantas 681/7 de *C. canephora* foram as que apresentaram o nível mais elevado de resistência às culturas 71 e 995 de *H. vastatrix* e que se traduziu pela reacção de «quase» imunidade (em geral apenas com 1-2 *flt*/folha) enquanto que nas plantas 10161/3 de *C. congensis* se observaram muitos *flt* distribuídos por toda a área foliar. Note-se contudo que em ambas as plantas a resistência se manifestou sobretudo depois da penetração do fungo, tal como se tem verificado noutras plantas, também das espécies *C. canephora* e *C. congensis*, quando inoculadas com diversas culturas avirulentas (Rijo, não publicado) e ainda à semelhança do que é referido noutras interacções incompatíveis *Coffea* spp. — *H. vastatrix* (Rijo & Rodrigues Jr., 1978; Martins *et al.*, 1985; Silva *et al.*, 1989, 1992; Rijo *et al.*, 1991). Assim, no presente trabalho, a grande maioria das infecções do fungo conseguiu penetrar nos tecidos hospedeiros, onde no entanto teve o seu crescimento limitado a diferentes fases, mais ou menos avançadas, do processo de infecção. Em *C. canephora*, o crescimento do parasita nunca foi além da fase pós-âncora com hifas não ramificadas distribuídas apenas até meio do mesófilo (3.ª-4.ª camadas). Pelo contrário, em *C. congensis*, uma percentagem considerável de infecções abortou mais tardiamente (com micélio ramificado que algumas vezes chegou mesmo a atingir o parênquima em palissada) e, como consequência, neste cafeeiro os valores médios relativos ao comprimento micelial e ao número de haustórios por infecção foram significativamente superiores aos observados em *C. canephora*. Os tipos de resposta induzidos pelo parasita foram também distintos; enquanto em *C. canephora* predominou a lenhificação, em *C. congensis*, na quase totalidade das infecções, foi detectada calose associada à lenhina. De referir ainda, nas áreas de imunidade de *C. canephora*, a rápida deposição de lenhina observada nas células da zona estomática e muitas vezes também nas do parênquima lacunoso, em contacto com a hifa abortada que se apresentou sempre lenhificada. Em áreas de imunidade de diferentes cafeeiros resistentes à *H. vastatrix* Rijo & Vasconcelos (1984) referem também a formação de lenhina, em células da zona estomática, que admitem estar correlacionada com a paragem do crescimento do fungo, em fases incipientes da infecção. Em *C. congensis*, na reacção *flt*, a calose foi o primeiro composto a ser detectado e só em fases mais avançadas da infecção se formou lenhina, em particular nas paredes espessadas das células maiores que constituíram a tumefacção. Idênticas observações são referidas por Rijo & Vasconcelos (1984), que assim admitem que na reacção *flt* a lenhina funcione como um mecanismo complementar de resistência após a formação da calose e/ou outros mecanismos de defesa que eventualmente ocorram durante as primeiras fases do processo de infecção. Noutras interacções cafeeiro-ferrugem, como já foi referido, a calose e a lenhina têm sido também detectadas nas respostas de resistência (Tiburzy *et al.*,

1983; Rijo & Vasconcelos, 1984; Martins *et al.*, 1985; Rijo *et al.*, 1991; Silva *et al.*, 1992), o mesmo se verificando em diversas plantas resistentes a fungos patogénicos (Godwin *et al.*, 1987; Cohen *et al.*, 1989; Cohen *et al.*, 1990; Southerton & Deverall, 1990; Tiburzy & Reisener, 1990).

À calose têm sido atribuídas funções de barreira e isolamento de uma área infectada ou lesionada da planta, mas o seu papel na infecção não está perfeitamente definido (Aist, 1976; Bell, 1981). Em diferentes interacções incompatíveis hospedeiro-agente patogénico, Beckman *et al.* (1982), Hinch & Clarke (1982), Jordan *et al.* (1987) e Sharp *et al.* (1990), entre outros, dão uma importância particular à formação de calose nas células hospedeiras, porém não são unânimes no papel que lhe atribuem na determinação da expressão de resistência. Assim, por exemplo, Sharp *et al.* (1990) em estudos efectuados em folhas de *Stylosanthes guianensis* infectadas com *Colletotrichum gloeosporioides* concluíram que entre as várias respostas do hospedeiro, só a deposição de calose precedeu ou coincidiu com a expressão de resistência determinada histologicamente. Verificaram assim que a rápida formação de calose ocorreu associada aos apressórios e que mesmo no pequeno número de penetrações do fungo, este teve o seu crescimento limitado a fases muito incipientes da infecção. Pelo contrário, Jordan *et al.* (1987), em ápices radiculares de uma cultivar de *Apium graveolens* resistente ao *Fusarium oxisporum* f. sp. *apii* verificaram que a deposição de calose apenas limitou a colonização do fungo mas que este atraso no processo de infecção deu tempo suficiente à planta para activar outros mecanismos de resistência que impediram que o fungo prosseguisse o seu crescimento. Em plantas resistentes a ferrugens e a outros fungos patogénicos, alguns estudos, nomeadamente de ultrastrutura, referem como uma das manifestações de incompatibilidade, o envolvimento do corpo dos haustórios com calose, vulgarmente designado por «encapsulamento» (Heath, 1971, 1974; Coffey, 1976; Littlefield & Heath, 1979; Allen & Friend, 1983; Cohen *et al.*, 1989; Cohen *et al.*, 1990). A maior ou menor importância atribuída a estes encapsulamentos, como mecanismo de defesa varia também consoante as interacções hospedeiro-parasita. No entanto, e pelo facto da calose ser menos permeável a pequenas moléculas do que outros componentes da parede celular (Heslop-Harrison, 1966) é frequentemente atribuída à deposição deste composto em redor dos haustórios um papel de restrição ou até mesmo de bloqueio à passagem de nutrientes para o fungo, daí resultando o seu enfraquecimento, tal como é referido por Rijo & Vasconcelos (1984) em interações incompatíveis *Coffea* sp. — *H. vastatrix*.

A possível especificidade da formação da lenhina na resistência, de acordo com Vance *et al.* (1980), não está ainda bem esclarecida. Ride (1987) sugere cinco vias através das quais a lenhificação impede o crescimento do fungo através dos tecidos do hospedeiro: (1) a lenhina pode tornar as paredes celulares mais resistentes à penetração mecânica; (2) a lenhificação da parede no local de

«ataque» pode torná-la resistente à degradação por enzimas do fungo; (3) a lenhificação das paredes celulares pode restringir a difusão de enzimas e de toxinas a partir do fungo para o hospedeiro e de água e nutrientes deste para o fungo; (4) os precursores fenólicos da lenhina, de baixo peso molecular, e radicais livres resultantes da polimerização podem inactivar membranas do fungo, enzimas, toxinas e elicitores; em relação aos percursores da lenhina Kúc (1982) defende que devido à sua elevada toxicidade estes criam um ambiente hostil para o fungo, podendo assim inibir directamente o seu crescimento; (5) a extremidade da hifa pode tornar-se lenhificada e perder a plasticidade necessária ao seu crescimento. Atendendo a que no cafeeiro a ferrugem apenas penetra pelos estomas, é de admitir que ,à excepção da primeira, todas as outras vias de actuação da lenhina atrás referidas possam ser importantes na resistência. De salientar em particular o facto da lenhificação das paredes poder restringir a transferência de nutrientes para o interior das células infectadas e consequentemente para o fungo via haustório e a lenhificação das hifas que durante as primeiras fases da infecção, foi particularmente evidente em *C. canephora.* De resto e como vimos, para o elevado nível de resistência apresentado por *C. canephora,* a formação rápida de lenhina parece ter desempenhado um papel preponderante.

BIBLIOGRAFIA

AIST, J. R. (1976). Papillae and related wound plugs of plant cells. *Annual Review of Phytopathology* 14: 145-163.

ALLEN, F. H. E. & FRIEND, J. (1983). Resistance of potato tubers to infection by *Phytophthora infestans:* a structural study of haustorial encasement. *Physiological Plant Pathology* 22: 285-292.

BECKMAN. C. H.; MUELLER, W. C.; TESSIER, B. J. & HARRISON, N. A. (1982). Recognition and callose deposition in response to vascular infection in fusarium wilt-resistant or susceptible tomato plants. *Physiological Plant Pathology* 20: 1-10.

BELL, A. A. (1981). Biochemical mechanisms of disease resistance. *Annual Review of Phytopathology* 32: 21-81

COFFEY, M. D. (1976). Flax rust resistance involving the K gene; an ultrastructural survey. *Canadian Journal of Botany* 54: 1443-1457.

COHEN, Y.; EYAL, H.; HANANIA, J. & MALIK, Z. (1989). Ultrastructure of *Pseudoperonospora cubensis* in muskmelon genotypes susceptible and resistant to down mildew. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 34: 27-40.

COHEN, Y.; EYAL, H. & HANANIA, J. (1990). Ultrastructure, autofluorescence, callose deposition and lignification in susceptible and resistant musk – melon leaves infected with the powdery mildew fungus *Sphaerotheca fuliginea. Physiological and Molecular Plant Pathology* 36: 191-204.

D'OLIVEIRA, B. (1954-57). As ferrugens do cafeeiro. *Revista do Café Português.* 1(4): 5-12, 2(6): 5-15, 2(7): 9-17, 2(8): 5-22, 4(16): 5-15.

D'OLIVEIRA, B. & RODRIGUES, C. J. Jr. (1961). O problema das ferrugens do cafeeiro. *Revista do Café Português* 8(29): 5-50.

ESCHRICH, W. & CURRIER, H. B. (1964). Identification of callose by its diachrome and fluro-chrome reactions. *Stain Tecnology* 39: 303-304.

ESKES, A. B. (1989). Resistance. *In Coffe Rust: Epidemiology, Resistance and Management.* Edited by A. C. Kushalappa & A. B. Eskes, CRC Press, Inc. pp. 171-291.

GODWIN, J. R.; MANSFIELD, J. W. & DARBY, P. (1987). Microscopial studies of resistance to powdery mildew disease in the hop cultivar Wye Target. *Plant Pathology* 36: 21-32.

GUEDES, M. E. M. (1984). Formação de fitalexinas em interacções incompatíveis *Coffea arabica — Hemileia vastatrix. In: Simpósio sobre Ferrugens do Cafeeiro.* Oeiras, 17-20 Out. 1983. Comunicações. pp. 205-216.

GUEDES, M. E. M. (1988). Isozyme studies in compatible and incompatible *Coffea arabica – Hemileia vastatrix* interactions. *Brotéria Genética,* Vol. IX (LXXXIV): 83-92.

GUEDES, M. E. M.; SILVA, A. M. S. & CAVALEIRO, J. A. S. (1992). Phytoalexins accumulation in *Coffea arabica* L. under pathogenic infections. *Physiologia Plantarum* 85(3) Part 2: A 76. *Abstract.*

GUERRA-GUIMARÃES, L. & GUEDES, M. E. M. (1992). La actividade de la L-Fenilalanina amonio-liase en las hojas de *Coffea arabica* L. inoculadas com *Hemileia vastatrix. In Resumenes.* VI Congreso Latino Americano de Fitopatologia. Torremolinos, 11-15 Mayo, 1992. pp. 256.

HEATH, M. C. (1971). Haustorial sheath formation in cowpea immune to rust infection leaves, *Phytopathology* 61: 383-388.

HEATH, M. C. (1974). Light and electron microscope studies of the interactions of host and nonhost plants with cowpea rust — *Uromyces phaseoli* var. *vignae. Physiological Plant Pathology* 4: 403-414.

HEATH, M. C. (1981). Resistance of plants to rust infection. *Phytopathology* 71: 971-974.

HEATH, M. C. (1982). Host defense mechanisms againts infection by rust fungi. In: *The Rust Fungi.* Edited by K. Y. Scott & A. K. Chakravorty, Academic Press, London, New York. pp. 223-245

HEATH, M. C. (1991). Evolution of resistance to fungal parasitism in natural ecosystems. *New Phytol.* 119: 331-343.

HESLOP-HARRISON, J. (1966). Cytoplasmic continuities during spore formation in flowering plants. *Endeavour* 25: 65-72.

HINCH, J. M. & CLARKE, A. E. (1982). Callose formation in *Zea mays* as a response to infection with *Phytophthora cinnamomi. Physiological Plant Pathology* 21: 113-124.

JORDAN, C. M.; ENDO, R. M. & JORDAN, L. S. (1988). Penetration and colonization of resistant and susceptible *Apium graveolens* by *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* race 2: callose as a structural response. *Canadian Journal of Botany* 66: 2385-2391.

KUC, J. (1982). Plant immunization – mechanisms and practical implications. *In: Active Defense Mechanisms in Plants.* Edited by R. K. S. Wood. New York. pp. 157-178.

KUC, J. & RUSH, J. S. (1985). Phytoalexins. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 236: 455-472.

KUSHALAPPA, A. C. & ESKES, A. B. (1989). Advances in coffee rust research. *Annual Review of Phytopathology* 27: 503-531.

LITTLEFIELD, L. J. & HEATH, M. C. (1979). *Ultrastructure of Rust Fungi.* Academic Press, New York, San Francisco and London. 277 pp.

MARTINS, E. M. F.; TIBURZY, R. & MORAES, W. B. C. (1985). Histological studies of compatible and incompatible interactions of coffee leaves and *Hemileia vastatrix. Fitopatologia Brasileira* 10: 627-636.

MAXEMIUC, V. & DIETRICH, S. M. C. (1985). Changes in phenols and oxidative enzymes in resistant and susceptible *Coffea arabica* inoculated with *Hemileia vastatrix* (coffee rust). *Revista Brasileira de Botânica* 8: 185-190.

MEDEIROS, M. A. P. X. L.; GUEDES, M. E. M. & BARROS e SOUSA, M. L. (1989). Has caffeine a role in the resistance of coffee to the orange rust? *In: 13.ª Reunião da Association Scientifique Internacional du Café* (ASIC), Paipa, Colombia, 21-25 de Agosto de 1989. 733-744.

MORAES, W. B. C. (1984). Análise retrospectiva da cafeicultura na Brasil e da pesquisa sobre bioquímica da ferrugem do cafeeiro. *In: Simpósio sobre Ferrugens do Cafeeiro,* Oeiras, 17-20 Out. 1983. *Comunicações.* pp. 182-203.

RIDE, J. P. (1978). The role of cell wall alterations in resistance to fungi. *Annals of Applied Biology* 89: 302-306.

RIJO, L. & RODRIGUES, C. J., Jr. (1978). Processo de infecção de *Hemileia vastatrix* Berk & Br. em cultivares susceptíveis e resistentes de *Coffea arabica* L. *Garcia de Orta (Série Estudos Agronómicos)* 5: 23-24.

RIJO, L.; RODRIGUES, C. J., Jr.; SILVA, M. C. & VASCONCELOS, M. I. (1991). Does gene SH_5 confer to certain coffee-rust associations a reaction near immunity? A histopathological study. *Café Cacao Thé,* Vol. XXXV: 167-176.

RIJO, L. & VASCONCELOS, M. I. (1984). Formação de calose e de lenhina em combinações incompatíveis *Coffea* sp. – *H. vastatrix. In: Simpósio sobre Ferrugens do Cafeeiro,* Oeiras, 17-20 Out. 1983. *Comunicações.* pp. 267-281.

RODRIGUES, C. J., Jr. (1980). *Mecanismos de Resistência das Plantas aos Agentes Patogénicos.* Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Centro de Investigação das Ferrrugens do Cafeeiro. Lisboa. 67 pp.

RODRIGUES, C. J., Jr.; MEDEIROS; E. F. & LEWIS, B. G. (1975). Relationship between a phytoalexin-like response in coffee leaves (*Coffea arabica* L.) and compatibility with *Hemileia vastatrix* Berk & Br. *Physiological Plant Pathology* 6: 35-41.

SEQUEIRA, L. (1983). Mechanisms of induced resistance in plants. *Annual Review of Microbiology* 37: 51-79.

SHARP, D.; BRAITHWAITE, K. S.; IRWIN, J. A. G. & MANNERS, J. M. (1990). Biochemical and cytochemical responses of *Stylosanthes guianensis* to infection by *Colletotrichum gloeosporiodes:* association of callose deposition with resistance. *Canadian Journal of Botany* 68: 505-511.

SHERWOOD, R. T. & VANCE, C. P. (1976). Histochemistry of papillae formed in reed canary grass leaves in response to noninfecting pathogenic fungi. *Phytopathology* 66: 503-510.

SILVA, M. C.; RIJO, L.; RODRIGUES, C. J., Jr. & VASCONCELOS, M. I. (1989). Histopatologia de plantas de *Coffea racemosa* com diferentes reacções à *Hemileia vastatrix. Garcia de Orta (Série Estudos Agronómicos)* 16: 55-63.

SILVA, M. C.; RIJO, L.; RODRIGUES, C. J. Jr. & VASCOCELOS, M. I. (1992). Histological study of the heterozigosity effect of coffee resistance genes SH_1 and SH_4SH_5 towards *Hemileia vastatrix. Brotéria Genética,* Vol. XIII (LXXX): 169-184.

SOUTHERTON, S. G. & DEVERALL, B. J. (1990). Histochemical and chemical evidence for lignin accumulation during the expression of resistance to leaf rust fungi in wheat. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 36: 483-494.

TIBURZY, R.; MARTINS, E, M. F. & MORAES, W. B. C. (1983). Visualization of *Hemileia vastatrix* structures in coffee leaves by fluorescence microscopy. *Fitopatologia Brasileira* 8: 461-466.

TIBURZY, R. & REISENER, H. J. (1990). Resistance of wheat to *Puccinia graminis* f. sp. *tritici:* Association of the hypersentive reaction with the cellular accumulation of lignin-like material and callose. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 36: 109-120.

VANCE, C. P.; KIRK, T. K. & SHERWOOD, R. T. (1980). Lignification as a mechanism of disease resistance. *Annual Review of Phytopathology* 18: 259-288.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam agradecer:

—ao Dr. Carlos José Rodrigues Jr., Director do Centro de Investigação das Ferrugens do Caffeeiro, as sugestões valiosas e a revisão do texto deste manuscrito.

—ao Prof. João Tiago Mexia e à Eng.ª Maria José da Silva dos Serviços de Estatística do Centro de Estudos de Produção e Tecnologia Agrícola o auxílio prestado na análise estatística dos dados.

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 29-36, 1994

DISTRIBUTION OF SOME HELICID SNAILS IN PORTUGAL*

R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS

Centro de Genética e Biologia Molecular, INIC,
Av. Prof. Gama Pinto 2, 1699 Lisbon Codex, Portugal

Other than for faunistic work, snails have been for decades a constant material for diverse types of study in Portugal, especially in the laboratory of the late Professor JOSÉ ANTUNES SERRA.

In 1939, in the University of Coimbra, Professor SERRA began his studies in cytology, cyto- and hystochemistry employing, among other species of animals and plants, helicid snails, namely *Cepaea nemoralis* and *Helix aspersa* (for a complete list of works of SERRA on that subjects, see ALBUQUERQUE DE MATOS, 1991). By that time, there was no difficulty in obtaining snails of these species because they were very common in gardens and wild places; nevertheless, some simple methods of keeping snails in the laboratory were devised.

I began to work with Professor SERRA in 1945 and since then had to care for the laboratory cultures of snails and use them for practical lessons of cytology and cytochemistry to exemplify the course of gametogenesis and correlated changes in the nucleolus.

In 1954 Professor SERRA moved to the University of Lisbon, and there continued to keep in culture snails for his research work and demonstrations in practical courses, but now the care of the cultures were duty of some one else.

It is interesting to mention here that a lot of former students of Professor SERRA who pursued a scientific career work with snails. Maria de Lurdes SILVA and Manuela SIMÕES study fresh-water snails especially those of medical and zootechnical interest because they are intermediate hosts of parasites. M. Fátima VALENTE and M. Manuela VICENTE-PICCIOCHI worked for some time in

* This text was prepared to help in the presentation of a poster with the same title at the XI International Malacologial Congress, held in Siena, Italy, August 30 to September 5, 1992. Only few paragraphs were included in the Poster to explain the six maps reproduced in Figs. 1 and 2.

the same groups. Madalena SEIXAS is studying Portuguese land snails, continental and from Madeira and Azores. Collaborators of these people will eventually pursue the same type of studies.

In 1972, Professor SERRA had the opportunity to found a new research Laboratory, which was named *Centro de Genética e Biologia Molecular,* where snails continued to be the choice material for several types of work. He invited me to work in the Centre of Genetics and there proceed with my scientific career. By 1975, I began to study the genetics of shell pigmentary polymorphism of *Helix aspersa.* Later on, this type of genetic studies was extended to *Otala lactea.* At present, all the six species whose distribution maps I am presenting plus two species not belonging to the Portuguese fauna, *Helix pomatia* and *Eobania vermiculata,* are being reared in my laboratory.

I am refering these data to introduce my personal experience with snails as to their frequency and distribution.

In Coimbra, *C. nemoralis* was abundant and easy to find in the Botanical Garden of the University, under dead leaves and between stones of walls covered with climbing plants, or in the calcareous grounds around the village of Eiras, not far from Coimbra where old shells covered great part of the hills. At the same places, *H. aspersa* was also frequent but not so much so as *nemoralis.*

By the time I moved to Lisbon, in the beginning of the sixties, the reverse happened as to relative frequency of the two species: *aspersa* was very common in public and private gardens and in vegetation along road sides in a radius of about 30 km around Lisbon, including Cascais, Sintra, Colares, Loures, Camarate; and *nemoralis* was seldom seen in the city gardens, but relatively frequent in the Serra de Sintra or the plain of Colares.

My genetical studies with *H. aspersa* began with snails from Lisbon gardens, but soon after I tried to obtain snails all around the Country, not only to start new lineages but also to compare the morphs obtained in the laboratory with those occurring in wild populations. For this, besides myself, friends and co-workers took part in the collection. Thus, for the last twenty years I am amassing information on the state of wild populations of that species throughout many regions of Portugal and became aware of the progressive reduction not only in number of animals per population but also in frequency of natural populations.

The main causes for disappearance of snails from their traditional sites were, by chronological order, construction of new buildings and widening of residential areas, with destruction of small gardens and of wild vegetation bordering pathways, and changes in agricultural practices. Increased use of pesticides and of big machines (for these to be used the arable fields must be wider and so the hedges limiting small property must disappear) also had as consequence the extermination of wild populations by destruction of places of sheltering and foraging.

Afterwards, by the end of the seventies, with massive returning of people from African new Countries and immigrants in other European Countries, a significant decline of wild populations of the biggest Portuguese snails began to be perceived and now the main ascribable cause was the increasing demand of edible snails, first for local consumption and then for export. As all the snails consumed or exported were collected in nature, continuous depletion of wild populations without permitting annual restoration of the number of animals withdrawn, undoubtedly threaten the existence of the species at a more or less short term. For the last five years experiences of rearing snails, especially *H. aspersa*, with economic purposes had been carried on in several regions of the Country, but the production is small, accounting for at the most 10% of the commercialized snails. Since the habit of eating snails is more frequent around Lisbon and in the Southern half of Portugal, we may hope that *H. aspersa* is threatened at a regional level only, because there are some areas of the Country were it is still undisturbed by human activities and so its survival at national level may be secured.

Again concomitant action of negative factors must be referred to, such as accentuated climatic oscillations. In the last decade there was a sequence of rainy and very dry years followed again by rainy and dry ones (like the current one) in which the absolute maximum temperatures greatly increase in summer and total rainfall diminishes considerably in winter and spring. As direct consequences of high temperatures and lacking of rain, the green covering of the soil lasted only few months and the number of fires increased enormously. Fires as a direct consequence of hot wheather are not only those involving forests and setted on by natural causes or by criminals, but also those setted purposefully to burn hedges' dry plants, and which seem to be the most detrimental to the malacological fauna. I can report a personal experience.

For the last six years, in daily way to and from my working place, I go through uncultivated patches of land between the buildings in construction in the Campus of the University of Lisbon. First, I noticed big populations of *Cochlicella*'s on trunks of fallen trees and the graminiae and thistles were covered with *T. pisana* whereas near the ground, protected by those plants, there were *aspersa, lactea* and *Cernuella*'s. Remotion of the fallen trees made the cochlicellas to disappear, and the other species were considerably reduced in number mainly by two causes: in spring and autumn, people working at the Campus picked all the edible snails which became visible by the morning dew or after rain, and in summer fires were setted to the dry plants in order, they say, to prevent bigger fires. After the fires, burnt shells could be seen, each year in smaller numbers. In the last two years only few alive individuals of the not edible *Cernuella*'s were perceived in wet days.

All I said refer to the principal alteration causes which may be responsible for significant decline of natural populations and may eventually lead to the

extinction of species, plant or animal, at a shorter or longer lapse of time. Now I would like to add few words about conservation. If the negative trend of alteration of the natural equilibrium is already installed — only care for conservation through effective actions of institutions and people devoted to nature consevation may reverse its direction. Delimitation of general reserves for entire communities, where the disturbing factors may be kept at a minimum, and the creation of genetical reserves of species which constitute natural resources are the most indicated measures to be inforced. These two types of reserve presuppose adequate legislation and efficient fiscalization and maintenance which may be efficaceous only through well instructed people. In addition, for the case of species which are natural resources, cultivating or rearing lineages of high rates of productivity would to be encouraged in order the natural populations may be kept undisturbed, even so they could eventually be used to initiate new cultures or «refreshing» old ones. These points will be discussed in detail in a communication («Genetics and conservation with special reference to the case of edible snails») to be presented in other Section of this Meeting.

Portuguese edible snails and its geographical distribution

In the Poster, distribution maps for six species of land snails in Portugal were presented together with photographs depicting them. Four of these species are largely consumed as food: *Helix aspersa* Müller 1774, *Otala lactea* (Müller 1774), *Cepaea nemoralis* (Linné 1758) and *Theba pisana* (Müller 1774), all pertaining to the Family Helicidae. Distribution maps of other two helicids were included because they may be collected together with the edible ones although not consumed, *Portugala inchoata* (Morelet 1845), which mimics one morph of *C. nemoralis,* and *Cernuella virgata* (da Costa 1779), same size and sympatric with *T. pisana.*

The distribution maps shown in Figs. 1 and 2 are plotted over a 10 Km UTM grid, and three types of signal are used: empty circles denoting records before 1950, full circles records after 1950 and half full circles records both before and after 1950; the empty squares meaning that they were not still visited or the species in consideration was not found there.

Although 1950 is recommended by the European Invertebrate Survey (EIS) to be the year of separation between old and new records, in the poster we referred our maps to «before 1941» and «after 1941», because the last faunistic work on Portuguese non-marine molluscs was published in 1941 (NOBRE, 1941). In this book are condensed the data gathered in field work by the author himself together with those obtained by previous authors (for a concise history of the Portuguese malacology, see BURNAY & MONTEIRO, 1988). Between 1941 and 1950 just

one catalogue of the Gastropoda existing in the Zoological Museum of the University of Coimbra was published (CARVALHO, 1945), the majority of listed specimens having been already considered by NOBRE; this collection had no additions after 1930.

After 1950 there are not also much published work on land molluscs, the records plotted being those in SEIXAS (1976) and the results of our own field work.

Maps with geographical distribution of some species of non-marine molluscs with our own records till the end of 1989 were already published (ALBUQUERQUE DE MATOS & CAPELA E SILVA, 1989; ALBUQUERQUE DE MATOS *et al.,* 1990). In 1990 the frequency of our field work increased significantly, owing to a Project* intended to study the molluscs of a specific region of Portugal — the Alentejo, which occupies great part of Portugal south of River Tagus. The maps now presented include all our records till July this year.

Considering the squares signaled, we can see that *H. aspersa* may be found all over the Country, being more frequent in the North and Centre, preferring wet places and the vicinity of cultivated grounds; most of void squares correspond to the highest mountains.

T. pisana is found all along the Portuguese coast, preferring places according with its xerophytic condition.

O. lactea is found in the southern half of the Country, now tending to slowly progressing North. It is not so hydrophilic as *aspersa,* being frequently seen on walls exposed to the sun.

C. nemoralis on the contrary is found principally in the northern and central regions of Portugal, having almost disappeared south of the River Tagus, where SEIXAS never found it and our working team recorded in Alentejo only one well weathered shell. Since it is the edible species most appreciated by Portuguese snail-eaters, this may be one of the main causes of its rarefaction.

The presented maps may be considered to represent only presence or absence; more elaborated ones reporting all the available information, as number of individuals recorded alive or as empty shells, the state of the shells, evolution in time and space of living populations, etc., are already being prepared.

---

* Projecto PMCT/CEN/CN/606/90 «Moluscos de interesse agro-pecuário da região do Alentejo», financed by Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT).

ACKNOWLEDGMENTS

The collaboration of R. M. S. COELHO in plotting the maps and in the preparation and arrangement of the collected material is duly acknowledged.

I wish to express my gratitude to all the people who helped in the field work, giving useful information on wild populations and/or collecting the considered material.

REFERENCES

ALBUQUERQUE DE MATOS, R. M. (1991) — In Memoriam Professor José Antunes Serra. *Brotéria-Genética,* 12: 5-44.

ALBUQUERQUE DE MATOS, R. M. & CAPELA E SILVA, F. M. (1989) — Reservas genéticas de Helicídeos como exemplo relevante de áreas protegidas. *Actas II Congr. Nac. Áreas Protegidas* (Lisboa, Dez. 1989), pp. 643-651.

ALBUQUERQUE DE MATOS, R. M., SERRA, J. A., SIMÕES, M. & CAPELA E SILVA, F. M. (1990) — Gastrópodes terrestres e dulcícolas como indicadores da qualidade do ambiente a nível regional e local. *Actas II Confer. Nac. Qualidade do Ambiente* (Lisboa, Abril 1990), 2: B33-B42.

BURNAY, L. P. & MONTEIRO, A. A. (1988) — História da Malacologia em Portugal. *Publ. ocas. Soc. port. Malac.,* 12: 1-123.

CARVALHO, R. N. (1945) — Catálogo da colecção de invertebrados de Portugal existentes no Museu Zoológico da Universidade de Coimbra. Mollusca 2.ª Parte: B-Classe Gastropoda Cuvier. *Mem. Est. Museu Zool. Univ. Coimbra,* N.º 167, 47 pp.

NOBRE, A. (1941) — Fauna malacológica de Portugal. II-Moluscos terrestres e fluviais. *Mem. Est. Museu Zool. Univ. Coimbra,* N.º 124, 277 pp.

SEIXAS, M. M. P. (1976) — Gastrópodes terrestres da fauna portuguesa. *Bol. Soc. port. Ciênc. nat.,* 16: 21-46.

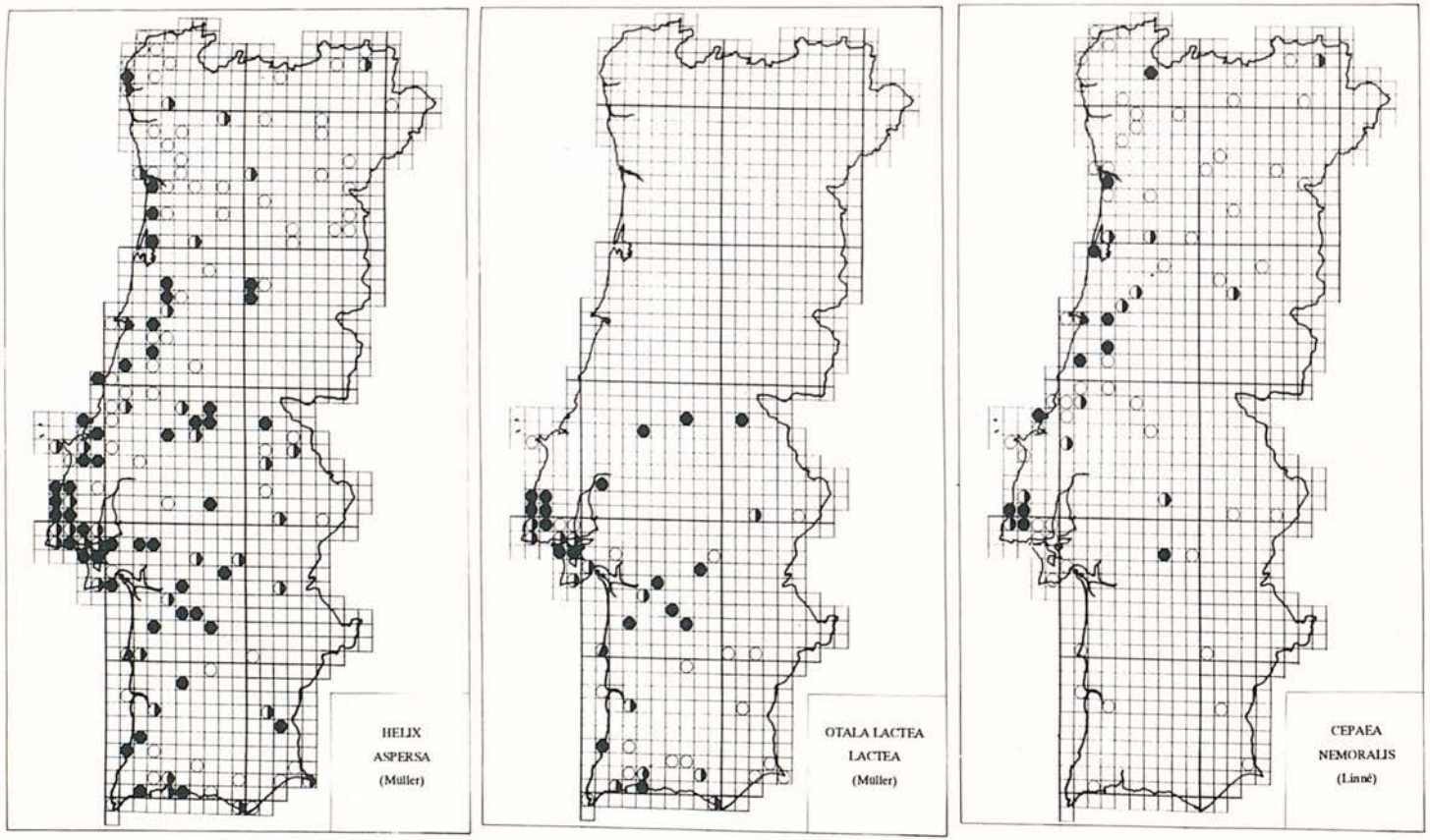

Figura 1 — Distribution maps of edible *Helix aspersa, Otala lactea* and *Cepaea nemoralis,* over a grid of 10 km UTM. Squares signaled with empty circles indicate that the species was found there before 1941; full circles indicate records after 1941; and half-full circles records before and after 1941. See text.

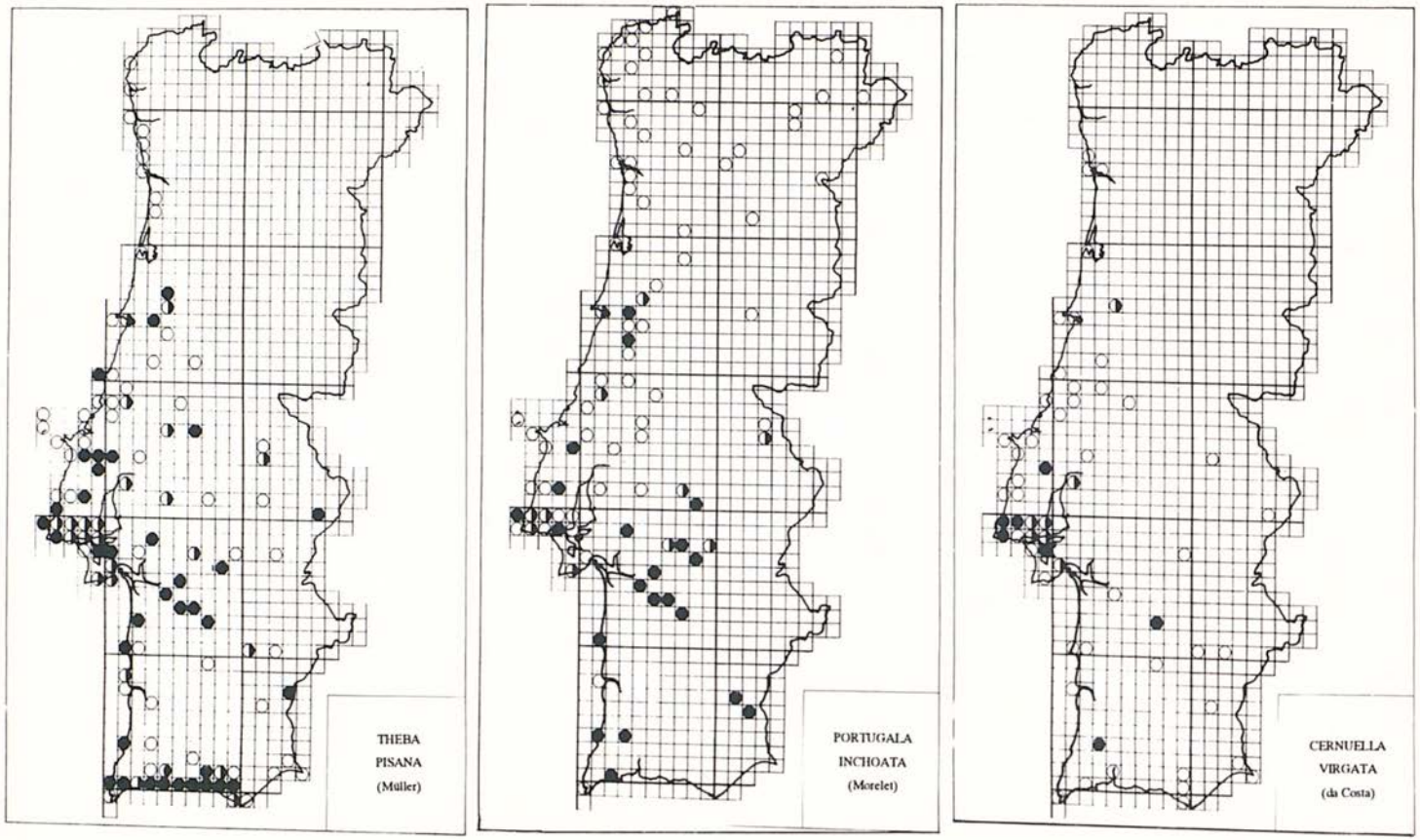

Figure 2 — Distribution maps of edible *Theba pisana* and not edible *Portugala inchoata* and *Cernuella virgata.* Signals as in Fig. 1. See text.

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 37-42, 1994

NEW BASIC CHROMOSOME NUMBER AND CYTOLOGY OF SOME ENDEMIC PLANTS OF ANDAMAN AND NICOBAR ISLANDS (INDIA)

A. R. P. SINHA AND O. P. CHAURASIA

P. G. Department of Botany
J. N. R. Mahavidyalaya
Port Blair — 744101 (Índia)

SUMMARY

Cytological studies and chromosome number of two endemic taxa of Andaman and Nicobar islands *Tabernaemontana crispa* and *Tabernaemontana crispa* **var.** *nicobarica* **(Apocynaceae) n = 11 and n = 10 respectively, are reported for the first time. Abnormal behaviour of chromosomes like univalent and multivalent formation, laggards and abnormal tetrads have been discussed. On the basis of cytological behaviour it was concluded that the** *T. crispa* **is a more stable taxon than** *T. crispa* **var.** *nicobarica.*

INTRODUCTION

Andaman and Nicobar Islands are predominated by evergreen tropical rain forest. A very interesting feature of the forest of Andaman and Nicobar is that out of 2270 species of Vascular plants known from these islands, 225 species of plants are endemic to these islands (Balakrishnan 1977). The number of endemic plants are quite high for areas of comparable size any where in India. Unfortunately not a single endemic species is known cytologically. The present study has been undertaken to know the chromosome number and cytological behaviour of two endemic plants of Apocynaceae family *Tabernaemontana crispa* Roxb. and *Tabernaemontana crispa* Roxb. Var. *nicobarica* Kurz. for the first time. The former is endemic to Andamans and the latter is endemic to Nicobar islands and mainly localized in Car Nicobar island (Rao 1986).

In India only two genera, two species and one variety of Apocynaceae are endemic. Both genera, species and one variety are not known cytologically (Darlington and Janaki Ammal 1945, Darlington and Wylie 1955, Fedorov 1974 and Kumar and Subramaniam 1986) therefore the present study has been undertaken. The present report is the first report of chromosome number and cytology of the endemic plants in question.

MATERIALS AND METHODS

Chromosome counts of both plants reported here were obtained from plants growing in Andaman and Nicobar forest in natural. Localities and population are mentioned in Table I. Flower buds were collected atrandem from natural population and were placed in small glass tubes containing saturated aqueous solution of paradichlorobenzene for 24 hours. After 24 hours buds were washed thoroughly and then placed in another tube containing Carnoy's solution (fixative). A few drops of ferric chloride were added in the fixative as a mordant to obtain good staining of the chromosomes.

Chromosome studies were made by squashing young anthers in 2 percent aceto-carmine and immediately photomicrographs were taken from temporary slides.

Fertility of pollengrains was analysed by squashing mature anthers in 2 percent aceto-carmine. Stained pollengrains were scored fertile and unstained as sterile.

Voucher specimens of both the plants undertaken for present studies have been deposited in the herbarium of the Department of Botany, J. N. R. Mahavidyalaya, Port Blair (Andamans).

OBSERVATIONS

Chromosome number of both plants are listed in Table I. *Tabernaemontana crispa* Roxb. is an endemic plant of Andamans. Plant is mainly localized in South Andaman though few scattered populations were also seen in North an Middle Andaman. Plant is perennial shrub. Leaves are glabrous, apex acuminate, elliptic-obovate 3" to 7" long, flower white and axillary cyme borne on long common pedicel, fruits follicle in pairs.

Detailed meiotic studies have been made and the gametic chromosome number as listed in Table I is reported for the first time (Fig. 1-3 Plate I).

TABLE I

Geographical locality, period of collection, chromosome number, percentage of sterile pollen

Species with population	Period of collection & Collection number	Gametic chromosome number	% of sterile pollengrains
1. *Tabernaemontana crispa*, Roxb.	April '90	11	19.96
Tcr. 0490 South Andaman (Dhanikhari)	(0147)		
2. *Tabernaemontana crispa* Roxb.	Dec. '90	10	28.09
var. *nicobarica Kurz*	(0601)		
Tcrni 1290 Car Nicobar			

Meiotic division was non-synchronized, other abnormalities like clumping of chromosomes was observed in 27 percent PMC at metaphase I and in 33 percent PMC at anaphase I. Multivalents and univalents were seen in 18 percent PMC and laggards were seen in 12 percent PMC at anaphase I and anaphase II (Fig. 4). At anaphase II few cells were seen with unequal separation. Consequently micronuclei and multipolar arrangement at telophase were seen in few cells only. Pollen sterility was found to be 19.96 percent.

Tabernaemontana crispa, Roxb. var *nicobarica* Kurz. is also an endemic plant of nicobar. Plant is mainly localized in headquarter area of Car Nicobar. Plant is perennial shrub. Leaves are glabrous, apex abruptly accuminate, oblong-obovate, 4" – 12" long. Crispy waved white flowers are arranged in axillary cymes, pedicel is long and much branched, fruits follicle in pairs. Gametic chromosome number as listed in Table I is reported for the first time (Fig. 4-7).

Meiotic division was non-synchronized. In 14 percent PMC at metaphase and anaphase I clumping was observed. However, clumping became more acute in anaphase II and it was observed in 38 percent PMC, univalents and multivalents were observed in 21 percent PMC at metaphase, maximum of 2 univalents and 2 quadrivalents were seen, laggards in 26 percent PMC at anaphase I and II unequal distribution of chromosome from 3 to 6 poles were seen in 32 percent PMC at anaphase II. Sporetetrads were also seen abnormal. Micronucleus was seen in some PMC at anaphase II and in some sporetetrad. 28.09 percent pollengrains were found sterile.

DISCUSSION

Meiotic studies of *Tabernaemontana crispa* and *Tabernaemontana crispa* var-*nicobarica* of Apocynacene have been done for the first time and the chromosome number of both the endemic plants are reported for the first time.

Meiotic division in both plants were non-synchronized. Nonsynchronization of meiotic division alongwith some other abnormalities leads to pollen sterility, Pal (1961), working on Russelia did not find any such co-relation between pollen sterility and non-synchronization. However, Sinha (1984), confirmed such co-relationship in Scrophulariaceae. Presence of univalents in both the plants may be due to precocious separation. It appears that the precocious terminalization of chiasmata is a common phonomenon in the gemus *Tabernaemontana*. Precocious terminalization of chiasmata has also been reported by Kaul (1970) in *Tabernaemontana coronaria*. Presence of two quadrivalents in plants of such a small number of chromosomes in quite high, this may not be attributed to the polyploid nature of the plant as the chromosome number is n = 10. Translocation may responsible for this situation.

Laggards were observed in 26 percent PMC at anaphase in *T. crispa* var-*nicobarica* and in 12 percent PMC in *T. crispa*. As both the plants are diploid with normal pairing these laggards might be the consequence of some spindle abnormalities (Stebbins 1971). This contention further gets support from presence of 3 to 6 poles at anaphase II and presence of diads, triads and polyads at telophase stage. This type of spindle abnormalities was also observed by Gill (1981) in Euphorbiaceae.

Pollen sterility is as high as 28.09 percent which may be attributed to abnormal microsporogenesis in *T. crispa* var. *nicobarica*.

ACKNOWLEDGEMENT

Authors are thankful to Ministry of Environment and Forest, Govt. of India, New Delhi for their financial help.

REFERENCES

BALAKRISHNAN, N. P., 1977. Recent botanical studies in Andaman and Nicobar Islands. Bull. Bot. Surv. India. **19** (1-4): 132-138.

DARLINGTON, C. D. and JANAKI AMMAL, E. K., 1945. Adaptive isochromosomes in Nicandra Ann. Bot. **9**: 267-281.

DARLINGTON, C. D. and WYLIE, A. P., 1955. Chromosome atlas of flowering plants. George Allen and Unwin Ltd. London.

FEDOROV, A. N. A. (ed), 1974. Chromosome number of flowering plants. Acad. of Science USSR, Komarov. Bot. Inst. Leningard.

GILL, B. S., 1981. Cytological studies on woody Euphorbiaceae from North and Central India. New Botanist **8**: 35-44.

KAUL, C. L., 1970. Investigation into causes of sterility II Tabernaemontana coronaria. Cytologia **35** (3). 570-576.

KUMAR, V. and SUBRAMANIAM, B., 1986. Chromosome atlas of flowering plants of the Indian sub-continent Vol. I Botanical Survey of India Calcutta.

PAL, N., 1961. Cytological studies in the genus Russelia. Caryologia **14**: 141-150.

RAO, M. K. V., 1986. A preliminary report on the Angiosperms of Adaman and Nicobar islands. J. eco. Tax Bot. **8** (1): 107-184.

SINHA, A. R. P., 1984. New Basic chromosome numbers and cytology for some scrophulariacious weeds of Bihar (India). Cytologia **49**: 781-787.

STOBBINS, G. L. Jr., 1971. Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold La. London.

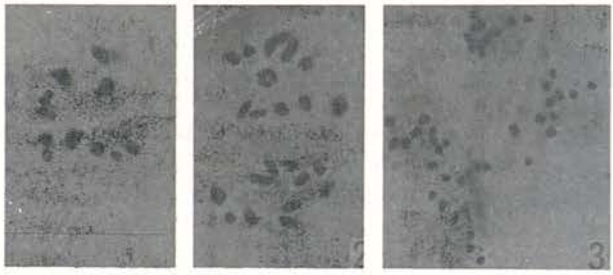

Plate - 1 T. crispa

Fig. 1-3

1) PMC at early metaphase I showing 11 II x 1500.
2) PMC at anaphase I showing equal distribution of chromosomes at two poles x 1500.
3) PMC at anaphase II showing equal separation of chromosomes at the poles x 1500.

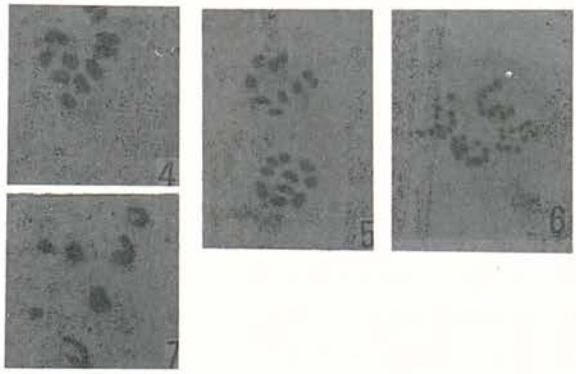

Plate - 2 T. crispa var. nicobarica

Fig. 4-7

4) PMC at metaphase I showing 9 II 2 I x 1500.
5) PMC at anaphase I showing equal distribution of chromosomes x 1500.
6) PMC at anaphase II showing equal distribution of chromosomes x 1500.
7) PMC at anaphase II showing distribution at 5 poles with micronuclei x 1500.

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 43-48, 1994

NEW BASIC CHROMOSOME NUMBERS AND CYTOLOGY OF SOME EUPHORBIACIOUS PLANTS OF ANDAMAN FOREST (INDIA)

A. R. P. SINHA AND LATA RANI MAZUMDAR

P. G. Department of Botany
J. N. R. Mahavidyalaya
Port Blair — 744104 (Índia)

SUMMARY

New chromosome numbers and detailed cytology for two rare species of *Claoxylon* (Euphorbiaceae) are reported here for the first time. Meiosis in general was synchronized. Anomalies like clumping of chromosomes at metaphase and anaphase, univalent and multivalent formation, cytomixis and laggards formation at anaphase have been observed in both the species but the degree of anomalies vary in both the cases. However, the pollengrains were of normal size. The percentage of sterile pollen was more in *Claoxylon indicum*.

INTRODUCTION

Cytologically the taxa of the family Euphorbiaceae is very poorly known. Only five percent species have been studied cytologically (Raven 1975). In the present investigation chromosome number of two species of the same genus are reported for the first time. Both species were collected from tropical rain forest of Andaman and Nicobar Islands. One species *Claoxylon rostratum* is endemic to these islands. Both the species have become rare, endangered and threatened (Rao 1986). A detailed cytology of both the species has been studied and discussed.

MATERIALS AND METHODS

Chromosome counts of both plants reported here were obtained from plants growing in Andaman and Nicobar forest in natural condition. Localities and

population is mentioned in Table I. Flower buds were collected at random from natural population were placed in small glass tubes containing saturated solution of paradichlorobenzene for 24 hours. After 24 hours buds were washed throughly and then placed in another tube containing fixative (Carnoy's solution). A few drops of ferric chloride were added in the fixative as a mordant to obtain good staining of the chromosomes.

Chromosome studies were made by squashing young anthers in 2 percent acetocarmine and immediately photomicrographs were taken from temporary slides.

Fertility of pollengrains was analysed by staining mature anthers in 2 percent acetocarmine. Stained pollengrains were scored fertile and unstained as sterile.

Voucher specimens of both the plants undertaken for present studies have been deposited in the herbarium of the Department of Botany J. N. R. Mahavidyalaya Port Blair (Andamans).

OBSERVATIONS

The new chromosome counts are listed in Table I. Both the plants undertaken for present studies are perennial.

Claoxylon rostratum Airy shaw is an endemic plant of Andaman and Nicobar Islands. At present the plants have become endangered and is at the verge of extinction.

In the present survey only few plants were found localized in the Mount Harriet range at the height of about 350 meters. The plant is shrub, leaves are elliptic lanceolate with 3" to 4" long petiole. Infloresence 3" to 5" long, spike, emanating from the axil of the leaf. Flowers are greenish with and the fruit is bilobed.

Claoxylon indicum Hassk. was a common plant of Andaman and Nicobar islands (Parkinson 1923). In the present investigation no plants were seen in the South, North and Middle Andamans rather it was found localized in the Nicobar group of islands only. Only few plants were seen in very scattered population. It appears that the plant has become very rare in Adaman group of islands and also becoming rare in Nicobar group of islands, therefore it is very important to study the plant cytologically as well as genetically. The plant is under tree. Leaves are petiolate. Petiolate 6" to 8" long scabrous, ovate, male flowers yellowish in colour appearing from the scar of the fallen leaves on 6" to 10" long spike, capsule trilobed, tomentose.

TABLE I

Geographical locality, period of collection, chromosome numbers and percentage of sterile pollen

Species with population	Period of collection & collection number	Gametic Chromosome number	% of sterile pollen grains
1) *Claoxylon rostratum*	July 90	18	11.6
Airy shaw Cr 0790 (Mount Harriet 350 mts)	(0246)		
2) *Claoxylon indicum* Hassk.	Dec. 90	31	19.4
Ci 1290 (Cor Nicobar & Campbell Bay)			

Claoxylon rostratum flowers for a short period but more in the month of July. *Claoxylon indicum* flowers for longer period extending from November to April.

Detailed meiotic studies have been made in both the plants mentioned in Table I and gametic chromosome number as listed in Table I have been confirmed for both the plants for the first time. (Fig. 1, 2, and 6).

Meiotic division in general was found to be synchronized and normal in both plants. However, in *Claoxylon indicum* non-synchronized division was noticed in some anther squesh. Some meiotic abnormalities as mentioned below have been observed in both the plants.

Among the abnormalities Univalent formation, clumping and precocious separation of chromosome were observed frequently in both the species. In *Claoxylon rostratum* clumping was more pronounced and it was observed in 58 percent of the PMC at metaphase and anaphase.

Univalents were scored in 31 percent PMC at metaphase I but the maximum number of univalent recorded in one PMC was 4. Multivalents (1-2 IV) were recorded in only 16 percent PMC. At anaphase I there were 37 percent cells with lagging univalents and bivalents (Fig. 4, 8 and 10). These univalents and bivalents segregated equationally or reductionally as shown in figure consequently unequal number of chromosomes were seen at both the poles at anaphase I. The phenomenon of cytomixis was seen in 7 percent PMC at anaphase I. However, anaphase II was normal. 11.6 percent pollen grains were found sterile. In *Claoxylon indicum* clumping of chromosome was seen in 42 percent PMC at anaphase I & II, only few cells at metaphase I were seen with clumped chromosome. PMC with univalent and multivalent were scored as much as 64 percent which is much more as compared to *C. rostratum.* Maximum of 12 univalents and 4 quadrivalents were recorded in one PMC. In some PMC one pentavalent and one hexavalent

(Fig. 7) was seen. Presence of laggards and unequal separation of chromosomes to the poles at anaphase I and II was also recorded (Fig. 4). Pollen sterility was found to be 19.4 percent.

DISCUSSION

Meiotic studies of *Claoxylon rostratum* and *Claoxylon indicum* belonging to the family Euphorbiaceae have been done for the first time and the chromosome number of the two species in question is reported here for the first time, documentation for these counts comes from available chromosomal indicas (Darlington and Wylie, 1955, Fedorov 1974, Kumar and Subramanium 1986).

Meiotic division in general was synchronized. This indicates that this is a common phenomenon of meiosis in the Euphorbiaceae as this phenomenon has been reported by some earlier workers as well.

Clumping and stickiness of chromosomes at metaphase I and anaphase I was recorded in 58 percent PMC of *Claoxylon rostratum.* This may be due to some environmental as well as physiological conditions. This support the view of Sinha (1984) on Scrophulariaceae.

Univalent frequency is more in both the species as compared to chromosome number. The presence of univalents may indicate a degree of heterozygosity. At anaphase I segregational irregularities like, precocious division of univalents, unequal disjunction and laggards were frequently observed. According to Stebbins (1971) laggards might be the consequence of some spindle abnormalities which ultimately leads to abnormal microsporogenesis. In the present studies the laggards may not be due to spindle abnormalities as the anaphase II and sporetetrads were almost normal, it may be due to the presence of univalents. The reason and effect of cytomixis is well discussed by senior author (1985) in Scrophulariaceae.

Presence of one or more multivalents may be attributed to the reciprocal translocation. Mehre (1976) recorded the occurrance of translocation hetetozygosity in *Macaranga postulata, M. pelata* and Gill (1981) in *Macaranga indica.*

Various degree of pollen sterility as mentioned in Table I are outcome of the meiotic irregularities already discussed above.

ACKNOWLEDGEMENT

Authors are thankful to Ministry of Environment and Forest, Govt. of India, New Delhi for financial assistance.

REFERENCES

DARLINGTON, C. D. and A. P. WYLIE, 1955. Chromosome Atlas of flowering plants. George Allen and Unwin Ltd. London.

FEDOROV, A. N., 1974. Chromosome number of flowering plants. Reprint by Otto Koeltz, Science Publishers, D-624 Koenigstein, West Germany (1974).

GILL, B. S., 1981. Cytological studies on woody Euphorbiaceae from North and Central India, New Botanist 8: 35-44.

KUMAR, V. and B. SUBRAMANIUM, 1986. Chromosome Atlas of flowering plants of the Indian subcontinent Vol. I. Pub. – Director, Botanical Survey of India, Calcutta - 1.

MEHRA, P. N., 1976. Cytology of Himalayan Hardwoods, Sree Saraswaty Press Ltd. Calcutta.

PARKINSON, C. E., 1923. A forest flora of Andaman Islands. Simla, reprinted 1972.

RAO, M. K. V., 1986. A preliminary report on the angiosperm of a & N Islands. J. eco. Tax. Bot. 8 (1): 107-184.

RAVEN. P. H., 1975. The basis of angiosperm phylogeny: cytology. Ann. Missouri Bot. Gard. 62: 724.764.

SINHA, A. R. P., 1984. New Basic Chromosome numbers and cytology of some Scrophulariacious weeds of Bihar (India). Cytologia 49: 781-787.

SINHA, A. R. P., 1985. Cytomixis during microsporogenesis in Natural populations of some plant species (Scrophulariaceae). Cytologia 50: 341-346.

STEBBINS, G. L. Jr., 1971. Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold la. London.

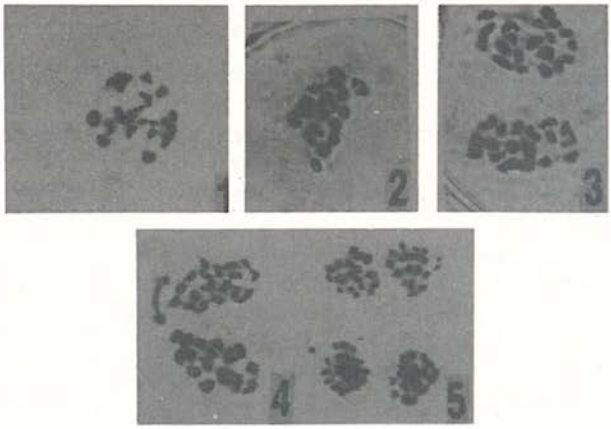

Plate 1 — Claoxylon rostratum

Fig. 1-5

1. PMC at metaphase I showing 16 bivalents and 1 quadrivalent x 1500.
2. PMC at metaphase I showing 14 bivalents, 4 univalents and 1 quadrivalent x 1500.
3. PMC at anaphase I showing equal separation of chromosomes (18 : 18) x 1500.
4. PMC at anaphase showing lagging bivalent and univalents x 1500.
5. PMC at anaphase II showing equal separation of chromosome x 1500.

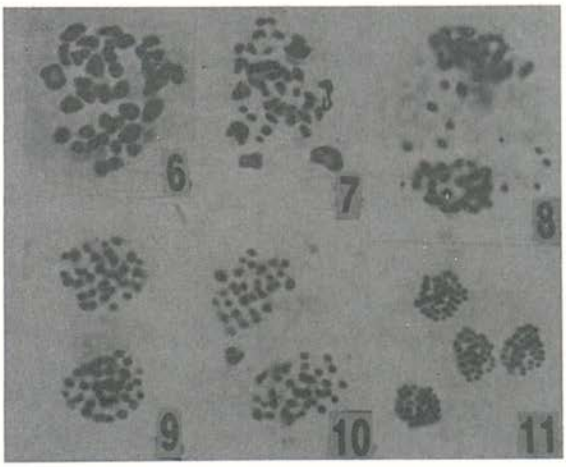

Plate 2 — Claoxylon indicum

Fig. 6-11

6. PMC at metaphase I showing 25 bivalents, 4 univalents and 2 quadrivalents x 1500.
7. PMC at metaphase I showing 18 bivalents, 8 univalents and 3 quadrivalents and 1 pentavalent x 1500.
8. PMC at anaphase I showing equal separation of chromosome (31 : 31) x 1500.
9. PMC at anaphase I showing lagging univalents x 1500.
10. PMC at anaphase I showing lagging bivalents x 1500.
11. PMC at anaphase II showing equal separation of chromosome x 1500.

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 49-56, 1994

ASSEMBLEIA GERAL DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA (25 de Junho de 1993)

A reunião da Assembleia Geral Ordinária foi convocada pelo Senhor Presidente da Assembleia Geral da Sociedade Exm.º Sr. Eng.º Tristão José de Mello-Sampayo para o dia 25/6/93 às 17 horas, na sala de Actos do Edifício Principal do Instituto Superior de Agronomia (à Tapada da Ajuda). Não se encontrando reunido o número de sócios legalmente estatuído a Assembleia reuniu, meia hora depois das 17 horas, com 24 sócios presentes, realizada sob a presidência do Exm.º Sr. Eng.º Tristão de Mello-Sampayo.

Não estando presente o Secretário da Direcção da Assembleia Geral, o Sr. Presidente propôs a nomeação *ad hoc* da Sr.ª Prof.ª Maria Isabel Malheiro, do ICBAS do Porto, para o desempenho desta função. A proposta foi aceite por unanimidade.

Foram apresentadas duas propostas de alteração da agenda de trabalhos: uma relativamente à antecipação dos pontos 5 (proposta de novos sócios honorários) e 6 (eleição de novos Corpos Gerentes) da responsabilidade do Sr. Prof. Pereira Coutinho e do Sr. Prof. Guedes Pinto. As duas propostas, que se complementavam, foram aprovadas por unanimidade, passando os pontos referidos às posições 2 e 3.

A ordem de trabalhos passou então a ser a seguinte:

1 — Apreciação e votação do Relatório de Contas da Direcção.

2 — Proposta de novos sócios honorários (Prof. Luís Archer, Prof. Amândio Sampaio Tavares e Eng.º Tristão de Mello-Sampayo).

3 — Eleição dos novos Corpos Gerentes.

4 — Adesão da Sociedade Portuguesa de Genética (SPG) à Federação Europeia de Sociedades de Genética (FEGS).

5 — Posição da SPG sobre a questão das patentes de genes.

6 — Assuntos finais.

1. — *Apreciação e votação do Relatório de Contas da Direcção*

Feita a leitura do relatório pelo Sr. Presidente e do parecer do Conselho Fiscal pelo Presidente desse Conselho, Sr. Prof. Luís Archer, foi por este proposto um voto de louvor à actuação da Direcção cessante da SPG. A proposta foi aprovada por unanimidade.

Tendo sido chamada a atenção para a necessidade de um mecanismo de actualização das cotas dos sócios da SPG para os anos seguintes até à próxima Assembleia Geral, o Sr. Prof. Guedes Pinto informou já ter sido apresentada uma proposta de actualização de 25% em cada mandato da Direcção, o que, segundo a Dr.ª Zaida Cunha, foi considerado um valor muito alto. O Sr. Presidente da Direcção fez então constar em acta a proposta de actualização das cotas dos sócios da SPG de 25% sobre o valor actual.

O Sr. Prof. Miguel Mota manifestou-se sobre o problema em debate dizendo que, na sua opinião, os subsídios externos e a actividade da própria sociedade deviam ser a principal fonte de recursos desta e não o aumento das cotas. O Sr. Prof. José Rueff secundou a opinião do Sr. Prof. Miguel Mota e perguntou se seria permitido à nova Direcção o estabelecimento de cotas no valor de mais 25% sobre o montante actual e que a decisão ficasse em acta. Foi decidido que a resolução deste problema seria da competência da nova Direcção.

Na sua intervenção o Sr. Prof. José Rueff pediu ainda a clarificação do significado da categoria de sócio benemérito. A Sr.ª Dr.ª Helena Borba solicitou que se ponderasse sobre a possibilidade de haver pessoas colectivas como sócios efectivos e qual o montante da cota. Sobre este assunto o Sr. Prof. Guedes Pinto informou que o único sócio benemérito é o INIA e que o montante da cota paga foi estabelecida pelo próprio.

Antes de se passar à votação do relatório de Contas, O Sr. Presidente da Assembleia Geral propôs «exarar em acta um voto de louvor pela profícua actuação da Direcção cujo mandato termina hoje», tendo sido aprovado por unanimidade.

O Relatório de Contas foi também aprovado por unanimidade.

2 — *Proposta de novos sócios honorários (Prof. Luís Archer, Prof. Amândio Tavares e Eng.º Tristão de Mello-Sampayo)*

A proposta apresentada pelo Sr. Presidente da Assembleia, que realçou o facto dos três sócios propostos serem também sócios fundadores, foi aprovada por aclamação.

O Sr. Prof. Guedes Pinto, em nome da Direcção cessante da SPG, apresentou à Assembleia a proposta da passagem a sócios honorários dos três Professores acima citados. Seguidamente passou à leitura da justificação de cada proposta (tal como constam no RNA-mensageiro, nas pág. 8, 9, 10 e 11). Deu conhecimento

também do conteúdo das cartas enviadas a esta Assembleia pelos Srs. Profs. Amândio Tavares e Manuel Barradas e que se encontram em anexo (I e II).

A Sr.ª Prof.ª Maria Isabel Malheiro, em nome do grupo da Citogenética a que pertence no Instituto de Ciências Biomédicas Professor Abel Salazar do Porto, manifestou a grande satisfação desse grupo pela homenagem prestada aos três Professores e a honra por receber a sua colaboração desde a respectiva fundação até aos dias de hoje.

O Sr. Prof. Luís Archer e o Sr. Presidente da Mesa da Assembleia agradeceram a proposta dos seus nomes para sócios honorários.

3 — *Eleição dos novos Corpos Gerentes*

Lista de candidatura para novos Corpos Gerentes da Sociedade Portuguesa de Genética

Direcção

Presidente:
Prof. Doutor José Rueff
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa

Vice-Presidente:
Doutora Maria Guida Boavida
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge — INSA

Secretário:
Prof. Doutor António Laires
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Tesoureiro:
Dr.ª Helena Borba
Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa

1.º Vogal
Prof.ª Doutora Teresa Chaveca
Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa

2.º Vogal
Dr.ª Rita Zilhão
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e Centro de Tecnologia Química e Biológica

Assembleia Geral

Presidente:
Prof. Henrique Guedes Pinto
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Vice-Presidente:
Prof. João Neves Martins
Instituto Superior de Agronomia, Lisboa

Secretário:
Eng. Duarte Victorino Marques
Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronómica Nacional, Oeiras

Conselho Fiscal

Presidente:
Eng. Tristão de Mello Sampayo
Dep. de Genética — Instituto Superior de Agronomia, Lisboa

Secretário:
Prof. Antero Martins
Instituto Superior de Agronomia

Relator:
Prof.ª Olinda Pinto Carnide
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

A Lista Única foi aprovada por unanimidade.

4. *Adesão da SPG à FEGS*

Depois da informação dada pelo Sr. Prof. Guedes Pinto sobre a FEGS e sobre o projecto dos seus estatutos, o Sr. Presidente da Assembleia Geral propôs à nova Direcção que delegasse na pessoa do Sr. Prof. Guedes Pinto, poderes para representar a SPG no acto oficial do lançamento da FEGS, em Birmingham durante o 7th Internacional Congress of Genetics. O Sr. Prof. Rueff, Presidente da nova

Direcção manifestou-se favorável à integração da SPG na FEGS e à proposta apresentada.

5. *Posição da SPG sobre a questão das patentes de genes*

Foi apresentada pelo Sr. Prof. Archer uma proposta, com redacção provisória, sobre a posição da SPG face ao patenteamento de genes, que se encontra em anexo (III), e que se destina a ser apresentada à G. Mendel Genetical Society. O Sr. Prof. Guedes Pinto sugeriu uma rectificação do ponto 1 de forma que ficasse realçado que o patenteamento não envolva genes que existem naturalmente, não sendo obtidos pelo cDNA. Esta proposta, com a rectificação do ponto 1 sugerida, foi aprovada por unanimidade.

O Sr. Tristão de Mello Sampayo, em nome da SPG, propôs à nova Direcção o nome do Sr. Prof. Luís Archer para tratar deste assunto e fazer as diligências necessárias com a salvaguarda apresentada pelo Sr. Prof. Guedes Pinto.

6. *Assuntos finais*

O Sr. Prof. Guedes Pinto mostrou preocupação com as notícias que dizem respeito à possível limitação da actividade da Estação Nacional do Melhoramento de Plantas (ENMP). Segundo o referido Prof. aquela instituição corre o risco de ver a sua estrutura alterada ou mesmo ser fechada.

A SPG apresentando saudações à ENMP manifestou grande preocupação pela vida desta entidade e disponibilizou-se para, nas instâncias devidas, ajudar ou incitar para que a ENMP tenha um futuro melhor do que o actual. O Presidente da Direcção cessante pediu então à nova Direcção que manifeste ao Sr. Secretário da Agricultura a preocupação da SPG.

Não havendo mais assuntos a tratar a sessão foi encerrada com o pedido de um voto de louvor, apresentado pelo actual Presidente, Sr. Prof. Rueff, para as actividades dos Corpos Gerentes cessantes e de satisfação por parte dos sócios da SPG pela forma como levaram a cabo as sua funções.

Maria Isabel Malheiro

ANEXO I

Exm.º Senhor
Eng. Tristão José de Mello-Sampayo
Presidente da Assembleia Geral da Sociedade Portuguesa de Genética
Instituto Gulbenkian de Ciência
Apartado 14
2781 OEIRAS Codex

Porto, 15 de Junho de 1993

Meu querido Colega e Amigo,

Recebi a convocatória para a reunião da Assembleia Geral Marcada para o dia 25 do corrente.

Infelizmente, não me será possível estar presente, porque devo fazer uma conferência, nesse dia e perto dessa hora, numa reunião luso-galaica de Pediatria. Dou todo o meu apoio à proposta dos sócios honorários Prof. Luís Archer e Eng Tristão Mello-Sampayo, que considero mais do que justificada. Quanto ao meu nome, comparando o sonho com a sua concretização, sinto-me (sem falsa modéstia, a que sou avesso por estrutura «genética» e por formação) fora das condições previstas para tal proposta. Só a bondade e generosidade dos meus Colegas puderam imaginar que eu fui realmente útil à Genética em Portugal — a não ser que conte a intenção e o entusiasmo que pus na minha actividade.

Muito obrigado por tudo, de qualquer forma. Peço-lhe o favor de apresentar os meus cumprimentos amigos ao Prof. Luís Archer, a cuja conferência não poderei assistir pelo mesmo motivo.

Um abraço amigo e grato do

(a) *Amândio Tavares*

ANEXO II

Exm.º Senhor
Presidente da Assembleia Geral da Sociedade Portuguesa de Genética
Sede Provisória: Instituto Gulbenkian de Ciência
Apartado 14
2781 OEIRAS Codex

Elvas, 15 de Junho de 1993

Exm.º Senhor

Agradeço a recepção da convocatória para a Assembleia Geral Ordinária a realizar no próximo dia 25 de Junho.

Como é provável, não poder, por motivo de compromissos já marcados, participar na dita reunião, permita V. Ex.ª, que lhe expresse no que respeita ao ponto 5: «proposta de novos sócios honorários», o seguinte:

Com muita honta e forte determinação apraz-me dar o meu incondicional apoio à merecida e justa homenagem que a nossa Sociedade Portuguesa de Genética, se propõe realizar nas pessoas dos eminentes genetistas:

Prof. Luís Archer
Prof. Amândio Sampaio Tavares
Eng. Tristão Mello-Sampayo

A SPG ao atribuir a categoria de Sócio Honorário a três genetistas do mais alto nível, exercendo actividades em instituições e temáticas diferentes, que além de sócios fundadores, continuamente têm dedicado o seu melhor na construção e vivência da nossa SPG, assume também o reconhecimento pela fabulosa multidimensão e convergência da Ciência Genética. Daí, a honra a prestar aos Prof. Luís Archer, Prof. Amândio Sampaio Tavares e Eng. Tristão Mello-Sampayo, significar também uma postura natural e lógica de uma Sociedade científica, que pode ostentar no seu imenso património intelectual estimulantes padrões de dignidade e de vontade de servir.

Aceite V. Ex.ª, os melhores cumprimento

(a) *Manuel Torres Barradas*
(Sócio da SPG)

ANEXO III

STATEMENT

The position of the Portuguese Society of Genetics on patenting of genes is the following.

1. In order to provide that patent policies allow both free information for research and industrial development of the products, it is not a new genetic knowledge (like a partial DNA sequence of unknown function) but its useful applications what sould be patentable.

2. An international agreement should be reached and, if necessary, legislation changed to preclude patent protection for partial gene sequences the funtion of which is unknown and to guarantee that extensive publication of those partial sequences will nor impede the ability to obtain, subsequently, patent protection for the full genes and their expression products.

3. DNA sequences providing the complete coding region of the gene is apparent and its specific biologic activity is not fully known. In those cases, however, an international agreement might stipulate that any rights to the patented sequences would be enforced only when the biologic function becomes fully known.

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 57, 1994

FEDERAÇÃO DAS SOCIEDADES EUROPEIAS DE GENÉTICA (FEGS)

Delegados de 21 Sociedades Europeias de Genética reuniram-se no dia 11 de Agosto de 1993 passado em Birmingham, durante o Congresso Internacional de Genética para fundarem a Federação das Sociedades Europeias de Genética (FEGS). A Sociedade Portuguesa de Genética estava representada pelo sei sócio honorário Eng.º Tristão Mello-Sampayo. Além da SPG estavam também representadas as Sociedades de Genética da Alemanha, Áustria, Checolosváquia, Espanha, Finlândia, França, Hungria, Itália, Reino Unido e Suíça. Durante esta reunião efectuou-se a eleição da Comissão Executiva, a qual ficou constituída pelas individualidades seguintes:

Presidente — Prof. Dr. Neil Jones (Reino Unido)
Secretário-Geral — Prof. Dr. Dieter Schweitzer (Áustria)
Tesoureiro — Prof. Dr. Walter Traut (Alemanha)
Conselheiro para as Reuniões Científicas — Prof. Dr. Seppo Lakovaara (Finlândia).

A FEGS vai reger-se por Estatutos já na posse de todas as Sociedades fe- deradas (publicadas como 'draft' no n.º 3 de Junho de 1993, *d'o RNA - Mensageiro).*

Uma das principais missões da FEGS é a de estabelecer relações estreitas entre as Sociedades afiliadas, patrocinando, fomentando e realizando reuniões científicas periódicas, nas quais possam participar conjuntamente os membros das sociedades afiliadas. Nesse sentido foi acordado que se realizassem reuniões da FEGS, de dois em dois anos e que estas possam coincidir com as das suas federadas. Assim a primeira reunião científica da FEGS irá coincidir com os 'meetings' da Genital Society intitulado 'Genes and Chromosomes' a realizar em Swansea de 28 a 31 de Março de 1994 (veja-se *anúncio,* que se segue).

A actual Comissão Executiva, cujo mandato vai durar quatro anos, irá ter a sua primeira reunião de trabalho, durante aqueles 'meetings'.

Tristão Mello-Sampayo
(Sócio honorário da SPG e seu representante
às reuniões da FEGS)

ANÚNCIO
BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 59-60, 1994

«Genes and Chromosomes»

«meetings» organizados por:

The Genetical Society
(Reino Unido)

(Swansea, 29 a 31 de Março de 1994)

Temas:

I – **Estabilidade Cromossómica** (3.ª feira, 29 de Março)
C. Reider (Albany)
P. Jeppeson (MRC Edimburgh)
C. Greider (CSH)
D. Finnegan (Edimburgh)
D. Prescott (Colorado)
T. Schwarzacher (Norwich)
D. Shaw (Cardiff)
E. Wrigth (Harwell)
P. Bryant (St. Andrews)
A. Balmain (Glasgow)
J. Parry (Swansea)

II – **Projectos de Genómio Total** (4.ª feira, 30 de Março)
S. Olives (UMIST)
C. Dean (Norwich)
R. Wateson (St. Louis)
M. Ashkurnac (Cambridge)
D. Bentlay (Guy's/Sanger)

'Papers' e 'Posters':

Promega Young Lectures
J. Todd (Balfons Lectures)

III – **Regulação Genética** (5.ª feira, 31 de Março)

S. Phillips (Leeds)
D. Lilly (Dundee)
F. Grosweld (MRC, Mill Hill)
K. Dochesty (Birmingham)
A. Newman (Cambridge)
H. Jones (Swansea)

Para informação mais detalhada contactar o secretário local: Dr. Paul Dyson, University College of Swansea, School of Biological Sciences, Singleton Park, Swansea SA2 8PP. Reino Unido. Tel. 0044792295361 Fax. 0044792295447.

Nota — Não há custos de inscrição para os membros da Sociedade Portuguesa de Genética, os quais estão automaticamente convidados a assistir e participar nas discussões, escrever ao secretário local para outros pormenores.

10

BROTÉRIA GENÉTICA, Lisboa, XV (XC), 61-93, 1994

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 e FALECIDO EM 16 DE JUNHO DE 1990)

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

ABICHARA, Anselmo
Instituto de Biologia Médica. Faculdade de Medicina, 3000 Coimbra. Linha de Investigação: Citogenética humana de toda a Região Centro de Portugal. C.G.

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 Helicídios de consumo. Conservação do Ambiente e alteração deste tendo como indicadores os Gastrópodes. Aplicaçges 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.

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 subtitis*. G.M.

ALMEIDA, Jorge Alexandre Matos Pinto de
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1339 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, Licinia 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, Vasco Manuel Leal Martins de
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética e Genética Bioquímicas 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.

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.

ANDRADE, Joana Maria Saraiva Diamond Roxanes de
Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Oncologia de Francisco Gentil, Rua Prof. Lima Basto 1092 Lisboa Codex Linhas de Investigação: Exames citogenéticos de apoio à clínica oncológica. C.G.

ANES, Elsa Maria Ribeiro dos Santos
Faculdade de Farmácia, 1600 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Desenvolvimento de um sistema de clonagem e expressão genética em Mycobacterias. G.M.

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.

ARRAIANO, Cecília Maria Pais 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 genética em procariotas. G.M.

AZEVEDO, Deolinda Maria Rodrigues Jacinto de
Escola Secundária da Camarinha, 2900 Setúbal. Ensino Secundário.

BAETA, José Manuel Pimentel
Direcção Serviços, Controlo e Qualidade de Sementes C.N.P.P.A. — INIA. Tapada da Ajuda, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Controlo varietal. G.P.

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 deGenética. Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Indução à androgenese «in vitro» em leguminosas. G.P. G.D.

BARAHONA, Isabel Maria Corrêa Calvente
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Invesigação: Isolamento e caracterização de genes utilizando técnicas de Engenharia Genética. G.M.

BARÃO, Maria Augusta Teixeira Duarte
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Estudo do controle genético do emparelhamento cromossómico e expressão nuclear. Melhoramento de trigos tetraploides. C.G. G.P.

BARBOSA, Maria da Glória P.
Escola Secundária de Ponte de Lima, 4990 Ponte de Lima. Ensino Secundário.

BARRACOSA, Helena Maria Guerreiro Pires
R. do Alportel, N.º 52 R/c, 8000 Faro. Ensino Secundário.

BARRADAS, Manuel Torres
Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Ensino Universitário. Coordenação de projectos de investigação no domínio do melhoramento de plantas. C.G.

BARRETO, Maria Antónia Baltasar
Escola Secundária de Domingos Sequeira. Av. Arnesto Korrodi, 2400 Leiria, Ensino Secundário.

BARRADAS, Maria do Céu
Estação Nacional de Melhoramentos de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Estudos citogenéticos em *Triticum* e *triticale*.

BARRÃO, José Carvalho Braz
Professor responsável pelo Clube de Genética da Escola Secundária de Sá da Bandeira. Praça Prof. Egas Moniz, 2000 Santarém. Ensino Secundário.

BENTO, Maria Celeste Sena São Miguel
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Genética Bioquímica Humana: Delegação de variabilidade genética a nível proteico. G.H.

BERNARDO, Engrácia Maria Araújo
Escola Secundária de Mirandela. Estrada Nacional n.º 213, 5370 Mirandela. Ensino Secundário.

BESSA, Ana Maria Souto

Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Quinta do Marquês, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Melhoramento do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), selecção de genótipos e sua propagação *in vitro*. Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Changins/ Universidade de Neuchâtel (Suíça). Linhas de Investigação: Melhoramento do trigo (*Triticum aestivum* L.), variação somaclonal e selecção *in vitro* de plantas resistentes à *Septoria nodorum* Berck. G.P.

BETTENCOURT, Aníbal Jardim

Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Genética de resistência à «ferrugem» em *Coffea;* Melhoramento de *Coffea arabica* 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.

BORBA, Helena Maria

Departamento de Genéntica, Faculdade de Ciências Médicas U.N.L. Rua da Junqueira, 96 1300 Lisboa. Ensino universitário. Linhas de Investigação: Toxicologia Genética. Testes de curto-termo utilizando procariontes. Monotorização biológica da exposição a genotoxicos ambienciais.

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 daspopulações humanas. G.H. G.E.

BRANDÃO, João Carlos Simões

Av. Cidade Lourenço Marques, Lote 159, 9.º - C Olivais Sul, 1800 Lisboa. Estudante.

BRAGA, Amélia Maria da Costa Soto Maior

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

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.

CABRITA, Pedro Manuel de Oliveira Pereira Vilela
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2825 Monte da Caparica. Ensino Universitário.

CAEIRO, Maria Filomena Ribeiro Aleobia da Silva Trebucho
Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências de Lisboa, Bloco C2 4.º piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Linhas de Investigação: Replicação e recombinação genética em células infectadas pelo virus da Peste Suína Africana. Detecção precoce da expressão do sexo em *Actinidia deliciosa*. G.M. G.P.

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.

CAMELO, Maria Leonor Ubach Chaves Sucena Paiva
Centro Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.). Rua da Quinta Grande n.º 6, Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Estudo da degradação do RNA mensageiro de genes envolvidos na divisão celular em *Escherichia coli*. G.M.

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, 7899 Beja.

CARDOSO, Maria Adelaide de Almeida Santos
Instituto de Biologia Médica, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Ultrastrutura 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 subtitlis*. G.M.

CARDOSO, Maria Helena M. S. S. Teixeira
Escola Secundária D. Dinis, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

CARDOSO, Maria Luís Moral Westerman
Instituto de Genética Médica Jacinto Magalhães. Praça Pedro Nunes, 74, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Diagnóstico Bioquímico de Doenças Hereditárias do Metabolismo. Acidurias orgânicas.

CARIA, Maria Helena de Figueiredo Ramos
Departamento de Genética. Faculdade de Ciências Médicas, R. da Junqueira, 96, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Citogenética, Trissomia 21, Toxicologia Genética, Aneuploidia. C.G.

CARNEIRO, Ana Paula da Conceição
Centro de Estudos de Bioquímica e Fisiologia Animal, Instituto Rocha Cabral, 1200 Lisboa. Linhas de Investigação: Regeneração Hepática. G.P.

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.H.

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.

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: Imunogenética. Grupos sanguíneos dos bovinos e Poliformismos Bioquímicos (Bovinos e Equídeos). G.A.

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 de 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 autolítica 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 Laboratório de Citogenética do J. G. C. Largo Cristóvão da Gama, 14, 6.º B, 2700 Amadora. C.G. G.P.

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 Genética Oncológica. G.H.

CASTRO, José Adalmiro Barbosa Dias de
Escola Secundária de Alexandre Herculano, Av. Camilo, 4300 Porto. Ensino Secundário.

CASTRO, Marília Pisco
Escola Secundária da Sé, Estrada das Alcáçovas, 7000 Évora. Ensino Secundário.

CASTRO-E-ALMEIDA, Maria Emília
Centro de Antropobiologia, Instituto de Investigação Científica Tropical, 1000 Lisboa. Linhas de Investigação: Diversidade Biológica Humana das populações actuais. G.H. G.E.

CATARINO, Fernando Pereira Mangas
Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências de Lisboa, 1295 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Endopolíploidia na diferenciação da suculência salina. C.G. G.D.

CHAMBEL, Filomena A. Pinto Dias Teixeira
Escola Secundária de Mogadouro, 5200 Mogadouro. Ensino Secundário.

CHAVECA, Maria Teresa Cardoso Marques da Cruz Franco
Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Toxicologia genética em linhas celulares eucarióticas. G.H.

CHAVES, Raquel Maria Garcia dos Santos
Faculdade de Ciências do Porto. Ensino Universitário.

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

CORREIA, António Carlos Matias
Departamento de Biologia. Universidade de Aveiro, 3800 Aveiro. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Isolamento e Caracterização de plasmídeos Bacterianos da Ria de Aveiro. G.M.

CORREIA, Jorge Calado Antunes
Departamento de Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, 1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: 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. João Manuel de Vasconcelos
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Biologia e Genética Moleculares do Vírus da Peste Suína Africana. G.M.

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.

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.

COUTO, Isabel Maria dos Santos Leitão

Laboratório de Genética Molecular, Instituto Tecnologia Química e Biológica, R. da Quinta Grande n.º 6, Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Estudo de estirpes clínicas de *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina. G.M.

CRIADO, Maria Begoña

Unidade de Genética, IPATIMUP, Faculdade de Medicina do Porto, 4200 Porto. Linhas de Investigação: Detecção de aneuploidias por técnicas de hibridização in situ (FISH). C.G. G.H.

CRISTÓVÃO, Luísa Maria Ferreira

Departamento de Genética, Instituto de Higiene e Medicina Tropical. Faculdade de Ciências Médicas, Rua da Junqueira n.º 96, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Radiogenética — Envolvendo o estudo de mecanismos lesivos e de reparação do DNA em células leucocitárias humanas. G.H.

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 citogenética 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 Secundário.

CUNHA, Maria Fernanda Agostinho Gonçalves da

Escola Secundária de Almada (Pragal), 2800 Almada. Ensino Secundário.

CUNHA, Maria José Cabrita da Silva e

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

CUNHA, Maria Regina de Morais Melícias Duarte

Escola Secundária das Caldas da Rainha, 2500 Caldas da Rainha Ensino Secundário.

CUNHA, Zaida Rodrigues Lopes da

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.

DAVID, Dezso

Laboratório de Genética Humana, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Deficiência dos factores de coagulação VIII, IX, (Hemofilias A e B), FVII, FXI, Proteína C e S. Caracterização molecular das alterações numéricas e estruturais do cromossoma X. G.H.

DE BOELPAEPE, Robert Emile Angèle

Especializado no domínio da mutagénese vegetal e genética do ambiente. Rua Fernão Lopes, 14 - 4.º Esq., 2780 Oeiras. C.G.

DIAS, Anabela da Natividade Lopes

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 virus de Epstein-Barr. C.G. G.H.

DIAS, Maria Lisete Preto Galego

Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Regulação da Expressão Genética no Protozoário *Tetrahymena pyriformis*. G.M.

DIAS, Maria Manuela Pascoal

Escola Secundária Avelar Brotero, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

DOMINGUES, Maria Helena Vaz

Escola Secundária da Moita, 2860 Moita. Ensino Secundário.

DUARTE, José Manuel Cardoso

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.

DUARTE, Júlio António Borgão

Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências de Lisboa, Bloco C2, 4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Linhas de Investigação: Estudo do Controle da Expressão Genética em *Saccharomyces cerevisial*. Genética da Tradução. G.M.

DUARTE, Maria Aida da Costa e Silva da Conceição

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.

ESCOLA SECUNDÁRIA DE MONTEMOR-O-NOVO

7050 Montemor-o-Novo.

ESCOLA SECUNDÁRIA DO MONTIJO

2870 Montijo.

ESCOLA SECUNDÁRIA DE MOURA

7860 Moura.

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 aprendizagem de conceitos — Ciências de Educação.

FARIA, Maria Emília Nunes Caetano
Escola Secundária Anselmo de Andrade, 2800 Almada. Ensino Secundário.

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: Citoxonomia das plantas vasculares de Portugal. C.G.

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

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

FERREIRA, Idalécia Freitas Artilheiro
Escola Secundária de André de Gouveia, 7000 Évora. Ensino Secundário.

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

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 da Bacitracina. G.M.

FERREIRA, Paula Cristina dos Santos Fonseca
Escola Secundária deFigueiró dos Vinhos, 3260 Figueiró dos Vinhos. Ensino Secundário.

FIGUEIREDO, Maria Manuela Sérvulo 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.

FURTADO, José Manuel Bértolo
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Diagnóstico Pré-Natal de anomalias cromossómicas. G.H.

GAMA, Luís Telo da
Direcção Geral da Pecuária, R. Vítor Cordan, 4, 1200 Lisboa. Linhas de Investigação: Definição dos objectivos de melhoramento e avaliação genética nas várias espécies pecuárias. G.A.

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

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, João Manuel Braz
Faculdade de Farmácia, 1700 Lisboa. Linhas de Investigação: Construção de vectores de clonagem em Mycobacterias. Caracterização dos mecanismos de expressão genética em Mycobacterias. G.M.

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.

GOUVEIA, João Óscar Sá Morais
Escola Secundária de Valadares, 4405 Valadares. Ensino Secundário.

GRAÇA, Maria del Carmen Dominguez Bentes
Escola Secundária de S. Julião, 2900 Setúbal.

GRILO, 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 citocromooxidase 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 gnética. 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 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. Linhas de Investigação: Doenças metabólicas. Estudo de mecanismos metamólicos intermediários. 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.

INSTITUTO DE ANTROPOLOGIA DA UNIVERS. DE COIMBRA
Edifício S. Bento, 3000 Coimbra.

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO
4200 Porto.

ISIDORO, José Manuel Morais Ferreira
Rua D. Manuel de Basto Pina, 1-2.º Dto., 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

JÁCOME, 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.

JORDÃO, Maria Isabel Nobre Franco de Portugal D. G.M.
Faculdade de Farmácia, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Desenvolvimento de um sistema de clonagem e expressão genética em Microbactérias.

JORGE, Maria da Graça Gil
Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Oncologia 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 Oncologia de Francisco Gentil, 1093 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Actividade citogenética desenvolvida no apoio à clínica, sobretudo clínica oncológica. C.G.

LAIRES, António José C. Lucas
Faculdade de Ciências e Tecnologia, U.N.L., 2825 Monte da Caparica. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Toxicologia Genética. Tóxicos genóticos ambienciais. Testes de curto-termo utilizando procanontes e eucariontes. Mecanismos de lesão por genotóxicos.

LAVINHA, João M. L. B.
Laboratório de Genética Humana, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Biologia colecular 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, José Manuel Peixoto Teixeira
Unidade de Ciências e Tecnologias Agrárias, Universidade do Algarve, Gambelas, 8000 Faro. Linhas de Investigação: Mutagénese experimental em plantas (aspectos fundamentais e aplicados), transporte nucleo-citoplasmático, interacção planta-patogéneo em condições de «heat shock». C.G. G.M. G.P.

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.

LENCASTRE, Hermínia Garcez de
Instituto de Tecnologia Química e Biológica (I.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Clonização de Genes de Esporulação de *Bacillus subtilis*. Mecanismo de tranducção 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. Linhas 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 e antibióticos e mutantes deficientes respiratórios.

LOPES, Ana Cristina Alves Silva Santos
Faculdade de Ciências e Tecnologia, U.N.L., 2825 Monte da Caparica. Linhas de Investigação: Análise molecular de regiões do cromossoma 11 implicadas na genése do Tumor de WILMS. G.H.

LOURENÇO, Maria de Lurdes da Costa G.H.
Escola Secundária Nuno Álvares, 6000 Castelo Branco. Ensino Secundário.

LUÍS, José Henrique Pereira
Departamento de Protecção Radiológica LNETI, Estrada Nacional 10, 2685 Sacavém. Linhas de Investigação: Citogenética humana, Radiosensibilidade, Toxicologia genética das radiações. C.G.

MAÇÃS, Benvindo Martins
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.

MACHADO, Manuel Augusto Martins Peres
Escola Secundária N.º 1, Estrada do Alentejo, 2900 Setúbal. Ensino Secundário.

MACHADO, Maria José Alves da Silva
Escola Secundária de Santa Maria do Oliva, 2300 Tomar. Ensino Secundário.

MADEIRA, José Manuel de Jesus
Departamento de Zoologia e Antropologia. Faculdade de Ciências de Lisboa. Bloco C2 3.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa.

MADEIRA, Maria dos Anjos Mesqquita
Escola Secundária de Pombal, 3100 Pombal. Ensino Secundário.

MAIA, José dos Santos Nascimento
INIA — CRIDA de Entre-Douro e Minho, Gualter, 4700 Braga. Linhas de Investigação: Melhoramento de Milho, melhoramento de milho no sentido de resistência a doença e pragas; melhoramento do milho no sentido do aumento em conteúdo de proteína. C.G. G.P.

MAIA, Maria de Fátima Valente Dias Pereira Batista
Escola Secundária Gil Vicente, 1100 Lisboa. Ensino Secunádrio.

MALAFAIA, Reinalda da Silva Gomes
Escola Secundária Carolina Michaelis, 4000 Porto. Ensino Secundário.

MALHEIRO, Maria Isabel da Silva Nogueira Bastos
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 acrocêntricos. Colaboração com a Universidade de Trás-os-Montes na caracterização cariológica dos bovinos maroneses. C.G. G.H. G.A.

MANCO, Licínio Manuel Mendes
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 3000 Coimbra. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Heterogeneidade Electroforética das proteínas detectáveis no sangue humano. G.H.

MARQUES, Adérito dos Santos Miguel Lourenço
Escola Secundária de Sá da Bandeira, 2000 Santarém. Ensino Secundário.

MARQUES, Duarte Victorino
Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Análise genética e transferência de genes de resistência em *Coffea sp.* Cultura de tecidos de plantas «in vitro», nomeadamente do gén. *Coffea.* G.P.

MARQUES, Ramira Ferreira Tavares Anatole
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Diagnóstico Pré-Natal de anomalias cromossómicas. C.G.

MARTINS, Anabela Rodrigues Lourenço
Escola Superior Agrária de Bragança, 5300 Bragança. Ensino Superior Politécnica. Linhas de Investigação: Multiplicação, Enraizamentos e Micorrização «in vitro» de *Castanea sativa.*

MARTINS, Antero Lopes
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.

MARTINS, Deolinda da Costa
Instituto de Higiene e Medicina Social, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário.

MARTINS, Gisela Maria Janeiro
Departamento de Genética. Faculdade de Ciências Médicas, Rua da Junqueira, 96, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Pesquisa de Marcadores Bioquímicos e Moleculares em Patologia Gástrica e Intestinal, nomeadamente úlcera. G.M. G.H.

MARTINS, João Manuel Neves
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Caracterização e melhoramento do género *Lupinus.* Selecção de linhas isentas em alcaloides e com elevados teores proteícos e lipídeos de *L. albus* e *L. mutabilis.* G.P.

MARTINS-LOUÇÃO, Maria Amélia
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 *Ceratonia siliqua* e *Quercus suber.* Trabalhos realizados a nível de campo e laboratório. Estudos de propagação de plantas lenhosas: estacas e micropropagação. C.G.

MARUJO, Joaquim Fernando Parra Pereira
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 Secundária do Montijo, 2870 Montijo. Ensino Secundário.

MENDES, Manuel António dos Santos Carvalho
Faculdade de Teologia, Universidade Católica Portuguesa, Rua Diogo Botelho, 1327, 4100 Porto. 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.

MENDONÇA, Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves Lopes de
Faculdade de Ciências e Tecnologia — Universidade Nova de Lisboa. Linhas de Investigação: Hemoglobinopatias.

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. Linhas de Investigação: Genética Médica. C.G. G.H.

MEXIA, João Tiago Nunes
Faculdade de Ciências e Tecnologia, U.N.L., 2825 Monte da Caparica. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estatística e ensaios de adaptação em plantas.

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) e 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: Poliformismos genéticos humanos. G.M. G.H.

MONTEIRO, Luís Sieuve

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

MONTEIRO, Maria Teresa Gomes Martins

Bairro Monac, n.º 36 - 1.º, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

MORAIS, Maria Leonor Mota

Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex.

MOREIRA, Ilídio

Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. C.G.

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.

MOTA, Miguel

Departamento de Genética e Melhoramento Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estrutura e movimento dos cromossomas. Ultraestrutura celular. Poliploidia, anfidiploidia e haploidia. Conservação dos recursos genéticos. C.G. G.M. G.P. G.A.

MOURA, Carla Isabel Ferreira Pinto de

Serviço de Genética Médica. Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Clínica. Patologia otológica hereditária. G.H.

NETO, Isabel Maria Duarte Ferreira

Departament ode 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. Ensino 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, Maria de Lourdes Lemos Cabral das
Escola Secundária D. Filipa de Lencastre, Bairro do Arco do Cego, 1000 Lisboa. Ensino Secundário.

OLIVEIRA, António do Rosário
Escola Superior Agrária de Beja, 7800 Beja. Ensino Superior Politécnico. Linhas de Investigação: Melhoramento Genético do Porco Alentejano. G.A.

OLIVEIRA, Fátima Maria da Silva
Escola Secundária do Funchal, 9000 Funchal. Ensino Secundário.

OLIVEIRA, João Paulo Ferreira da Silva
Serviço de Genética Médica. Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Clínica (esp. doenças genéticas do rim e vias urinárias; trabalho de mestrado em curso: determinantes genéticos da resposta serológica à infecção pelo virus da hepatite B). G.H.

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 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 Macaronésicas. C.G.

OSÓRIO, Rui Vaz
Instituto de Genética Médica, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Prevenção das doenças congénitas hereditárias, nomeadamente o hipotiroidismo e a fenilcetonuria. G.H.

PACHECO, M. Paula Pinto Martins Cyrne
Laboratório de Genética Humana, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Diagnóstico molecular por análise de DNA de fibrose quística e hemoglobinopatias. G.H.

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 biossistemática de plantas vasculares; aeropalinologia. C.G.

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.

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.

PEGO, Silas
Núcleo de melhoramento de milho (NUMI) E.N.M.P. — INIA — Quinta dos Peões — Gualtar, 4700 Braga. Linhas de Investigação: Melhoramento de milho: (a) na estufa e (b) nos campos dos agricultores (Vale do Sousa); conservação e avaliação de recursos genéticos. G.P.

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, Maria João Colares
Departamento de Biologia e Antropologia, Faculdade de Ciências, Edifício C2 - 3.º Piso, Campo Grande 1700 Lisboa. Linhas de Investigação: Citogenética de peixes continentais. Polipoidia, hibridação e unissexualidade nos vertebrados inferiores (em particular peixes). C.G.

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. Bandes 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 Cristina Rosamond
Cadeira de Genética. Faculdade de Medicina, Av. Prof. Egas Moniz, 1600 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mapeamento e ligação génica do cromossoma X. Genética das doenças autoimunes. Clonagem génia no desenvolvimento do tecido pulmonar. C.G. G.M. G.H. G.E. G.D.

PINTO, Mary Claire Dolon 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 Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Citotaxonomia de *Pteridophyta* e de *Spermatophyta* de Portugal e dos Açores. C.G.

RAMIREZ, Mário Nuno Ramos de Almeida
Instituto de Tecnologia Química e Biológica, Rua da Quinta Grande, 6. Ap. 127, 2780 Oeiras, Linhas de Investigação: Epidemologia molecular de estirpes de *S. Aureus* meticiclina resistentes. G.M.

RAMÔA, Emília Ramalho Assunção
Escola Secundária Diogo de Gouveia, 7800 Beja. Ensino Secundário.

RAMÔA, Sofia Tereza Assunção
Escola Secundária Diogo de Gouveia, 7800 Beja. Ensino Secundário.

RAMOS, Pedro Manuel Ataíde Nogueira
Departamento de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Doenças metabólicas. G.M.

RANGEL-FIGUEIREDO, Maria Teresa
Departamento de Zootecnica, Divisão de Fisiologia Animal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Universitrio. Linhas de Investigação: Citogenética de animais domésticos — Bandeamento cromossómico e pesquisa de rearranjos cromossómicos relacionados com alterações nas características de interesse zootécnico. G.A.

REBIMBAS, Maria do Céu Tavares
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudo dos coeficientes de consanguinidade das populações e sua evolução e o poliformismo génico dessas mesmas populações. G.M. G.H.

REGATEIRO, Fernando de Jesus
Serviço de Genética Médica. Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: A importância da perda de heterozigotia para genes antioncogénicos, na clínica oncológica. C.G. G.M. C.H.

REIS, Maria Isabel Campos dos
Genética Médica, Hospital Egas Moniz, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Diagnóstico pré-Natal. G.H.

RIBEIRO, Irmã Maria Teresa de Carvalho
Colégio de S. José, Quinta do Ramalhão, 2710 Sintra. Ensino Secundário.

RIBEIRO, Maria Helena Nunes de Amorim
Escola Secundária Dr. Manuel Laranjeira, 4500 Espinho. Ensino Secundário.

RIBEIRO, Maria João Prata Martins
Instituto de Zoologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética. Bioquímica em Salmonídeos.

RIBEIRO, Ruy André Ferreira de Figueiredo
Departamento de Genética, Escola Superior de Medicina Veterinária, 1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário. G.A.

RIJO, Luisete
Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Histopatologia da relação cafeeiro-ferrugem, envolvendo certos genes de resistência. G.P.

ROCHA, Maria Ercília Lopes Narciso da
Escola Secundária de Alijó, 5070 Alijó. Ensino Secundário.

ROCHETA, Margarida Pedro
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1399 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Elementos Transponíveis em *Anthirrinum majus* particularmente Tam 1 em Incolorata. G.M.

RODRIGUES-POUSADA, Claudina Amélia
Instituto Gulbenkian de Ciências, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Ensino Universitária. Linhas de Investigação: Biosíntese dos microtubulares no protozoário *Tetrahymena* e na planta *Lupinus*. Stress ambiental: Estudo da expressão genética. G.M.

RODRIGUES, Francisco Luís Mondragão
Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de Fava e Ervilha. G.P.

RODRIGUES, Maria Madalena Fonte
Escola Secundária n.º 2 de Lagos. Ensino Secundário.

ROMANO, Maria da Conceição Gonçalves Silva
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.

ROMÃO, José Manuel da Luz
Dept. of Biological Sciences, Purdue University, W. Lafayette, IN 47907, USA, Biologia Molecular das interacções planta-parasita. Organização do DNA repetitivo em *Magnaporthe prisea.* C.G.

ROMÃO, Luísa Maria Ferreira
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Genética Molecular das Hemoglobinopatias humanas. G.H.

ROSA, Maria Isabel Borrego Franco da
Escola Secundária de Sebastião da Silva, 2780 Oeiras. Ensino Liceal.

RUEFF, José A.
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.

SÁ-NOGUEIRA, Isabel Maria Godinho de
Instituto de Tecnologia Química e Biológica (I.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Clonagem de genes do operão arabinose de *Bacillus subtilis.* G.M.

SALAVESSA, João José Duarte Santos
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.

SALVATERRA, Vanda Maria da Conceição
Escola Secundária Sá da Bandeira, 2000 Santarém. Ensino Secundário.

SAMPAYO, Tristão José de Melo
Instituto Gulbenkian de Ciência, Apartado 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Citogenética do Trigo. C.G.

SANTOS, Agostinho Diogo Jorge de Almeida
Serviço de Genética Médica, Universidade de Coimbra, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Procriação medicamente assistida. Gametogénese humana. G.H.

SANTOS, Ana Cristina Pessoa Tavares dos
Instituto Botânico Júlio Henriques, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Área da Fisiologia Vegetal. G.D.

SANTOS, Helena Maria Almeida Alaiz dos
Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Oncologia de Francisco Gentil, 1039 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Análises citogenéticas de apoio à clínica, especialmente oncológica. C.G.

SANTOS, Heloísa Gonçalves dos
Unidade de Genética e Pediatria do Hospital de Santa Maria. 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica. C.G. G.H.

SANTOS, Ilda Maria Barros dos
Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Fagos temperados de *Bacillus subtilis*. G.M.

SANTOS, Isabel Maria da Silva Veiga dos
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciência, 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 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 de polineuropatia amiliodótica familiar. Mutagenese dirigida. G.M. G.H.

SARMENTO, Isabel de Kercadio Rodrigues
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: Citogenética e melhoramento de plantas. G.P.

SAÚDE, Elsa Maria Reis Roque
Escola Secundária Francisco Rodrigues Lobo, 2400 Leiria. Ensino Secundário.

SEABRA, Maria Emília da Fonseca Barreto
Escola Secundária Infanta D. Maria, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

SEQUEIROS, 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 Amiloidóica Familiar, Doenças de Machado-Joseph. C.G. G.H.

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. Caracterização das neoplasias do pulmão. C.G. G.M.

SILVA, Alberto Manuel Barros da
Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica. Citogenética de meioses humanas. Factores genéticos na infertilidade masculina. C.G. G.H.

SILVA, Ana Maria Santos Cabrita de Alarcão e
Laboratório de Citogenética. Hospitais da Universidade de Coimbra, Av. Bissaya Barreto e Prof. Mota Pinto. 3049 Coimbra Codex Linhas de Investigação: Trabalho em Citogenética Humana.

SILVA, Florbela Maria Abreu Pereida da
Serviço de Genética, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenéticas de tumores sólidos. C.G. G.D.

SILVA, Margarida Archer Baltazar Pereira da
Instituto de Tecnologia Química e Biológica (I.T.Q.B.), R. da Quinta Grande n.º 6, Ap. 127, 2780 Oeiras. Ensino Universitário. Lingas de Investigação: Genética Molecular em *Desulfovobrio:* Transformação, Expressão Mutagénese. G.M.

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: Acção 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 Balreira
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 João Aleixo da
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Av. Padre Cruz, 1699 Lisboa Codex, Linhas de Investigação: Toxicologia genética – Desenvolvimento de testes de curto termo para detecção de efeitos genotóxicos – aplicação a estudos de biomonitorização de grupos profissionalmenyte expostos. G.H.

SILVA, Maria Madalena de Almeida Cerqueira da
Escola CTS de Vila de Rei, 6110 Vila de Rei. Ensino Secundário.

SILVA, Pedro João Neves e
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.

SILVA, Rui Vidal Correia da
Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Caracterização e estudo de ácidos ribonucleicos ribossomains 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.

SIMÃO, Laurentino Rodrigues
Laboratório de Genética Humana. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Ensino Secundário. C.G. G.H

SIMÕES, Maria Cristina Luiz Antunes
Estudante da Faculdade de Ciências, Alameda D. Afonso Henriques, n.º 5 - 4.º Dto., 1900 Lisboa.

SIMÕES, Maria Fernanda Gamboias
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.

SOARES, Maria Helena Antunes
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Estudo da Biosíntese dos microtubulos em *Tetrahymena pyriformis.* G.M.

SOUSA, Ana Clara Ferreira de Andrade e
Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Citogenética do trigo. C.G.

SOUSA, Manuel Maria Tavares de
Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de pratenses e forrageiras alogâmicas dos géneros *Medicago, Festuca* e *Dactylis.* G.P.

SOUSA, Maria Armanda Ferreira
Escola Secundária de D. Sancho I, 4760 Vila Nova de Famalicão.

TAVARES, Amândio Gomes Sampaio
Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética do Intersexo 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
Instituto de Tecnologia Química e Biologia (I.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Mutações que afectam o processo de eucapsidão 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 de resistência a drogas em fungos. G.M.

TRINCÃO, Jacinta Amália Valente Rato Vieira
Escola Secundária de Torres Novas, 2350 Torres Novas. Ensino Secundário.

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 Manuela de Faria
Secção de Genética, Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Expressão genética das proteínas sintetizadas «de novo» em consequência de infecções provocadas por fungos. G.M. G.P.

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 coleoptilos 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-Oxireductae) da cadeia respiratória de *Neurospora crassa*. G.M.

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 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.

VILARINHO, Laura
Instituto de Genética Médica Jacinto de Magalhães. Praça Pedro Nunes, 74, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Diagnóstico Bioquímico de Doenças Hereditárias do Metabolismo. Amino-acidopatias e Aciduria orgânicas. G.H.

VITAL, João Otílio Lourenço
Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. G.M.

VÍTOR, 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). C.M. 2) «Pesquisa de *Streptomyces* produtores de antibióticos» (Proj. 4F, Centro de Est. Ciências Farmacêuticas — NINC) . BIOT. G.M.

VOUGA, Luís Carlos Ferreira Pinto
Centro de Cirurgia Toráxica. 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Humana. G.H.

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

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 e novecentos 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
Departamento de Genética
Faculdade de Ciências Médicas, U.N.L.
R. da Junqueira, 96 — 1300 LISBOA
Telefs. 364 50 83 - 363 21 41

SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

PROPOSTA PARA SÓCIO

Nome _____

Profissão _____

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

_____

_____

Data ____/____/____

Assinatura _____

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