

# **BROTÉRIA GENÉTICA**

REVISTA QUADRIMESTRAL

ÓRGÃO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

Subsidiada pelo

**Instituto Nacional de Investigação Científica**

e pelo

**Instituto Nacional de Investigação Agrária**



#### CONSELHO DE REDACÇÃO:

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

ADMINISTRADOR: Januário Geraldes

#### CONDIÇÕES DE ASSINATURA PARA 1991

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

#### REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

**BROTÉRIA GENÉTICA**  
Rua Maestro António Taborda, 14  
1293 LISBOA CODEX  
Telef. 396 16 60

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

# ÍNDICE

## IN MEMORIAM

- Professor José Antunes Serra ..... 5  
por R. M. Albuquerque de Matos

## ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO

- Evidences por intraspecific variation in nucleotypic parameters in the section  
*Bulbocodii* L. of the genus *Narcissus* (Amaryllidaceae) ..... 45  
by J. J. Gonzalez-Aguilera, I. Tagarro and A. M.<sup>a</sup> Fernandez-Peralta
- Correlation in Taro (*Colocasia esculenta* L.) shott ..... 53  
by D. P. Singh and S. K. Naskar
- Combining ability analysis in Jute (*Corchorus capsularis* L.) ..... 57  
by B. D. Mandal
- «Barbela», a bread wheat cultivar tolerant to aluminum ..... 65  
by Silva, J. P., F. Reboredo, H. Guedes-Pinto and T. Mello-Sampayo
- Gene activation for high molecular mass glutenins in tetraploid wheat: The case  
of «Resende» ..... 69  
by T. Mello-Sampayo, Zaida Cunha and M. Céu Barradas

## NOTAS E NOTÍCIAS

- Curso sobre indução e utilização de mutações no melhoramento de plantas..... 73  
por Maria Alexandra A. Viegas Abreu





Professor Doutor José Antunes Serra  
5.1.1914 - 16.6.1990



## PROFESSOR JOSÉ ANTUNES SERRA

R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS

Em momento de prestar homenagem ao Professor José Antunes Serra por motivo do seu falecimento, nada melhor que demonstrar a nossa admiração e respeito pela sua personalidade ímpar do que publicar o Currículo que ele próprio escreveu em 1974 e depois actualizou por duas Adendas.

É um Currículo longo e, sobretudo, prodigioso pela concorrência nele de três qualidades qualquer delas rara: não só conta um elevado número de trabalhos (mais de duas centenas), como as publicações perfazem na totalidade um elevadíssimo número de páginas (cerca de 22 000, o que dá mais de uma página por dia durante toda a vida de trabalho do seu autor) e, além do mérito próprio dos trabalhos, estes dizem respeito não só a diversos capítulos da Biologia, como também a outros assuntos: médicos, incluindo relatos e comunicações a congressos sobre o cancro, Gerontologia, Zootecnia, especialmente de Ovinos, doutrina sobre investigação, universidades e desenvolvimento económico, temas filosóficos, relações da Ciência com a Arte, etc.

O Professor Serra começou a sua actividade de investigação como antropologista e bioquímico conjuntamente, depois adicionou às duas disciplinas assim versadas a Citologia e a Citoquímica, a Genética, a Zoologia, a Biologia Molecular e outros assuntos, médicos, zootécnicos, doutrinários, filosóficos, mantendo sempre um ponto de vista multidisciplinar que poucos terão igualado. É de notar que, para maior crédito do Professor Serra, em todos os assuntos que tratou foi autenticamente inovativo, com originalidade, nunca se ficando pela erudição.

A enorme actividade científica que o currículo atesta foi prosseguida sob as usuais dificuldades do nosso país, não só as de meios materiais, como as organizativas (exagerada carga de ensino, com até mais de 30 horas semanalmente), a que se juntaram, para J. A. Serra e vários outros universitários da época, as dificuldades de cariz político. Contava o Professor Serra como lhe foi difícil viver em Portugal nos tempos conturbados da guerra civil da vizinha Espanha, seguida de contundente intransigência quanto à menor manifestação

de não-conformidade com o poder, consecutiva à vitória nacionalista. Havia essencialmente cinco condições que os mais socialmente conscientes dos cientistas portugueses ressentiam: falta de liberdade de expressão, características ditatoriais do sistema político, futuro das então colónias, falta de desenvolvimento económico do nosso país, com o poder voltado principalmente para aspectos financeiros e a falta de atenção, senão o menosprezo, da investigação. Esta última circunstância, disse-nos muitas vezes o Professor Serra, foi para ele sempre fonte de grande amargura e continuava a sê-lo na actualidade. Há, sempre, o pretexto das dificuldades económicas mas, dizia, as causas dessa atitude para com a investigação científica são mais profundas, e permanecem mesmo quando a política muda; tudo se passa como se no nosso país continue a não haver investigação científica, no sentido de actividade de interesse colectivo com alcance nacional, apenas havendo investigadores que, como sempre, só podem actuar a nível individual, sem que para a colectividade ou seus órgãos representativos isso faça aparentemente qualquer diferença. Nunca perdeu a esperança de ainda poder ter a alegria de testemunhar uma viragem significativa, a este respeito, da opinião nacional ao nível que interessa. Mas essa alegria não viria a tê-la, pois embora actualmente se fale muito em necessidade e interesse da investigação científica, a atitude oficial ainda não passou das palavras.

O Currículo que é apresentado em seguida, embora longo, era considerado pelo Professor Serra abreviado em relação à sua forma completa. Muitos dos contratempos que teve ao longo dos cinquenta e quatro anos que dedicou ao ensino e investigação são neste currículo apenas aflorados. Era sua intenção escrever ele próprio o que designava por «currículo alargado», onde seriam descritas em pormenor as vicissitudes por que passou a sua carreira científica e didáctica. Muitos dos factos os retinha ele na memória, sem nunca os ter passado ao papel, mas entendia que devia um dia escrever sobre eles e ilustrá-los com a transcrição de cartas e ofícios que conservou cuidadosamente. Seria a sua primeira ocupação quando regressasse a casa depois da sua última estadia no hospital. Esse regresso não aconteceu.

Neste Currículo não é feita apenas uma menção cronológica de factos seguida de uma lista das principais publicações. Entendeu o Professor Serra, devido à variedade de assuntos a que dedicou a sua atenção, agrupar as publicações por temas. Para cada tema há uma breve descrição dos resultados obtidos, seguida da lista de trabalhos publicados. Quanto aos temas dos seus últimos trabalhos, não teve o Professor Serra tempo de actualizar o seu currículo.

Como sempre aconteceu ao longo de toda a sua vida, nunca as contrariedades de toda a ordem o levaram a desistir de qualquer trabalho intelectual, continuando sempre a estudar, a enriquecer os seus conhecimentos e a realizar trabalho científico. No seu último ano de vida, com a saúde bastante abalada em consequência de um acidente cerebral que o diminuiu fisicamente, mas em nada afectou as suas faculdades intelectuais, logo que pôde sentar-se a uma

mesa para escrever, prosseguiu, e terminou, o manuscrito do seu último livro, a publicar postumamente.

Considerava ser este livro a sua melhor obra e uma espécie de testamento científico. É a continuação do livro publicado poucos dias antes do seu falecimento, no qual é apresentado como, por pensamento original e baseando-se apenas em factos e conhecimentos adquiridos ao longo de várias décadas, construiu uma teoria a que chamou «Teoria Existencial» ou «Teoria da Existência em Processo». Nesta teoria, a partir de dados concretos e por deduções lógicas explica o aparecimento da matéria, da vida, da mente ou processo mental que leva finalmente a uma cultura — os quatro níveis da existência em processo e que constituem o título do seu livro «Matter, Life, Mind and Culture in Existential Theory».

Como está no Prefácio do seu último trabalho — livro que será publicado o mais brevemente possível, com o título «Essentials of the Theory of Existence in Process and Applications to Fundamental Problems of Physics: The Nature of Reality, Quanta, Particles, Fields and Constants of Nature» — era intenção do Professor Serra aplicar o desenvolvimento da Teoria da Existência em Processo a todos os quatro níveis que se podem distinguir nessa existência. Só o pôde fazer quanto ao primeiro nível, aquele que estuda a matéria — a Física. Deixa a um possível continuador a tarefa de prosseguir a sua linha de pensamento.

## CURRICULUM VITAE

### ESTUDOS

José Antunes Serra, filho de António Antunes Serra e de Piedade dos Santos Serra, nasceu em Vela, concelho da Guarda, em 5 de Janeiro de 1914.

— Curso secundário no Liceu da Guarda, de 1924 a 1931.

— Estudos universitários em Coimbra, de 1931 a 1936.

— Matriculado em 1931 na Faculdade de Medicina, Preparatórios F.Q.N., foi convidado, logo nesse ano, pelas elevadas notas nos exames, a passar para a Faculdade de Ciências, pelo Professor A. Quintanilha, da Botânica, depois pelo Professor E. Pinto Bastos da Química. Estes convites incluíam a promessa de vir a ser docente dessa Faculdade. Aceitou o primeiro convite e no ano seguinte cursou Ciências Biológicas e Medicina. Por sobreposição de horários, não pôde prosseguir mais este último curso.

— Novo convite lhe foi dirigido quase no fim da licenciatura para ir ser docente no Grupo de Zoologia-Antropologia, convite que aceitou a conselho do professor restante de Botânica. (O Prof. Quintanilha tinha entretanto sido aposentado compulsivamente).

— Licenciado em Ciências Biológicas em Julho de 1936, com média geral de 19 valores (todas as cadeiras da especialidade com 20 valores).

— Doutoramento em Julho de 1939 (Doutor em Ciências, Biologia). Apresentou uma tese feita sob a sua própria orientação, trabalho sobre melaninas, em parte de carácter biológico em parte bioquímico. Doutoramento com aprovação por unanimidade (nessa altura não havia valores, nesta prova).

### *CARREIRA DIDÁCTICA E CARGOS DIRECTIVOS*

— Assistente extraordinário (enquanto era aberta vaga no quadro, o que demorava, nessa altura, por inquéritos políticos) desde Outubro de 1936 a Maio de 1937, dando entretanto aulas práticas, graciosamente.

— Segundo assistente de Maio de 1937 a Maio de 1938.

— Encarregado de curso em Zoologia e Antropologia de Janeiro de 1939 a Dezembro de 1941.

— Primeiro assistente contratado de 19 de Janeiro de 1942 a 1 de Abril de 1946.

— Concurso para professor extraordinário do Grupo Zoologia-Antropologia, em Abril de 1946, após esperar vários anos pelas provas depois de as requerer, dificuldades como anteriormente.

— Professor extraordinário de Abril de 1946 a Julho de 1950.

— Professor catedrático (concurso realizado em Julho de 1950) de Julho de 1950 até ao presente, primeiro na Faculdade de Ciências de Coimbra (até Outubro de 1953), depois na de Lisboa.

— Director do Museu e Laboratório Zoológico de Coimbra de Setembro de 1950 a Junho de 1953.

— Director interino do Museu e Laboratório Antropológico de Coimbra, de Setembro de 1950 a Junho de 1952.

— Director do Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico de Lisboa de Maio de 1957 a Outubro de 1964.

— Numerosas vezes, a partir de 1945, membro do júri dos exames para admissão à Faculdade de Ciências e dos exames para admissão ao Estágio Liceal.

— Professor visitante (Visiting Professor) em 1965-1966, e convidado professor definitivo, nos Departamentos de Genética e Zoologia na Universidade de Alberta, Edmonton, Canadá. Nesta Universidade foi convidado também para chefiar o Departamento de Genética e um Departamento unificado de Biologia, convites que declinou.

— Durante 1968, 1969 e 1970 foi «Senior Scientist» e «Head» no Laboratório de Genética e na «Basic Science Unit», na Pacific Northwest Research Foundation, em Seattle, Washington, U.S.A.

— Durante um semestre foi também Professor visitante e organizador do Departamento de Genética no Instituto de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, onde deu o primeiro curso pós-graduado de Genética.

— Em Dezembro de 1971 foi o Professor Serra nomeado director, e encarregado de montar, organizar e apetrechar um centro de estudos das suas especialidades, o qual tomou o nome de Centro de Genética e Biologia Molecular. Dificuldades de localização e de dotações (estas só vieram em fins de 1972 e Fevereiro de 1973) impediram que o Centro fosse organizado antes dos meses finais de 1972, tendo começado os trabalhos de investigação em 1973. O Centro é dirigido não só à Genética em geral e Biologia Molecular, com a correlativa Biologia Celular e Desenvolvimento, como estão em fundação, ou já a funcionar em parte, Secções de Neurociência, Gerontologia, e Genética Humana. Os trabalhos actuais têm incidido especialmente sobre Trepções, Diferenciação Celular, Regeneração, Neurosecreção e Aplicações da Genética a Ovinos. Tem o Centro tido como finalidade que a investigação científica sirva, além de em si própria para avanços científicos básicos, à parte de investigação do ensino graduado (ou pós-graduado) e aplicações práticas, estas últimas mencionadas a seguir. Quanto ao ensino graduado, trabalham no Centro três doutores 3. ème Cycle (Paris) dos quais dois pelo menos, continuam os seus trabalhos para o «doctorat d'etat» francês e mais três licenciados, com vista, pelo menos dois, ao doutoramento. Há também colaboradores, na parte de ovinos, mencionada a seguir.

— Desde 1947 que o Professor Serra, a convite da direcção dos Serviços de Lãs e da presidência da Junta Nacional dos Produtos Pecuários, trabalha na Genética de Ovinos e suas aplicações práticas, assim como em diversos problemas de tecnologia das características lanares relacionadas com estas aplicações. Assim, diversos colaboradores têm sido médicos-veterinários da Junta e da Direcção Geral dos Serviços Pecuários, estando publicados mais de duas dezenas de trabalhos. Estes trabalhos de Genética e aplicações são uma das actividades actuais do Centro de Genética e Biologia Molecular.

### *CURSOS E ACTIVIDADES DE ENSINO*

— Cursos de que foi professor: Durante a sua carreira ministrou todos os cursos práticos e todos os cursos teóricos do Grupo de Zoologia e Antropologia, nas Faculdades de Ciências de Coimbra e de Lisboa, assim como foi e tem sido professor de Genética e tem dirigido o curso de Biologia Molecular nas Faculdades de Ciências de Coimbra e de Lisboa.

— Ensino pós-graduado: Foi professor dos cursos pós-graduados de Genética no Departamento de Genética da Universidade de Alberta em Edmonton, Canadá e no Instituto de Biociências da Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil,

tendo também realizado seminários nestas duas universidades estrangeiras, assim como nos Estados Unidos.

—Seminário, a convite, no Argonne National Laboratory, perto de Chicago, Ill., em Março de 1966.

—Curso intensivo especial, em 1965, em Edmonton, Canadá, sobre trepção, para colegas e alunos adiantados.

—Convidado da Genetics Society of Canadá, reunião em Banff, Maio de 1966, onde no XI Annual Meeting desta Sociedade apresentou a «Invited Lecture» desse ano, intitulada «On the role of treption in biological evolution».

—Durante a sua estadia no Canadá, além do trabalho normal de ensino de uma cadeira (do ensino pós-graduado) de Genética, completou o 2.º volume e preparou todo o 3.º volume do seu livro de Genética «Modern Genetics», em 3 volumes, o maior livro a nível internacional de um só autor. Tinha-se então tornado em Lisboa impossível completar esta obra, quando por motivos políticos não foi reconduzido no cargo de director da Secção de Zoologia.

—Além do livro, publicou outros trabalhos no Canadá, teve um estudante graduado-colaborador em trabalhos e, é claro, publicou também trabalhos quando estava nos Estados Unidos e Brasil, como está na Bibliografia adiante. O trabalho no Canadá, foi feito, em parte, com um «grant» do National Research Council of Canada, que foi convidado para continuar já depois de ter regressado a Portugal — o que declinou.

#### *REUNIÕES E CONGRESSOS, SOCIEDADES CIENTÍFICAS*

—Em 1940: Congresso Nacional das Ciências da População, Porto; Congresso Nacional de História das Ciências, Coimbra; Reunião da Sociedade Anatómica Luso-Espanhola. Em 1941: Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Saragoça. Em 1942: Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Porto; Reunião dos Anatomistas, Coimbra. Em 1943: Conferência no Centro de Estudos Microscópicos da Faculdade de Farmácia, Porto. Em 1944: Reunião da Sociedade Broteriana Comemorativa do II Centenário do Nascimento de Brotero, Coimbra; duas Conferências no Centro de Estudos Histo-Fisiológicos da Faculdade de Medicina, Lisboa. Em 1945: I Reunião Biológica Portuguesa, Lisboa; Conferência na Junta de Investigação Matemática, Porto.

—Em 1946, convidado, pelos organizadores, para participar na Exposição Científica Internacional, que sob os auspícios da UNESCO, teve lugar em Paris, Palais de la Découverte, desde Novembro de 1946 a Janeiro de 1947. Foi o único português convidado para participar nesta exposição. Apresentou, sob a forma de mapas, desenhos e fotografias: «Travaux sur la structure du chromosome et du gène», «L'avenir du concept de gène», «Photographies très agrandies de chromosomes géants traités par la réaction de l'auteur a l'arginípe», «Effect de position» e «Phénogénétique des mélanines». Os trabalhos enviados

ficaram em lugar destacado na Secção de «Génétique Formelle et Cytologique». Apreciação enviada pelo director da parte Biológica, o Professor inglês J. Needham: «It was a particular pleasure to us that Portuguese Science could be represented among the exhibits of other countries in such an excellent way». O director da Exposição Professor J. André-Thomas escreveu «Votre contribution est réellement magnifique». Como nota: em continuação do que já vinha tendo efeito há anos e continuou a tê-lo durante mais de duas décadas ao todo, não foi nessa altura permitido pelos políticos no poder que o Professor Serra saísse do País para assistir a esta exposição.

— Em 1947, convite pelo director, o geneticista Prof. M. Demerec, do Cold Spring Harbor Laboratory, em Long Island, N. Y., então o melhor centro mundial de Biologia Quantitativa, para participar no XII Cold Spring Harbour Symposium e, depois, ficar a trabalhar nas instalações desse Laboratório, pelo tempo que pudesse, e com a família, com viagens e estadia pagas pela Carnegie Institution de Washington. Não foi possível ao Prof. Serra, pelas razões já apresentadas na nota anterior, ir a esta reunião ou trabalhar no Laboratório, mas enviou um trabalho que foi publicado no volume para 1947 dos «Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology» — «Composition of chromonemata and matrix and the role of nucleoproteins in mitosis and meiosis».

— Também em 1947, convite especial para participar no International Congress of Experimental Cytology, em Estocolmo, Suécia. Não lhe sendo permitido ir assistir, pelas razões já referidas, enviou um trabalho que foi publicado nas Acta do Congresso — «The parallelism between the chemical and morphological changes in the chromosomes during mitosis and meiosis».

— De 1947 a 1958, para evitar estar sempre a pedir e ser-lhe negada autorização para assistir a reuniões internacionais, o Prof. Serra passou a declinar liminarmente os convites que lhe eram dirigidos.

— Em 1958, convite para apresentar um relato, dos poucos internacionalmente programados, na Secção de Citoquímica do X International Cancer Congress, Londres. Também então não lhe foi possível ir, mantendo-se o embargo político. Mandou a contribuição: «Cell lipids: their demonstration and possible roles in normal and neoplastic cells», publicada nas Acta do Congresso.

— Também em 1958, convite pelo Secretário Geral do X International Congress of Genetics, Montreal, Canadá, para participar neste Congresso e ser presidente de uma das Secções, sobre Cromosomas. Também não lhe foi permitido ir a este Congresso e aceder a esta presidência. Mandou a contribuição: «Two-dimensional composite nature of the gene».

— Em 1959, convite para participar, como um dos poucos geneticistas convidados internacionalmente, nas «Erwin Baur-Gedächtnisvorlesungen» em Gatersleben-Berlin, organizadas pelo Professor H. Stübbe para a Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin (DDR). Apesar de todos os esforços feitos, continuaram a negar-lhe autorização de saída do país.

— Em 1962, participação com um artigo resumido no VIII International Cancer Congress, Moscow. O artigo intitulava-se «Progressive genetic changes in the origin of cancer».

— Em 1963, convite para duas reuniões científicas em Vigo, Espanha. Desta vez foi levantado o embargo político de saída, pelo que o Prof. Serra pode ir participar directamente nestas reuniões sobre Genética Humana, organizadas pela Sociedade Médico-Cirúrgica de Vigo, Galicia, tendo apresentado: «Origem unitária do cancro por trepção» e «Base genética das diferenças individuais e da doença no homem». Estes artigos estão publicados nas Acta destas Reuniões.

— Também em 1963, participação, já levantado o embargo político, no Curso de Verão da NATO, em Istambul, Turquia, de 8 a 26 de Julho. O Prof. Serra deu lições e fez demonstrações sob os títulos, propostos pelo comité organizativo: «Chemistry of the chromosomes», «The constant and accessory substances of the chromosomes» e «The origin of accessory substances of the chromosomes». Participou também nas discussões inerentes ao Curso.

— Em 1965-66, convites para participar em Reuniões e Congressos por Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn., U.S.A., Instituto de Investigaciones Ciências Biológicas, Montevideo, Uruguai («Symposium on the nucleus, its structure and function»). Convidado também pela Fundacion Curie, Mendoza, Argentina, para participar como geneticista no International Congress on Leukemia, em Julho 1966, na Argentina. Devido a entretanto ter ido como professor para o Canadá e aí ter que acabar o livro de Genética em 3 volumes que estava publicando, quando em Portugal se tornou impossível realizar esta tarefa, não pode o Prof. Serra aceder a estes convites.

— Depois da ida para o Canadá e, em seguida, para os Estados Unidos, o Prof. Serra assistiu a numerosas reuniões científicas, simpósios, etc. Talvez mereçam especial menção a Reunião de Banff da Sociedade Genética Canadiana, em Maio de 1966, onde foi convidado de honra da Sociedade; a Reunião Americana das Sociedades de Estudo do Cancro em São Francisco, Abril 1968; a VII International Pigment Cell Conference em Seattle, Set. 1969, onde foi presidente da Secção de Genética; o Congresso do Cancro em Houston, Texas, em 1970 e a Reunião de Astronomia Americana em Boulder, Colorado, em 1970.

— É o Prof. Serra um dos primeiros membros da International Society for Cell Biology, da Society for Experimental Biology (Londres) e da American Society for Cell Biology. É também membro da American Genetics Association, International Association of University Professors and Lecturers, American Association for the Advancement of Science, assim como de diversas Sociedades portuguesas e brasileiras, tais como: Sociedade Anatómica Portuguesa, Sociedade Broteriana, Sociedade de Antropologia, Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, Associação dos Anatomistas, Sociedade Portuguesa de Biologia, Sociedade Portuguesa de Genética, Sociedade Brasileira de Genética; Comité de

Honra das Reuniões Bioquímicas dos Países Latinos da Federação Europeia de Sociedades Bioquímicas; etc.

### *ENCICLOPÉDIAS, REVISTAS E COLABORADORES*

— Contribuiu com três capítulos (cerca de uma centena de páginas) no volume I do «Handbuch der Pflanzenphysiologie», editado pelo Prof. W. Ruhland, e publicado pela Springer Verlag, Berlim. Títulos: «Chemistry of the nucleus», «Fine structure of the nucleus» e «Physical chemistry of the nucleus».

— Escreveu todos os artigos sobre Genética e Cromosomas no «Dicionário de Botânica», editado pelo Prof. E. Font Quer, Editorial Labor, Barcelona.

— Foi o fundador (em 1944) e por muitos anos um dos dois editores-redatores da *Portugaliae Acta Biológica*, Séries A e B.

— Também foi o fundador e editor da *Revista Portuguesa de Zoologia e Biologia Geral*.

— É consultor de Séries Internacionais, como a *International Review of Cytology*.

— Entre 1940 e 1952, foi o responsável pelos resumos dos artigos das *Revistas portuguesas de biologia*, publicados nos «*Biological Abstracts*».

— Entre 1942 e 1951 fez os resumos dos artigos de antropologia, zoologia e citologia para o «*Resumptio Genetica*» editada pelo Prof. M. J. Sirks, Haren (Gron.), Holanda.

— Colaboradores: Uma boa parte dos trabalhos têm sido realizados em colaboração, vários com jovens que ajudou a iniciar na investigação, outros com colaboradores de outras especialidades, principalmente veterinários e agrónomos, na realização de trabalhos de aplicação prática. Na lista de trabalhos estão mencionados os colaboradores que entraram em cada um dos trabalhos de colaboração.

### *TRADUÇÕES DE LIVROS*

— A «*Modern Genetics*» foi publicada em parte — três capítulos do Vol. 2 — também na Polónia, para o que o autor e a editora, Academic Press, deram autorização.

— A «*Génétique du Mouton*», de 200 págs., referida adiante, foi traduzida em espanhol (por A. Sanchez Belda, dirigido pelo Prof. C. Cuenca) para expansão não só em Espanha como na América Latina de língua espanhola. Autorização dada pelo autor e por Junta Nacional dos Produtos Pecuários.

### *INVESTIGAÇÃO E TRABALHOS PUBLICADOS*

— Os trabalhos publicados pelo Prof. Serra dizem respeito a Genética, Biologia Molecular e Bioquímica, Neurociência, Neoplasmas, Fisiologia, Zoologia, Antropologia, Biologia Celular (especialmente Diferenciação, Citologia e Citoquímica), Estatística, Genética Aplicada de Ovinos e relacionada Tecnolo-

gia Lanar. É também autor de vários ensaios sobre teorias da Estética, relações entre Ciência e Arte e Divulgação científica. Segue-se uma lista dos seus livros e artigos em revistas, com exclusão dos numerosos artigos em jornais diários, semanários, etc., que não são mencionados. As publicações estão dispostas por assuntos, correspondendo a cada uma um só número, pela ordem cronológica por que apareceram.

### *Fisiologia, Bioquímica e Neurociência*

— O trabalho nestes domínios teve por finalidade, primeiro esclarecer a natureza e composição das melaninas, especialmente de mamíferos e no homem. Métodos de determinação de aminoácidos foram melhorados e diversos micro-métodos obtidos. Estes métodos foram depois aplicados a análise de aminoácidos no trigo, com um colaborador que se dedicava ao melhoramento deste cereal.

— Foi também tratada a fisiologia da pigmentação em Vertebrados, especialmente em relação com a melanogénese. Um detalhado trabalho trata da pigmentação comparada em Vertebrados (Publ. 60).

— Como resultados dos primeiros trabalhos sobre melaninas, o Dr. Serra demonstrou que este pigmentos, separados por cromatografia a partir dos pêlos e cabelos de mamíferos, são melancoproteídicos. Depois foram analisadas as melaninas purificadas, que são formadas de diferentes melaninas (parte pigmentada, ou melanóide) e por proteínas com nítidas diferenças na composição dos seus aminoácidos. Melaninas de coelho foram estudadas em relação ao seu genótipo, o que permitiu clarificar certos pontos da fenogénese destes pigmentos (Publs. 13, 25, 34, 39, 54, 73). Parte destes resultados serviram também para o capítulo de fenogénese do livro «Modern Genetics», Vol. 2. Recentemente trabalhos de um autor alemão verificaram estes resultados de há algumas dezenas de anos do Dr. Serra.

— Determinação dos aminoácidos feita em micro-escala, tendo sido melhorados diversos métodos colorimétricos (Publs. 9, 25, 32) e por cromatografia em papel, nesta também com determinação quantitativa (Publs. 58, 64).

— Como mais recente linha de trabalho foram iniciados estudos de neurociência, dirigidos à elucidação de alguns passos da diferenciação no sistema nervoso, tal como se pode inferir do aparecimento e dosagem de diversos lípidios, assim como, mais recentemente, trabalho sobre neurosecreção em moluscos. Estes trabalhos dirigidos pelo Prof. Serra, têm sido efectuados por colaboradores (M. M. P. Seixas e M. F. V. D. Pereira) e em parte por ele próprio.

### *Publicações*

- 1939 — 2. Estudos sobre a pigmentação melânica. A determinação da pigmentação e escurecimento com a idade. Composição das melaninas. Tese de doutoramento. *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 7: 235-407.

- 1940 — 3. Novos métodos de estudo da pigmentação e sua importância racial. *Actas Congr. Nac. Ciênc. População*, Porto, Vol. 1: 453-471.
- 1941 — 6. Estudos sobre a pigmentação melânica. Espectrografia dos pigmentos do coelho. *Comun. Congr. Luso-Espanhol Progr. Ciências*, Saragoça. *Las Ciências* (Madrid) 6: 904-914.
- 1942 — 9. Sobre a natureza das melaninas. *Actas Congr. Luso-Espanhol Progr. Ciênc.*, Porto, Vol. 5: 673-688.
- 1943 — 13. Sur la nature des mélanines et la mélanogénèse. *Genetica* (Haia), 23: 300-314.
- 1945 — 25. Fenogénese e composição das melaninas de mamíferos. *Bol. Escola Farmácia* (Coimbra), 4: 188-298.
32. (com A. QUEIROZ LOPES). Chemical constitution of nucleolar inclusions in growing oocyte cells. *Nature* (Londres), 155: 792.
- 1946 — 34. Constitution of hair melanins. *Nature* (Londres), 157: 771-772.
- 1947 — 39. Natural melanins. Constitution and production. *Chem. Prods. & Chem. News*, 10: 31-37; e *Science To-day*, No. 29.
- 1950 — 54. Natural melanins. II-Melanin synthesis in the melanoblasts. *Chem. Prods. & Chem. News*, 13: 302-309.
56. Melaninas de Mamíferos: sua síntese nos melanoblastos. *Actas XIII Congr. Luso-Espanhol Progr. Ciênc.*, Lisboa, Vol. 5: 535-552.
58. (com A. PEREIRA). Determinação quantitativa de aminoácidos na cromatografia em papel. *Actas XIII Congr. Luso-Espanhol Progr. Ciênc.*, Lisboa, Vol. 4: 65-69.
- 1951 — 60. Fisiologia dos pigmentos nos Vertebrados e em especial das melaninas. *Mem. Est. Museu Zool. Univ. Coimbra*, No. 208, 63 pp.
64. (com A. PEREIRA). Quantitative microdetermination of amino acids after paper chromatography. *Science* (Washington), 113: 387-388.
- 1954 — 73. Natural melanins. III-Internal conditions necessary for melanogenesis. *Portug. Acta Biol.* (A), 4: 43-79.
- 1969 — 172. Genetics of pigment cell behavior in sheep. *Abstracts VII Intern. Pigment Cell Confer.*, Seattle, Sept. 1969, p. 23; e *Annals of Dermatology*, 9: 180.
- 1972 — 180. Genetics of pigment cell behavior in sheep. *Pigmentation, its Genesis and Biology Control* (ed. V. Riley), p. 379-388. Appleton Century Crofts, New York.

### *Citologia, Citoquímica e Biologia Molecular*

— O trabalho nestas linhas está relacionado principalmente com citogenética, dizendo portanto respeito particularmente ao núcleo, cromosomas e nucléolo. Os aspectos citológicos e citoquímicos estão nestes trabalhos intimamente relacionados.

— Uma parte do trabalho de citoquímica diz respeito a relações com o cancro (Publs. 104, 121, 155), consideradas sob outra epígrafe, adiante. Outro trabalho foi sobre a interpretação funcional da mitose e da meiose em relação à composição dos cromosomas (Publs. 33, 37, 38, 42, esta última mencionada na secção de Genética) e do nucléolo (Publs. 19, 23, 26, 27, 29). Dois tipos básicos de reconstituição do nucléolo foram demonstrados, sendo caracterizada na sua

origem a substância nucleolar (Publ. 66). Foram estabelecidas relações quantitativas entre o tamanho do nucléolo e a quantidade de heterocromatina (Publs. 20, 26).

— Foi estudada no vivo a formação de nucléolos acessórios por gemulação, em oócitos, tendo sido determinada por testes citoquímicos a composição dos nucléolos e cromossomas durante estes processos (Publs. 23, 27).

— Um teste citoquímico novo foi estabelecido pelo Prof. Serra para proteínas básicas, o que deu origem a avanços nítidos nos conhecimentos sobre composição do núcleo, cromosomas e nucléolo (Publs. 16, 17, 18, 19, 22, 27, 32).

— Outro teste citoquímico novo foi o do fósforo orgânico (Publs. 28, 29).

— Ainda outro novo teste citoquímico foi estabelecido pelo Prof. Serra para os lípidos ocultos na célula, principalmente fosfatídios (Publs. 89, 90). A aplicação deste método permitiu avanços sensíveis no estudo da citoquímica e estrutura nuclear, nucleolar e cromosómica, assim como do fuso acromático da mitose e da meiose (Publs. 114, 143, 144, 145).

— Além destes novos testes citoquímicos, foram melhorados outros, especialmente para proteínas e ácidos nucleicos (Publs. 32, 14).

— A biologia molecular, sob os aspectos de macromoléculas e relações com a ultraestrutura da matéria viva foi tratada no trabalho precursor (Publ. 15) e depois está implícita ou explicitamente incluída em outros trabalhos, os que dizem respeito a reacções histoquímicas (Publs. já mencionadas e 37, 38, 118). Também pertencem a esta linha de trabalho várias publicações mencionadas na Secção de Genética, particularmente as Publs. 75, 76, 77.

### Publicações

- 1942 — 11. Relations entre la chimie et la morphologie nucléaire. *Bol. Soc. Broteriana* (Coimbra), 2 sér., 16: 83-135.
- 1945 — 14. Sur la composition protéique des chromosomes et la réaction nucleale de Feulgen. *Bol. Soc. Broteriana* (Coimbra), 2 sér., 17: 203-211.
15. La structure du protoplasme à l'échelle moléculaire. *Anais Fac. Farmácia* (Porto), 5: 171-204; e *Trav. Centre Études Microscopiques* (Porto), 1: 131-169.
- 1944 — 16. Eine neue histochemische Reaktion: die Reaktion des Arginins. *Naturwiss.* (Berlin), 32: 46.
17. (com A. QUEIROZ LOPES). Direkter Nachweis von basischen Proteinen im Zellkern. *Naturwiss.* (Berlin), 32: 47.
18. Une réaction nouvelle pour l'Histochimie, la réaction de l'arginine. *Zeit wissenschaft. Mikroskopie*, 60: 10 pp.
19. (com A. QUEIROZ LOPES). Direkter Nachweis und Lokalisation von basischen Proteinen in dem Chromosomen und im Nukleolus. *Chromosoma* (Berlin), 2: 576-595.
20. (com A. FERNANDES). Euchromatine et hétérochromatine dans leurs rapports avec le noyau et le nucléole. *Bol. Soc. Broteriana* (Coimbra), 2 sér., 19: 67-117.

22. Improvements in the histochemical arginine reaction and the interpretation of this reaction. *Portug. Acta Biol. (A)*, 1: 1-7.
23. (com A. QUEIROZ LOPES). Comportamento do nucléolo durante a ovulação em Moluscos. *Bol. Soc. Broteriana (Coimbra)*, 2 sér., 19: 295-309.
- 1945 — 26. (com A. FERNANDES). Sobre a origem das substâncias constitutivas do nucléolo. *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 14: 109-122.
27. (com A. QUEIROZ LOPES). Données pour une cytophysiologie du nucléole. I-L'activité nucléolaire pendant la croissance de l'oocyte chez des Helicidae. *Portug. Acta Biol. (A)*, 1: 51-94.
28. (com A. QUEIROZ LOPES). Une méthode pour la démonstration histochemique du phosphore des acides nucléiques. *Portug. Acta Biol. (A)*, 1: 111-122
29. (com A. QUEIROZ LOPES). Chemical constitution of nucleolar inclusions in growing oocyte cells. *Nature (Londres)*, 155: 792.
- 1946 — 32. Histochemical tests for proteins and amino acids; the characterization of basic proteins. *Stain Technology*, 21: 5-18.
33. Mitose e meiose. Dados e interpretações sobre a fisiologia da mitose e da meiose. *Actas I Reunião Biológica*, Lisboa, 1945, Vol. 1: 47-96.
- 1947 — 37. Contributions to a physiological interpretation of mitosis and meiosis. I-The composition of the resting stage nucleus. *Portug. Acta Biol. (A)*, 2: 25-44.
38. Contributions to a physiological interpretation of mitosis and meiosis II-The prophase appearing of the chromonemata and the spiralization. *Portug. Acta Biol. (A)*, 45-90.
40. A simple method for squashing and mounting preparations after any stain. *Stain Technology*, 22: 157-159.
- 1948 — 46. (com M. OLIVEIRA). Short-cut practical methods for mounting preparations in balsam. *Portug. Acta Biol. (A)*, 2: 227-236; e *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários (Lisboa)*, Sér. A, No. 2, 10 pp.
- 1951 — 62. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Nucleolar composition and the nucleolar zones of the chromosomes. *Portug. Acta Biol. (A)*, 3: 187-194.
- 1952 — 66. (com J. A. RATTENBURY). Types of nucleolus reconstitution in telophase and the question of the «nucleolar organizer». *Portug. Acta Biol. (A)*, 3: 239-260.
- 1955 — 78. Química dos cromosomas e genes. *Portug. Acta Biol. (A)*, 4: 153-213.
- 1958 — 87. Interpretation of nucleolar inclusions. *Nature (Londres)*, 181: 1544-1545.
89. Cytochemical demonstration of masked lipids. *Science*, 128: 28-29.
90. A method for the cytochemical detection of masked lipids. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 1: 109-129.
- 1959 — 114. Estrutura do nucleolo em relação com o nucleolonema. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 117-152.
- 1960 — 118. Why flagella and cilia have 1 + 9 pairs of fibres. *Exptl. Cell Research*, 20: 395-400.
122. (com M. M. J. VICENTE). A useful modification of Weigert's iron hematoxylin method of colouration. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 219-220.
- 1962 — 143. (com M. M. P. SEIXAS). Distribution of lipids in the chromosomes during mitosis and meiosis. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 247-254.

144. (com M. M. P. SEIXAS). Demonstration of lipids in nucleoli and nucleolar regions of the chromosomes by a specific test. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 255-262.
145. (com M. M. P. SEIXAS). On the existence of lipids in the centromere and the spindle. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 263-266.

### *Cancro e Carcinogénese, Diferenciação e Gerontologia*

— Trabalho sobre o cancro foi em parte um prolongamento lógico de trabalho citoquímico sobre células normais (Publs. 104, 121), em parte um desenvolvimento de trabalho teórico sobre trepção (Publs. 140, 148, 155) e noutra parte foi estudo directo feito nos Estados Unidos, onde o Prof. Serra esteve principalmente com esse fim. Neste último caso os trabalhos foram principalmente sobre leucemias experimentais (Publs. 174, 177).

— A linha de trabalho do Prof. Serra sobre diferenciação celular converge com a do trabalho sobre trepção. As publicações sobre esta última estão mencionadas na secção seguinte. A diferenciação celular tem sido estudada pelo Prof. Serra e colaboradores principalmente procurando que tenha uma base de observação objectiva precoce, para o que as alterações nucleares por trepção servem como uma marcação excepcionalmente vantajosa. Dada a complexidade do problema da diferenciação celular, que actualmente constitue uma das mais promissoras fronteiras de avanço da Biologia, a escolha dos tipos de células a estudar é particularmente importante. A este respeito, foram estudadas células das gónadas (Publs. 123, 166, 167, 168) e, por colaboradores, células nervosas. No trabalho ao longo destas linhas actualmente em progresso são estudadas células de Sertoli, de Leidig, da hematopoiese e nervosas.

— Outra linha de trabalho, primeiramente teórica, tem sido a da continuação do desenvolvimento que é a Gerontologia e, relacionado com estes domínios, o tempo biológico (Publ. 163). Também relacionada com esta linha está a regeneração (mesma Publ.) e que tem sido estudada principalmente por colaboradores. Este trabalho inclui também trepções diferenciais no soma e germen e que estão agora a ser estudadas com colaboradores.

#### *Publicações*

- 1958 — 104. Cell lipids: their demonstration and possible structural role in normal and neoplastic cells. *Abstracts of Papers 7th Intern. Cancer Congr.*, Londres, p. 37.
- 1960 — 121. Cell lipids: their demonstration and possible structural roles in normal and neoplastic cells. *Acta Union Intern. contre le Cancer*, 16: 955-958.
123. (com M. M. J. VICENTE). New structures of spermatozoa of *Rana* in relation to lipid localization. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 223-242.
- 1961 — 133. (com M. M. J. VICENTE). Spermiogenesis of *Rana* as an instance of cell differentiation. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 115-144.
- 1962 — 140. Progressive genetic changes in the origin of cancer. *Comun. ao VIII Intern. Cancer Congr.*, Moscovo, 1962.

- 1965 — 148. A unifying theory of the origin of cancer. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 4: 15-20.
- 1964 — 155. Explicação genética unitária da origem do cancro por trepção. *Referata (Vigo)*, 5: 22-30; e *O Médico (Porto)*, 31: 200-208.
- 1966 — 163. Tempo, imortalidade e envelhecimento: Esquisso de uma teoria trepcional da senescência. *O Médico (Porto)*, 40: 357-373 e 398-409.
- 1967 — 166. (com R. W. KOSHMAN). Nuclear changes of treptional nature in the differentiation of sperm nurse cells in snails. *Canad. J. Genet. Cytol.*, 9: 23-30.
167. (com R. W. KOSHMAN). Spireme karyodieresis: a new type of reductional division. *Canad. J. Genet. Cytol.*, 9: 31-37.
168. (com R. W. KOSHMAN). Synchronous divisions in spermatogonial cells of a snail, *Cepaea nemoralis*. *Canad. J. Genet. Cytol.*, 9: 38-43.
- 1969 — 175. *Cancer, growth and genetic changes. Methods to study the involvement of treption in cancer*. Memorando apresentado em Sessão Plenária da Pacific Northest Research Foundation, Seattle, Julho 1969. 51 pp.
- 1970 — 174. Regulatory genetic changes in the origin of asparaginase-sensitive leukemias. *X Intern. Cancer Congress*, Houston, Texas. Abstracts, p. 359.
- 1971 — 177. Regulatory genetic changes in the origin of asparaginase-sensitive leukemias. In *Oncology (Transactions of the X Intern. Cancer Congr.)*, ed. G. CLARK *et al.*, vol. 1: 696-711.
- 1972 — 179. O conceito de trepção na perspectiva de uma teoria genética geral. *Genetica Iberica*. 24: 147-210.

### *Genética, Citogenética, Teoria do Gene e Evolução*

— Estas são talvez as linhas de maior produção do Prof. Serra e incluem o livro «Moderna Genética, Geral e Fisiológica», primeiro publicado em português, em dois volumes, em 1949, edição do autor. Uma nova edição, esta em inglês, foi publicada de 1965 a 1968 por Academic Press, saindo a edição simultaneamente em Londres e Nova Iorque. A edição inglesa é praticamente um livro novo, pois no entretanto a Genética avançara muito, pelo que o texto foi completamente escrito de novo, as figuras também feitas de novo, ficando agora o livro, com o título de «Modern Genetics», em 3 volumes com um total de cerca de 970 000 palavras ou figuras em 1943 páginas, sendo o maior livro de genética de um só autor até agora publicado. Boa parte do livro é inteiramente original, sendo a este respeito diferente de muitos livros de texto. O livro é usado internacionalmente como texto principalmente para ensino graduado (pós-graduado) e já vai na 3.<sup>a</sup> reimpressão. De notar que não conseguiu o Prof. Serra publicar em Portugal esta nova edição da «Moderna Genética», nenhum organismo oficial tendo ajudado e nenhum livreiro tendo querido tomar à sua conta a edição, que entretanto se tornara dispendiosa, pelo que o autor também a não podia publicar por si. Outras dificuldades para conseguir publicar o livro foram mencionadas na introdução deste «Curriculum»; se não tivesse ido para o Canadá não teria podido acabar a preparação desta edição.

— Outro trabalho genético do Prof. Serra inclui, além de Genética aplicada de Ovinos, mencionada numa secção subsequente, várias publicações sobre teoria

do gene (Publs. 31, 53, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 120, 146). Com este assunto se relacionam trabalhos sobre efeito de posição (Publs. 53, 119) e sobre conversão (Publs. 109, 120), assim como sobre dominância e sobredominância (Publs. 111, 113), subdivisão do gene e cistrões (Publs. 129, 130).

— Trabalho em linhas genéticas refere-se também à determinação do sexo (Publ. 149) e a interpretação do Rh (Publ. 110) e reacções imunológicas (Publ. 157). O ponto talvez mais importante nesta linha de trabalho desenvolvida pelo Prof. Serra é o conceito de trepção, ou alterações genéticas programadas, o qual representa uma concepção não só nova mas de vasto alcance nas suas consequências para a interpretação das bases da Genética, tais como os ciclos vitais, sexualidade, desenvolvimento ontogénico e diferenciação celular, e evolução. Começado a expôr em 1963-1964 (Publs. 147, 152), continuado depois no livro «Modern Genetics», especialmente no Vol. 3, o conceito de trepção foi objecto, quanto à evolução, da lição de honra, de convite, na Reunião da Sociedade Genética Canadiana, em Banff, 1966 (Publ. 161) e de seminários no Argonne National Laboratory, Chicado, Ill., U.S.A., em 1966, e de um curso especial em Edmonton, Universidade de Alberta, em 1965. As consequências filosóficas, quanto a uma teoria genética geral, estão ainda a ser elaboradas, havendo a este respeito uma publicação recente (Publ. 179). É em boa parte com base no conceito de trepção que estamos trabalhando presentemente em diferenciação celular.

— Outras linhas de trabalho do Prof. Serra sobre citogenética têm levado a publicações sobre crossing-over e emparelhamento cromosómico (Publ. 131), heterocromatina nos seus aspectos citológicos e relações genéticas (Publ. 57 e parte do Vol. 3 de «Modern Genetics») e trabalho sobre cromosomas compostos na *Ascaris* (Publs. 124, 125, 126).

— Também foi o conceito de trepção aplicado à interpretação das alterações neoplásticas, como foi referido na respectiva secção, acima.

### *Publicações*

- 1945 — 24. An ttempt at a synthesis of the physiological and the cytological concepts of the gene. *Bol. Soc. Broteriana* (Coimbra), 2 sér., 19: 327-369.
- 1946 — 31. La crisis del concepto de gen. *Investigation y Progreso* (Madrid), 6: 158-171.
- 1947 — 41. A possible explanation of the relations between hereditary anaemias and depigmentation in the mouse. *Nature* (Londres), 159: 504-505.
42. Composition of chromonemata and matrix and the role of the nucleoproteins in mitosis and meiosis. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 12: 192-210.
43. The parallelism between the chemical and the morphological changes in the chromosomes during mitosis and meiosis. *Acta Physiologica Cellularis* (Proceed. 6th Intern. Congr. Exper. Cytol., Estocolmo), 8: 111-122.
- 1948 — 47. A note on the nomenclature of allodiploids and alloheteroploids. *Portug. Acta Biol. (A)*, 2: 257-258.

- 1949 — 48. *Moderna Genética, Geral e Fisiológica*. 2 Vols. Edição do autor. Imprensa de Coimbra.
49. A cytophysiological theory of the gene, gene mutation and position effect. *Portug. Acta Biol. (A)*, Vol. Goldschmidt: 401-562.
- 1950 — 53. Une theorie du gène, de l'effect de position et de la mutation génique. *Genética Ibérica*, 2: 113-138.
57. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Fenótipos da heterocromatina em cromosomas gigantes de diferentes tecidos. *Actas XIII Congr. Luso-Espanhol Progr. Cienc.*, Lisboa, Vol. 5: 713-719.
- 1951 — 61. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Caracteres da heterocromatina em cromosomas gigantes de Dípteros. *Mem. Est. Museu Zool. Univ. Coimbra*, No. 209: 1-9.
- 1955 — 75. Chemistry of the nucleus. In *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Vol. 1: 413-444. Springer Verlag, Berlin.
76. Fine structure of the nucleus. In *Handbuch der Pflanzenphysiologie*. Vol. 1: 445-471. Springer Verlag, Berlin.
77. Physical chemistry of the nucleus. In *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Vol. 1: 472-506. Springer Verlag, Berlin.
- 1958 — 88. Chromosomal units of genetic determination. I—Two-dimensional composite nature of the gene in macroorganisms. *Portug. Acta Biol. (A)*, 5: 100-125.
91. Chromosomal units of genetic determination. II—Nature and action of genetic materials and the evidence from microorganisms. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 1: 131-195.
92. Proteins and nucleic acids as genetic determinants: apogenons and cogenons. *Portug. Acta Biol. (A)*, 5: 126-133.
93. Chromosomal units of genetic determination. III—Genetic diversification, recombination, mutation and position effects. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 1: 219-271.
94. Divisibility of loci and types of alleles. *Portug. Acta Biol. (A)*, 5: 134-138.
95. Proposed genetic notation of alleles. *Portug. Acta Biol. (A)* 5: 139-140.
96. Explanation of negative interference and levels of recombination. *Portug. Acta Biol. (A)* 5: 141-146.
97. Chromosomal units of genetic determination. IV—Explanations of conversion. *Rev. Portug. Zool. Bio. ger.*, 1: 273-291.
98. Types of mutation. *Portug. Acta Biol. (A)*, 5: 206-209.
99. Statistical nature of the gene. *Portug. Acta Biol. (A)*, 5: 210-212.
102. Some apparently «Lysenkoan» aspects of modern genetics. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 1: 331-362.
103. Two-dimensional composite nature of the gene. *Proc. X Intern. Congr. Genet.*, Montreal, Canadá, Vol. II, 259-260.
- 1959 — 108. Gene theory: a model of the gene and its subunits. *The Nucleus*, 2: 9-22.
109. A position effect explanation of gene conversion. *Nature (Londres)*, 183: 700.
110. Interpretation of the genetic basis of the Rh and other blood groups. *Portug. Acta Biol. (A)*, 6: 23-44.
111. On the nature of overdominance and overdominant alleles. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 9-36.

112. Compound-helix and monomer structure of chromosomes. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 51-96.
113. On the types of gene action in relation to a standard. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 105-116.
- 1960 — 119. Explanations of position effect and the hypothesis of the «chromosome hierarchy of fields» *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 153-172.
120. On the relations between cross-over and «conversion» tetrads. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 173-198.
124. (com P. G. C. PICCIOCHI). A correct account of gonial mitosis and early meiosis in the horse ascaris. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 249-276.
125. (com P. G. C. PICCIOCHI). Studies of meiosis in polycentric chromosomes of *Parascaris*. I-Behaviour during diplotene. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 2: 277-284.
126. (com P. G. C. PICCIOCHI). Demonstration of canonic gonial mitosis and meiosis in *Parascaris equorum*. *Science*, 132: 1400-1401.
- 1961 — 129. On the logics of the cis-trans test and the definition of cistrons. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 63-67.
130. Relations between allelic complementation and gene divisibility. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 69-77.
131. Evidence on the mechanism of chromosome pairing. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 79-94.
132. (com P. G. C. PICCIOCHI). The course of mitosis in polycentric chromosomes. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 95-114.
- 1962 — 142. (com P. G. C. PICCIOCHI). Direct observation of the reduplication of chromemata, and a discussion of chromosome structure. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 267-286.
146. Gene theory: structural and functional subdivision of the gene. *The Nucleus*, 5: 147-158.
- 1963 — 147. The concept of gene and chromosome treption. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 4: 1-14.
149. Novas interpretações na determinação e hereditariedade do sexo. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 4: 37-73.
- 1964 — 152. The genetic concept of treption (and brief reference to a unifying theory of cancer). *J. Theor. Biol.*, 6: 371-374.
156. Bases genéticas para a diversidade individual e de doenças humanas. *Referata (Vigo)*, 6: 49-64; e *O Médico (Porto)*, 31: 591-608.
157. Aspectos genéticos das reacções imunológicas. *O Médico (Porto)*, 31: 834-843.
- 1965 — 158. *Modern Genetics*, Vol. I. Academic Press, Londres e Nova Iorque, 540 pp.
- 1966 — 160. *Modern Genetics*, Vol. II. Academic Press, Londres e Nova Iorque, 615 pp.
161. On the role of treption in biological evolution. (The Annual Invitation Lecture at the 11th Annual Meeting of the Genetics Society of Canada). *Canad. J. Genet. Cytol.*, 165-183.
162. Síntese proteínica e «código genético». *O Médico (Porto)*, 39: 938-945.
- 1968 — 170. *Modern Genetics*, Vol. III. Academic Press, Londres e Nova Iorque. 792 pp.

- 1970 — 175. *Tópicos de Genética com Interpretação Molecular*. Sumário-Programa do I Curso Pós-Graduado de Genética. Universidade Federal do Recife, Instituto de Biociências, Dez. 1960-Fev. 1970.
176. Regulatory genetic variation by treption. *Rev. Roumaine de Biologie*. 15: 363-370.
- 1972 — 179. O conceito de trepção na perspectiva de uma teoria genética geral. *Genética Ibérica*, 24: 147-210.

### *Genética Aplicada à Zootecnia, Genética de Ovinos e Relacionada Tecnologia*

— A convite da direcção da secção de Ovinos e Lãs da Junta Nacional dos Produtos Pecuário, desde 1946 que, com algumas intermitências, o Prof. Serra tem trabalhado em Genética aplicada à Zootecnia, especialmente de ovinos, e assuntos zootécnicos e tecnológicos lanares com a Genética relacionados. Grande parte do trabalho é de carácter de aplicação imediata e de organização, outra parte tem levado a publicações, até agora de mais de duas dezenas.

— As principais linhas de trabalho têm sido sobre genética ovina, incluindo uma revisão crítica da genética desta espécie (Publ. 45, que foi traduzida depois em espanhol), assim como artigos de aplicação imediata da Genética à criação ovina (Publs. 50, 51, 52, 65, 79), genética da pigmentação dominante, encontrada pela primeira vez então no nosso país (Publ. 55) e genética da interpolação pigmentar tipo «jardo» (Publs. 72, 171).

— Um livro, muito usado pelos zootecnistas portugueses, sobre selecção e bases genéticas do melhoramento zootécnico em geral, considerando também factores ambientais, económicos e sociais, foi publicado (Publ. 100, de 234 págs.) sob o título de «Os Caminhos da Melhoria Pecuária». Outro trabalho nesta linha diz respeito a erosão genética, com aplicação à agricultura em geral (Publ. 182).

— Problemas práticos de propriedades importantes dum ponto de vista económico tanto dos ovinos como das lãs, têm sido tratados, juntamente com uma série de colaboradores, em várias publicações, principalmente da Junta Nacional dos Produtos Pecuários, mas também em revistas estrangeiras. Além da melhoria ou adaptação de métodos e novos processos de determinação de características de ovinos e das lãs (Publs. 134, 135, 136, 137, 138, 141), foi realizado trabalho sobre remoção de melaninas (Publ. 71) e sobre uma das causas de desvalorização das lãs brancas, a chamada cor «canário», pela primeira vez estabelecido nestes trabalhos ser basicamente uma alteração da cistina lanar, além de poder ser ainda reforçada esta origem por contaminação bacteriana (Publs. 63, 74).

— Uma parte importante do trabalho sobre ovinos diz respeito à realização do Estudo-Inquérito Ovinícola, com o fim de obter a Carta Zootécnica desta espécie no nosso país, onde, comparativamente aos efectivos das outras espécies pecuárias, é uma das economicamente mais relevantes. O Inquérito destina-se a

prover as bases zootécnicas para preservação do que for digno disso e melhoramento ou eliminação, assim como substituição, do restante, em estirpes de ovinos existentes no nosso país (cf. também Publ. 182, erosão genética). Para este Inquérito foi preciso obter métodos de estudo apropriados, muitos deles originais, ministrar cursos práticos intensivos e fazer repetidos trabalhos de campo, em que o Prof. Serra e colaboradores têm estado empenhados há vários anos. Encontram-se publicados métodos gerais (Publ. 82, 154) e os resultados, assim como os respectivos métodos, vários deles originais, para características dos ovinos, principalmente lanares, de interesse prático (Publ. 141, 178, 181).

— Uma outra linha de trabalho foi a de obtenção de escalas de cores de lãs e outros caracteres pigmentares, tendo este trabalho sido apresentado em Congresso Internacional da especialidade (Publ. 52, 159).

### Publicações

- 1948 — 45. Génétique du Mouton. Mise au point critique. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários* (Lisboa), Sér. A, No. 1, 200 pp.
- 1949 — 50. Aplicações da genética ao melhoramento de ovinos. I Parte: Caracteres pigmentares. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 1, 87 pp.
51. Aplicações da genética no melhoramento de ovinos. II Parte: Caracteres morfológicos. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 2, 53 pp.
52. (com M. C. MORAIS). *Escala de cores das lãs nacionais* (Echelle de couleurs des laines portugaises). Apresentada ao «Congresso Internazionale Allevamento Ovino dei Paesi del Bacino Mediterraneo», Roma.
- 1950 — 55. (com G. PEREIRA). Inheritance of dominant pigmentation in fine wool Portuguese sheep. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 3, 23 pp.
59. *Genética Ovina*. (Tradução espanhola de «Génétique du Mouton», por A. SANCHEZ BELDA). Ed. da Socied Veterinária de Zootecnia de Madrid.
- 1951 — 65. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Nature of the canary colouration of wool. *J. Textile Institute* (Manchester), 42: T329-331.
- 1952 — 65. Aplicações da genética no melhoramento de ovinos. III Parte: Caracteres fisiológicos e caracteres da produção. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 3, 117 pp.
- 1953 — 71. Ensaio de remoção das melaninas das lãs pigmentadas. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*. Sér. B, No. 4, 22 pp.
72. (com M. C. MORAIS e F. S. R. DA COSTA). Hereditariedade do interpolado tipo jardo no carneiro. I. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 4, 29 p.
- 1954 — 74. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Natureza e causas da cor «canário» em lãs brancas. II. pH, alcalinidade e sugo. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 5, 54 pp.
- 1955 — 79. Fundamentos biológicos da Zootecnia e hereditariedade dos caracteres adquiridos. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 5, 87 pp.
- 1956 — 82. Instruções para o Estudo-Inquérito Ovinícola. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, 30 pp.
- 1958 — 100. *Os Caminhos da Melhoria Pecuária*. Ed. Junta N.al Prods. Pecuários, Lisboa.
- 1961 — 134. A new method for the determination of fibre length in wool. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 6, 12 pp.

135. On the statistical procedures employed in fibre studies. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 7, 17 pp.
136. (com M. M. J. VICENTE e M. M. P. SEIXAS). Novos métodos práticos de determinação do comprimento e diâmetro das fibras lanares. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 6, 21 pp.
137. (com M. M. J. VICENTE e M. M. P. SEIXAS). Comparação dos métodos usuais com um novo método de medida do diâmetro lanar. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 7, 14 pp.
138. (com M. M. J. VICENTE e M. M. P. SEIXAS). Improvements in the determination of fibre length and diameter in wool. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários* Sér. A, No. 8, 8 pp.
- 1962 — 141. (com J. S. BANZA e J. L. CHAMIÇO HEITOR). Método para determinação do rendimento em lavado de lãs. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 8, 28 pp.
- 1964 — 154. Estudo-Inquérito Ovinícola. I-Finalidades e métodos empregados. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 9, 101 pp.
- 1966 — 159. Escala de cores das lãs e dos olhos no carneiro. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 9, 20 pp. + XI Estampas.
- 1968 — 171. (com J. L. CHAMIÇO HEITOR e A. A. BENTO). Hereditariedade do interpolado tipo «jardo» nos ovinos em relação ao branco e tipos de pigmentado. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 10, 98 pp.
- 1972 — 178. (com J. L. CHAMIÇO HEITOR, P. G. C. PICCIOCHI e M. M. ABRANTES). Taxa diferencial de crescimento lanar durante o ano e aplicações práticas. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 10, 42 pp.
- 1973 — 181. (com J. L. CHAMIÇO HEITOR, P. G. C. PICCIOCHI e M. M. ABRANTES). Modo de crescimento do corpo (peso) em ovinos da região noroeste-central portuguesa, e algumas aplicações práticas. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, No. 11, 75 pp.
- 1974 — 182. Erosão genética: o conceito e aplicações à substituição de estirpes. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. A, No. 11, 27 pp.

## Zoologia Geral e Sistemática

— Parte do trabalho nestes domínios é de natureza didática, como uma classificação do Reino Animal, com sucinta caracterização de todos os grupos até à Ordem e menção das principais Famílias, Géneros e espécies (Publ. 81).

— Outra linha de trabalho tem sido a de clarificar a sistemática e taxonomia de certos grupos, particularmente peixes (Publ. 83) e anfíbios (Publ. 151). Este último é um detalhado trabalho faunístico. Tem o Prof. Serra também incentivado que colaboradores realizem trabalhos desta índole, particularmente em peixes.

— Trabalho de carácter aplicado sobre ecologia dos peixes, relacionada com as pescas (Publ. 84) e a nutrição do povo português foi também realizado ao longo desta linha de estudos.

— Um outro trabalho diz respeito à derivação das equações de crescimento absoluto e relativo, de um modo racionalmente mais simples do que até então o tinha sido feito (Publ. 101).

### Publicações

- 1956 — 81. *Esquema de uma classificação sucinta do Reino Animal*. 49 pp.  
1957 — 83. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). On species differences in *Crenilabrus* (Pisces, Perciformes). *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 1: 1-27.  
84. Problemas científicos das pescas e sua resolução. *Rev. Port. Zool. Biol. ger.*, 1: 35-87.  
1958 — 101. A simple derivation of the equation of relative growth. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 1: 305-310.  
1963 — 151. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Anfíbios de Portugal. *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 4: 75-227.

### Antropologia

— O trabalho antropológico, assim como os de bioquímica e fisiologia da pigmentação foram dos primeiros da carreira científica do Dr. Serra. As principais linhas de trabalho antropológico foram anatomia humana comparada, particularmente osteologia, genética humana da pigmentação e grupos sanguíneos.

— Osteologia comparada, com vista à elucidação de características antropológicas da população portuguesa e melhoramento de métodos de estudo a este respeito, foram objecto de diversas publicações (Publs. 1, 4, 8, 10, 12, 21). Outro trabalho foi sobre melhoria de métodos estatísticos empregues nestes estudos (Publs. 7, 68). Estudo osteológico de uma antiga população visigótica de Portugal foi descrito na Publ. 70.

— O Dr. Serra organizou um serviço nacional de obtenção, principalmente em quartéis e escolas secundárias, de amostras de sangue para a determinação de grupos sanguíneos, assim como de obtenção dos soros padrões para este trabalho, no qual realizou vários milhares de determinações. A Publ. 67 dá só uma ideia da quantidade de trabalho realizado nesta linha, que foi em grande parte parasitada por outrém.

### Publicações

- 1938 — 1. A pelve nos Portugueses. Morfologia da pelve no Homem. *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 7: 61-234.  
1940 — 4. Morfologia do esterno. *Actas Congr. Nac. Ciênc. População*, Porto, Vol. 1: 535-550.  
5. (com E. TAMAGNINI). Subsídios para a história da Antropologia Portuguesa. *Actas Congr. Nacional de História das Ciências*, Coimbra, p. 1-28.  
1941 — 7. (com L. P. CANEDO DE MORAIS). Sobre a determinação do índice orbitário e a assimetria da órbita. (*Comun. Congr. Luso-Espanhol Progr. Ciênc.*, Saragoça). *Las Ciências* (Madrid), 7: 1-10. O mesmo trabalho com todas as medidas individuais em *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 9: 1-28.  
8. O esterno nos Portugueses. Caracteres métricos e morfológicos do esterno no Homem. *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 9: 33-159.  
1942 — 10. (com A. QUEIROZ LOPES). Relações entre a estatura e certos caracteres osteométricos. *Actas Congr. Luso-Espanhol Progr. Ciênc.*, Porto, Vol. 5: 689-700.

- 1943 — 12. (com A. QUEIROZ LOPES). As proporções e a assimetria dos membros nos Portugueses. *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 11: 235-316; e *Contr. Est. Antrop. Port.* (Coimbra), 4: 231-312.
- 1944 — 21. (com A. QUEIROZ LOPES). Correlações entre a estatutura e alguns caracteres osteométricos. *Rev. Ciênc. Univ. Coimbra*, 12: 5-45.
- 1952 — 67. Groupes sanguins et position anthropologique des Portugais. *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 21: 18-31.
68. Componentes nasal e alveolar do ângulo de perfil facial nos portugueses. *Contrib. Est. Antrop. Portug.*, 5: 43-60.
70. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS e M. A. MAIA NETO). Características da população visigótica de Silveirona (Estremoz). I-Estatura e robustez dos ossos longos. *Contrib. Est. Antrop. Portug.* (Coimbra), 5: 201-233.

## Divulgação

— Na comemoração do centenário do nascimento de Darwin, o estado actual da teoria da evolução foi comparado com a doutrina deste autor e de Wallace (Publ. 117).

— Um outro artigo de divulgação foi sobre lasers e masers e possíveis aplicações (Publ. 150).

— Mais significativo parece ser o artigo (Publ. 153) sobre aplicação às sociedades humanas, especialmente com os actuais crescimentos populacionais, de dados básicos das populações animais, particularmente no que respeita a condicionamento do ambiente, papel das glândulas endócrinas e condições etológicas e psicológicas. Este estudo era feito em relação a ideologias sociais.

## Publicações

- 1959 — 117. A evolução biológica e a doutrina de Darwin e Wallace. *Vértice*, 19: 675-696.
- 1963 — 150. Lasers, masers e o raio da morte. *Vértice*, 23: 269-274.
- 1964 — 153. Populações humanas e princípios biológicos. *Vértice*, 23: 468-483.

## Doutrina sobre Investigação, e suas Aplicações para fins Culturais e Económicos

— Algumas destas publicações eram para uso de estudantes, outras para mais largos círculos de leitores. Numa das publicações (85) foi feita uma análise das causas, geográficas, históricas, sociais, políticas e religiosas do fraco desenvolvimento económico e, paralelamente, cultural, do país. Este livro teve certa repercussão, inclusivamente política, e ainda é actualmente pedido com interesse.

— Com a estadia do Prof. Serra no Canadá, proporcionou-se ocasião para as suas reflexões sobre a economia deste país em relação à cultura serem apre-

sentadas num artigo publicado no nosso país para fins de referência (Publ. 164). Igualmente apresentou o Prof. Serra o caso das Universidades Canadianas para meditação entre nós, não só nos aspectos culturais como políticos (Publ. 165). Infelizmente, por incompreensão da censura que vigorava na época, esta última parte, que era para educação cívica portuguesa, foi quase completamente cortada pelos censores, assim se perdendo uma ocasião de educar os nossos estudantes a respeito de civismo político.

### *Publicações*

- 1945 — 30. *A investigação científica em biologia e sua importância prática*. Junta de Investigação Matemática, Porto. 14 p.
- 1946 — 35. Finalidades da investigação científica e da criação mental em geral. *Mundo Literário*, 13: 8-9.
36. As três funções da investigação científica. *Mundo Literário*, 15: 8-9.
- 1952 — 69. A investigação científica, economia nacional e universidades. *Ciência* (Rev. Estudantes Univ. Lisboa), 4: 19-37.
- 1955 — 80. Acerca da crítica de livros, especialmente de livros científicos. *Vértice*, 15: 500-505.
- 1957 — 85. Cultura científica e nível de vida. *Artigo de Divulgação*, N.º 7, 174 pp. Instituto Botânico, Lisboa.
- 1961 — 128. Acerca de «Museus de História Natural». *Rev. Portug. Zool. Biol. ger.*, 3: 25-62.
- 1966 — 164. Acerca do livro «Lamento por uma Nação» (Lament for a Nation, the Defeat of Canadian Nationalism, por George Grant). *Seara Nova*, N.º 1452, Out. 1966, p. 293-297.
165. Sobre Universidades Canadianas. *Vértice*, 26: 680-689.

### *Filosofia da Ciência, Relações com a Arte. Teorias da Estética*

— Tem sido difícil tornar coerentes os pontos de vista científico e humanístico na cultura moderna. Uma tentativa de síntese e harmonização destes pontos de vista, tendo em conta especialmente as teorias físicas da matéria e radiação e as biológicas da Genética e Evolução e os valores básicos das filosofias de carácter humanístico, está na Publ. 86.

— Teorias da estética de um ponto de vista harmonizável com os dados científicos e especialmente da Genética, são discutidas na Publ. 107. Um outro assunto desta linha de estudos foi tratado na Publ. 116, das relações entre a dialéctica e a cibernética. Podia também incluir-se nos assuntos filosófico-científicos a Publ. 153, já referida numa secção anterior.

### *Publicações*

- 1957 — 86. No natur-humanismo: ciclos históricos e razões do sentimento. *Vértice*, 17: 99-109; 177-191; 314-320; 374-377.

- 1958 — 107. Para uma análise objectiva da Arte. *Vértice*, 18 (1958): 694-704 e 19 (1959): 38-45, 109-119, 177-186, 253-261, 330-338.
- 1959 — 116. Da dialéctica e da cibernética em relação ao real e ao factual. *Vértice*, 19: 402-406.

### *Revistas de Livros e Biografias*

— Alguns dos livros revistos, que foram enviados para revisão crítica em revistas científicas de que o Prof. Serra era editor ou redactor, estão referidos nas *Publ.* 105, 106, 115, 139. Há também duas homenagens a cientistas portugueses (*Publ.* 44 e 183).

#### *Publicações*

- 1947 — 44. Abel Salazar — O Cientista e o Homem. *Mundo Literário*, N.º 20: 8-9.
- 1958 — 105. Revisão crítica de «Grundriss der allgemeinen Zoologie» por A. Künn, 13.ª ed., G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1958. *Rev. Biol.*, 1: 335.
106. Revisão crítica de «Anatomie de *Latimeria chalumnae*», Tome I-Squelette et muscles», por J. Millot & J. Anthony, C. N. R. S., Paris, 1958. *Rev. Biol.*, 1: 335-336
- 1959 — 115. Revisão crítica de «Theoretische Biochemie. Physikalisch-chemische Grundlagen der Lebensvorgänge» por Hans Netter, Springer Verlag, Heidelberg, 1959. *Rev. Biol.*, 2: 63-64.
- 1961 — 139. Revisão crítica de «Genetic Research. A survey of methods and main results» por Arne Müntzing, LTs. Förlag, Stockholm, 1961. *Rev. Biol.*, 3: I-II.
- 1974 — 183. Aurélio Quintanilha: algumas palavras acerca da sua obra como professor e investigador. *Brotéria (Ciências Naturais)*, 54: 157-170.

J. A. S.

(Novembro 1974)

## ADENDA: PERÍODO 1975 A 1982

Ao precedente texto há a acrescentar, respeitante ao período de 1975 a 1982, o seguinte:

— Em 1975 o Prof. Serra esteve prestes a afastar-se definitivamente do país, indo para o estrangeiro, onde já tinha estado. Seria intolerável, com outra ditadura, voltar a ficar novamente exposto à privação da liberdade de expressão, com os universitários e investigadores sujeitos à política para serem obtidas possibilidades profissionais de trabalho. Só no fim da anterior ditadura, com o abrandamento desta, tinha deixado de ser molestado, embora mesmo então não fosse favorecido ou sequer lhe fossem atribuídas possibilidades correspondentes à produção científica e ao trabalho didáctico realizado.

— Em finais de 1975 o restabelecimento de alguma tranquilidade e prováveis garantias de liberdade de expressão demoveram-no do propósito de deixar o país. Havia então, também, a ideia de que as pessoas com a prática do ensino superior e da investigação científica atestada por currículos como o precedente, viessem breve a poder servir relevantemente o país, na reconstrução do que rapidamente tinha sido destruído em fins de 1974 e em 1975, e para melhorar o que em estruturas para actividade mental superior era notoriamente deficiente ou mau, vindo do anterior regime.

— Esta expectativa tem ficado, porém, largamente frustrada, na sequência dos acontecimentos de 1975 e na falta ou impossibilidade de implementação de uma real política de fomento cultural e da investigação. No livro abaixo mencionado, «Repensando o Ensino Superior e a Investigação Científica em Portugal», que em co-autoria com outros três colegas o Prof. Serra publicou, é debatida com fundamentação em factos e dados a situação presente sobre estes assuntos, numa perspectiva mais geral do que a transmissível pelas poucas palavras escritas a tal respeito num currículo como o presente, de estilo sucinto. No entanto, há pelo menos que mencionar aqui, para se tornarem compreensivos o hiato em publicações e as dificuldades para os trabalhos do Prof. Serra e colaboradores poderem ser executados, alguns condicionalismos que para o ensino superior e a investigação, e sobretudo para esta, têm dado continuidade ao que em 1975 e logo após ficou em mau estado.

— O principal obstáculo a uma verdadeira recuperação cultural e melhoria em relação ao passado recente e às deficiências que vinham do anterior regime tem residido na persistência da subversão dos valores mentais que localmente levou à instalação, nos lugares que deveriam ser para decisão fomentadora do trabalho mental e sua execução, de um modo operativo favorável à proliferação de coortes de oportunistas que tinham a vantagem de, por quase sempre serem incompetentes e muitas vezes de uma ignorância que a pouca idade tornava pesporrente, constituírem material apropriado para cumprimento de ditames destrutivos — já que esses oportunistas não tinham valor profissional nem

passado cultural para se portarem com consciente independência mental. A instabilidade política que se seguiu ao período maximamente destrutivo, não levou a modificar rapidamente o que ficou mal.

— As circunstâncias desfavoráveis ao trabalho mental sério foram no caso do Prof. Serra agravadas pelo incêndio, em Março de 1978, da Faculdade de Ciências de Lisboa, que tudo levou a crer ter tido origem criminosa, mas que restou impune. Esse incêndio destruiu completamente o gabinete do Prof. Serra e o laboratório anexo, com tudo quanto lá estava, ou seja, aparelhagem, colecções científicas, compreendendo preparações e documentação fotográfica, o material didático para aulas, livros e revistas, incluindo os pessoais — enfim, resultados de quatro décadas de ensino e investigação. Da ala do edifício onde estavam o gabinete e laboratório só ficaram as paredes calcinadas, tendo sido destruído nessa e noutra ala o valioso Museu de Zoologia, com exemplares preciosos e colecções que pela sua variedade e proveniência são insubstituíveis.

— Em vista da escassez de espaço que ficou na Secção de Zoologia e Antropologia, o Prof. Serra passou a trabalhar apenas no Centro de Genética e Biologia Molecular, nas divisões que tinham sido destinadas ao Centro (por intervenção do então Ministro da Educação Sr. Prof. Veiga Simão, que também promulgou o despacho fundador do Centro e proveu à sua primeira dotação) no edifício do então Instituto de Física e Matemática, em início de funcionamento. Após o incêndio da Faculdade de Ciências agravaram-se as condições de existência dos Centros que se tinham instalado no edifício do Instituto depois de 1972, com a vinda para ali de pessoal e serviços de Secções das mais atingidas por esse incêndio. Problemas de distribuição de espaço e de organização e ajuda de auxiliares avolumaram-se, tornando, pelas circunstâncias acima referidas e pelas condições locais, em certos períodos o trabalho mental praticamente impossível ou de fraco rendimento, devido às constantes incertezas e lutas.

— As circunstâncias e condições reinantes nos períodos que se têm atravessado no nosso país levaram a alguns colaboradores do Prof. Serra não resistirem aos embates ou a sucumbirem a solicitações para seguirem caminhos menos árduos que os da investigação, passando a somente fazerem ensino. Das duplas perdas, de gente e possibilidades de trabalho, resultou que o Centro de Genética e Biologia Molecular não só não se pode desenvolver como tinha sido planeado, mas também que ficou reduzido relativamente ao desenvolvimento que tinha chegado a atingir. A esperança tem sido de que estabilidade política e suficiente equilíbrio económico sejam obtidos para a atenção governativa ser dirigida às necessidades da investigação, podendo então o Centro beneficiar da parte dessa atenção que lhe competir. Infelizmente até ao presente essas esperanças ainda não tiveram equivalente real.

— Um desenvolvimento favorável foi o de no Centro de Genética e Biologia Molecular voltarem a ser realizados pelo Prof. Serra e alguns colaboradores, trabalhos patrocinados pela Junta Nacional dos Produtos Pecuários, respeitan-

tes a Estudos, considerados de valor económico nacional, sobre Ovinos e Lãs Nacionais, visando aspectos genéticos, de produção, estatísticos e de relacionamento da produção com factores do ambiente, assim como aspectos de caracterização das populações ovinas à escala do país. Esses trabalhos tinham ficado interrompidos em 1974 e foram retomados após a estabilização reorganizativa da Junta, tendo o Ministério a que pertence esta última e o da Educação, em que se situa o Centro de Genética, patrocinado os trabalhos com participação no financiamento (da parte da Junta) ou permitindo que o Prof. Serra se possa dedicar aos trabalhos por ficar na investigação, sendo por despacho de Setembro de 1977 dispensado das aulas para este fim. Ao patrocínio destes trabalhos se deve a principal base financeira do Centro de Genética, onde a correspondente investigação está organizada sob a designação de Centro de Estudos de Ovinos e Lãs Nacionais.

### *ACTIVIDADE DE ENSINO, CARGOS DIRECTIVOS E OUTROS*

— Continuada a actividade de ensino, mais especializadamente dedicada à Genética, em um Curso Geral, do bacharelato, e dois cursos especiais, da licenciatura. Também supervisão de estágios laboratoriais e trabalhos especiais por intermédio de assistentes e outros colaboradores, sendo os estágios dos alunos da licenciatura ligados às actividades práticas onde poderiam ingressar após o seu curso, o que deu resultados satisfatórios.

— Licença sabática no ano lectivo 1975-1976, continuando a dedicar-se à investigação.

— Comissões Científicas Inter-Universitárias: Instituídas em Outubro de 1976, foi o Prof. Serra nomeado para presidir à de Biologia e à de Genética, tendo exercido durante 1977 e 1978 grande actividade nessas Comissões, onde foi feita a revisão crítica dos currículos de pessoas que tinham recentemente passado à docência sem que para isso fizessem os normais concursos, assim como foram as comissões encarregadas de dar parecer sobre os cursos praticados de 1975 a 1977 e depois propor a reforma dos planos de estudo das licenciaturas. Pensava-se que as Comissões seriam em parte transformadas no futuro organismo consultivo do Ministério da Educação, no tocante ao ensino superior, mas com as mudanças ministeriais que advieram tal ideia não teve sequência.

— Comissão de Reconhecimento de Títulos Universitários Estrangeiros: Durante 1976 e 1977 o Prof. Serra emitiu parecer sobre vários casos abrangidos pelo estabelecido no Decreto de 1974 sobre o assunto que dava o título a esta Comissão.

— Direcção da Faculdade de Ciências: Presidência da Comissão Directiva Provisória da Faculdade de Ciências de Lisboa, por ser decano em actividade dos professores catedráticos, durante 1976-1977. Formada pelos decanos das

várias categorias docentes, esta Comissão reorganizou a administração da Faculdade e preparou e realizou as primeiras eleições dos diversos organismos que, segundo o novo regime, passaram a dirigir os vários aspectos da vida da Faculdade.

— Direcção do Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico da Faculdade de Ciências de Lisboa: Na mesma época, tendo sido restabelecida a senioridade na direcção dos Museus e Laboratórios anexos à Faculdade de Ciências, assumiu o Prof. Serra a presidência da respectiva direcção.

### *COLOCAÇÃO NO I.N.I.C. E LOUVOR POR SERVIÇOS*

— Por Despacho ministerial n.º 234-A/77, de 10-Out.-977, destacado para o Instituto Nacional de Investigação Científica a fim de continuar em tempo total os trabalhos de investigação, «considerando a excepcional valia científica da obra realizada em mais de quarenta anos de actividade no domínio da genética e os altos serviços prestados ao País».

### *REUNIÕES E CONGRESSOS*

— Em 8 a 10-Fevereiro-1975: «Encontro de Trabalho sobre Ensino Superior», em Aveiro, patrocinado pela Secretaria de Estado do Ensino Superior e Investigação, onde participou com o «Projecto de Plano de Ensino Graduado no Âmbito do Ensino Post-Graduado». Tratava-se de um projecto com detalhes sobre o assunto, considerado ao nível nacional.

— Em 26 a 28-Setembro-1979: XV Jornadas de Genética Luso-Espanholas, Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Participou com três trabalhos de colaboração (185, 186 e 187) e proferiu a convite a lição inaugural, pela parte portuguesa, depois publicada, com mais algum desenvolvimento, como trabalho 184. Foi nesta lição que o Prof. Serra desenvolveu a sua teoria da Lógica Biológica, onde se situa o conceito de trepção e que, por sua vez, pertence a um contexto mais geral da Filosofia da Existência. O Centro de Genética participou ainda com mais três outros trabalhos, de colaboradores, nesta Reunião de Genética, sendo porventura uma das participações mais significativas entre organizações congéneres.

— Em 23 a 25-Setembro-1980 participação com o envio de duas comunicações nas XVI Jornadas Luso-Espanholas de Genética, Saragoça, Espanha, onde estava convidado para presidir à sessão de Citogenética Animal. Não pode comparecer.

— Em 24 a 26-Setembro-1981 participação nas XVII Jornadas Luso-Espanholas de Genética e I de Genética Médica, Faculdade de Medicina, Porto,

com trabalhos e presidindo a sessões de Genética Médica e Citogenética Humana, e de Genética e Citogenética Animal. Apresentadas quatro comunicações do Centro de Genética, das quais uma do Prof. Serra (Publ. 191) e duas de colaboração (Publs. 192, 193). Com outro trabalho (R. M. Albuquerque de Matos) foi novamente uma participação significativa nestas Reuniões, pelo número e novidade dos trabalhos.

### INVESTIGAÇÃO. TRABALHOS PUBLICADOS

Nos primeiros tempos após Abril de 1974 as infundáveis reuniões e as condições acima mencionadas não permitiram produção científica. De 1976 a 1978 as várias Comissões de que o Prof. Serra fez parte e as Direcções que teve de assumir, além do ensino, tiraram-lhe todo o tempo, com tal sobrecarga de trabalho que caiu gravemente doente. Pude retomar a produção científica graças aos despachos acima referidos, sendo publicados os trabalhos a seguir citados.

Os trabalhos foram realizados, após a perda total das instalações do Prof. Serra e correspondente apetrechamento laboratorial devido ao incêndio da Faculdade de Ciências, no Centro de Genética e Biologia Molecular que, no entanto, não se desenvolveu como deveria ser e como se esperava relativamente ao que estava planeado, impulsionado pela experiência em vários sectores da pessoa a que o presente currículo diz respeito. Particularmente notória foi a falta de o INIC prestar apoio ao Centro, o qual nunca subsidiou. A principal carência do Centro é a de um quadro pequeno, de investigadores que permita haver confiança na continuidade do trabalho.

— As publicações estão individualmente numeradas em continuação das da 1.<sup>a</sup> parte do currículo e vão indicadas por linhas de trabalho.

### *Genética, Diferenciação Celular, Biologia Molecular e Relações com Evolução e Lógica Biológica.*

— A partir do estabelecimento pelo Prof. Serra do conceito de trepção, depois generalizado e enquadrado na teoria da Lógica Biológica, tornou-se possível reinterpretar vários temas da Genética, desde conceitos fundamentais a questões de Biologia Molecular tais como o processamento génico e a determinação genética da produção de anticorpos. Também a mesma teoria, que num contexto mais lato pertence à Filosofia da Existência, leva a observações feitas sob novos aspectos e conduz a novas interpretações biológicas, como sejam da diferenciação ao nível nuclear e celular, assim como da variação genética. Aplicações práticas na Genética Animal e Vegetal e na Genética Humana são também deduzidas. À mesma luz, o fenómeno de polimorfismo pode ser reinterpretado.

tado. Trabalhos realizados no contexto da nova teoria no Centro de Genética pela Dr.<sup>a</sup> R. M. Albuquerque de Matos, que aí estabeleceu a cultura laboratorial de *Helix aspersa*, tem permitido interessantes avanços nos mais recentes anos.

### Publicações

- 1979 — 184. Lógica biológica e reavaliação actualizada de conceitos fundamentais: unidades genéticas, variação trepcional e bases genéticas da especiação. *Portug. Acta Biol. (A)*, 15: 135-201.
185. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Alterações nucleares trepcionais na diferenciação celular do ovotestis de Helicidae. *XV Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Lisboa. Resumos, p. 80.
186. (com M. M. J. VICENTE-PICCIOCHI). Diferenciação de células de Sertoli em Vertebrados: bases citológicas e processos trepcionais. *XV Jornadas de Luso-Espanholas*, Lisboa. Resumos, p. 87.
187. (com P. G. C. PICCIOCHI). Comportamento trepcional da heterocromatina na diferenciação de gonócitos num Oligochaeta. *XV Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Lisboa. Resumos, p. 81.
- 1980 — 188. Interpretação genética do polimorfismo em termos de lógica biológica. *XVI Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Saragoça. Resumos, p. 83.
- 1981 — 192. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Primeiros dados sobre mutabilidade e fenómenos trepcionais em relação com o polimorfismo de *Helix aspersa*. *XVII Jornadas Luso-Espanholas de Genética*, Porto. Resumos, p. 27.
194. Interpretation of gene processing and antibody determination in the context of biological logic. *Portug. Acta Biol. (A)*, 17: 3-36.
- 1982 — 195. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Mutações simples, correlacionadas e trepções na espécie polimórfica *Helix aspersa*. *Portug. Acta Biol. (A)*, 17: 87-135.
198. Treptional genetic changes: reconsidering the concept and proposing a new classification. *Rev. Biol.*, 12: 539-550.

### Genética Aplicada à Zootecnia, Genética de Ovinos e Relacionada Tecnologia

— Proseguem os trabalhos em Ovinos, de elaboração estatística e síntese de dados, assim como relacionamento de factores ambientais com características da produção, cuja base é genética. Particular atenção é dada às características lanares. Os trabalhos levarão, entre outros resultados, ao estabelecimento da distinção de estirpes e raças de ovinos à escala nacional.

### Publicações

- 1981 — 190. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Avaliação de diferenças em lotes de velos de ovinos e métodos estatísticos para determinar a variação. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, N.º 12, 62 pp.

195. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Ciclos de produção lanar e apreciação de melhoria geral genética de ovinos no País. *XVII Jornadas Luso-Espanholas de Genética*, Porto. Resumos, p. 37.

### *Relações da Genética com a Medicina e Gerontologia*

— Como parte da actividade do Centro de Genética estava prevista a realização de trabalhos dirigidos a aplicações médicas e sobretudo à Gerontologia, encarada como continuação do desenvolvimento ontogénico individual. Após o hiato de recentes anos, foi retomada a tentativa de desenvolvimento no sentido da Gerontologia, para o que o Prof. Serra e dois dos colaboradores estão enviando esforços.

#### *Publicações*

- 1981 — 189. *Instituto de Gerontologia e Assistência a Seniores*. Janeiro, 1981. 26 pp. (Copiografado).
191. Relações da Genética com a Gerontologia e a futura Medicina Intrínseca. *XVII Jornadas Luso-Espanholas de Genética e I de Genética Médica*, Porto. Resumos, p. 81.
- 1982 — 197. Futura Medicina Intrínseca: Bases na Genética, especialmente Molecular e relações com a Gerontologia. *O Médico* (Porto), 105: 399-435 e 510-535.

### *Doutrina Sobre Ensino e Investigação numa Perspectiva Nacional*

— Em colaboração com três colegas, foi escrito um livro de análise e doutrinário em que, numa perspectiva histórica nacional e considerando a essência do ensino superior e da investigação, assim como o que se passa noutros países, são propostas soluções imediatas e no futuro, para os problemas que se enquadram nos temas tratados.

#### *Publicação*

- 1982 — 196. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS, M. T. ROBERT LOPES e J. A. M. CORTE-REAL). *Repensando o Ensino Superior e a Investigação Científica em Portugal*. Editora Multinova, Lisboa, 1982. 229 pp.

J. A. S.  
(Dezembro 1982)

## ADENDA: PERÍODO 1983 A 1987

Esta é a 2.<sup>a</sup> Adenda ao Currículo, correspondendo a que o Prof. Serra continua activo no seu trabalho de criação científica, de inserção dessa criação num contexto cultural mais vasto em que a ciência se liga aos outros aspectos do trabalho mental, e de difusão da criação cultural e ciência pelo ensino, especialmente o ensino directo, de discípulos que com ele trabalham em colaboração. Não seria fácil reorganizar todas as secções do currículo para nelas incluir as respectivas continuações; daí o recurso a adendas periódicas, quando se torna necessário actualizar a lista de trabalhos.

A filosofia da vida que está por detrás da continuação do trabalho — numa época em que a reforma cada vez mais precoce se tornou numa pecha social, encorajada pelos que não sabem como melhor contribuir para aumentar o nível de emprego, e seguida pelos que não se sentem bem a trabalhar — é a de contribuir cada pessoa, enquanto puder, com a sua quota parte de actividade para que a produção nacional no campo de acção de cada uma, seja o mais alta e melhor possível, aligeirando os deveres dos que trabalham obrigatoriamente. Cada pessoa a menos poderá fazer alguma falta, e no caso da Biologia Experimental e da Genética somos no país realmente poucos a produzir.

— Continuação dos trabalhos científicos do Prof. Serra durante o período a que se refere esta Adenda tem tido lugar no Centro de Genética e Biologia Molecular, integrado agora no chamado Complexo II de Centros de Investigação localizado no edifício do antigo Instituto de Física e Matemática, onde o Centro de Genética funcionou desde a sua fundação por Despacho Ministerial, como foi referido na 1.<sup>a</sup> Adenda. O conjunto faz parte do Instituto Nacional de Investigação Científica (I.N.I.C.). Para ficar organizativa e financeiramente no I.N.I.C., como os outros Centros, foi o Centro de Genética e Biologia Molecular homologado em Janeiro de 1985 por Despacho do Sr. Secretário de Estado do Ensino Superior, da iniciativa do Sr. Prof. Alberto Ralha, então presidente do I.N.I.C. É de esperar que novo passo se siga com a criação de quadros, mesmo pequenos, que dêem estabilidade ao trabalho. Continua o país à espera de reorganização, a nível similar ao do resto da Europa, da investigação portuguesa. Recente tendência para atribuir as principais funções neste domínio a organismo destinado principalmente à investigação aplicada e o chamado desenvolvimento, não será suficiente para tudo quanto se necessita.

— Desde a sua fundação o Centro de Genética tem servido, no melhor das suas possibilidades, a investigação básica e a aplicada, até 1987 especialmente com trabalhos sobre Genética de Ovinos e estudos sobre lãs, assim como outros capítulos da Zootecnia; desde 1984 tem-se estado a desenvolver outra área desta mesma ciência, a Helicicultura, com trabalhos publicados no país e no estrangeiro, sendo actualmente esses trabalhos os que internacionalmente vão à frente

na genética dos Helicídeos. O Centro dá directamente conselhos a helicicultores que o visitam ou escrevem e há vários discípulos, engenheiros zootécnicos, a fazerem estágios ou a seguirem o mestrado com trabalhos sobre estes assuntos. Esta actividade é dirigida e executada no Centro de Genética principalmente pela Dr.<sup>a</sup> Rolanda M. Albuquerque de Matos. Espera-se que os trabalhos sobre Ovinos possam continuar, com colaboração de outros organismos em vez da Junta Nacional dos Produtos Pecuários, que antes os patrocinava e acabou, mudando de finalidades.

### *CARGOS DIRECTIVOS, HOMENAGENS E ACTIVIDADES DE ENSINO*

— Por Despacho Ministerial de 4-Janeiro-1984 (Ministro Sr. Prof. José Augusto Seabra) foi o Dr. Serra louvado por «relevantes serviços que prestou à ciência portuguesa» e autorizada pelo mesmo Despacho a ocupação pelo Prof. Serra do lugar de director do Centro de Genética e Biologia Molecular, «a fim de prosseguir a sua investigação no referido Centro». Consta também do Despacho «nesta oportunidade louvo a personalidade e a obra do Prof. José Antunes Serra pela sua excepcional valia científica e pelo seu exemplo de dedicação à comunidade e à causa pública».

— O Dr. Serra tem continuado ininterruptamente a sua actividade de direcção do Centro e realização aí do seu trabalho.

— Em sessão especial de 26-Junho-1984 a Sociedade Portuguesa de Genética prestou homenagem ao Prof. Serra, que foi nomeado sócio honorário desta Sociedade. Foi-lhe transmitida (Brotéria-Genética, vol. 5, n.º 3, pág. 221) «a gratidão de todos nós pela obra ímpar que tem vindo e continua a desenvolver em prol do engrandecimento da Genética».

— Em sessão promovida em 13-Junho-1986 pela Sociedade Portuguesa de Ovinotecnia e integrada nas actividades culturais da Feira Agrícola de Santarém, foi prestada pública homenagem ao Prof. Serra pelos seus 40 anos de trabalhos sobre Zootecnia, especialmente de Ovinos, com publicação do currículo a este respeito e diploma de sócio honorário.

— Claro está que o Dr. Serra não perde a noção de que as homenagens são, não só porventura indicativas de haver algum mérito particular no homenageado, como principalmente mostram a generosidade de ânimo e benevolência dos homenageantes.

— Ensino: Depois de mais de quatro décadas de ensino universitário, com muitas centenas de alunos em variadas cadeiras, numa carga didáctica frequentemente bastante pesada, os recentes anos de actividade do Dr. Serra têm sido dedicados à investigação que, aliás, e apesar das tarefas didácticas, nunca deixou de afincadamente prosseguir desde 1936, quando ingressou como docente na universidade. Mesmo durante repetidos períodos sem vencimentos (devido a

que a polícia política do antigo sistema não o deixava nomear) não deixou de trabalhar duplamente, na investigação e no ensino.

— Actualmente o ensino que faz é ao nível de ter discípulos directos no Centro de Genética e Biologia Molecular e o que a esta actividade corresponde em lições e conferências para audiências especializadas. Por exemplo, em Junho de 1985 fez uma conferência sobre «Conceito de espécie e outras categorias taxonómicas: novas ideias a este respeito, especialmente genéticas e de teoria da existência», aos sócios da Sociedade Portuguesa de Malacologia. Em Fevereiro de 1986 realizou um seminário sobre «Experiência Portuguesa de Genética do Ovinos», sumarizando o que a este respeito foi feito em Portugal e comparando-o com o que noutros países foi mostrado. O Seminário era do curso de mestrado em Produção Animal e teve lugar na Escola Superior de Medicina Veterinária, em colaboração com a Estação Zootécnica Nacional. Ministra também cursos complementares sobre Genética e Melhoramento Animal aos zootecnicistas que estagiam ou fazem trabalhos no Centro de Genética. Esses trabalhos continuam.

### REUNIÕES E CONGRESSOS

— Continuou a participar nas reuniões e congressos de Genética, especialmente as Jornadas Luso-Espanholas desta Ciência. Participou com comunicações ou com conferências nas que se realizaram em Coimbra, Setembro de 1983, em Salamanca, Setembro de 1984, e em Lisboa, Outubro de 1987.

— Participou com uma comunicação no Colóquio sobre Investigação e Ensino de Antropologia em Portugal, Coimbra, Março de 1985.

### TRABALHOS PUBLICADOS E SUA CONTINUAÇÃO

— Os trabalhos dizem respeito a linhas já anteriormente seguidas, nas áreas da Genética, Biologia Celular e Molecular, Genética e Zootecnia, relações da Genética com a Medicina, relações da Biologia com a Física, e Filosofia de interesse para os fundamentos destas duas ciências.

## *Genética, Biologia Celular e Molecular*

### *Publicações*

1985 — 199. Validade do conceito de trepção em recentes desenvolvimentos da Genética Molecular. *XIX Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Coimbra, Resumos, p. 48.

200. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Significado da existência de caracteres alternativos simples e múltiplos na espécie polimórfica *Helix aspersa*. *XIX Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Coimbra. Resumos, p. 134.
- 1984 — 203. Genética de espécies polimórficas: Genética Ecológica, Genética Evolutiva, novos fundamentos genéticos. *Brotéria-Genética*, 5: 133-136.
204. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Caracteres duais e múltiplos em relação com o polimorfismo de *Helix aspersa*. *Brotéria-Genética*, 5: 161-179.
205. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Taxonomic polymorphism and intrinsic factors in *Helix aspersa*. *Brotéria-Genética*, 5: 181-220.
207. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Flagrante exemplo de variação trepional para albinismo e outras cores da concha na espécie polimórfica *Helix aspersa*. *XX Jornadas Luso-Espanholas de Genética*, Salamanca. Resumos, p. 131.
- 1985 — 209. Com algumas notas pessoais, consideração da Antropologia entre as Ciências Exacto-Naturais e as Ciências Humanísticas. *Colóquio sobre a Investigação e o Ensino da Antropologia em Portugal*, integrado nas Comemorações dos 100 anos do Ensino da Antropologia em Portugal, Coimbra.
- 1987 — 214. Contribuições de resultados genéticos obtidos em Helicídeos para a Genética Trans-mendeliana. *XXIII Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Lisboa. Sumário N.º 315.

## Genética Aplicada à Zootecnia

### Publicações

- 1983 — 201. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Estável constituição genética e marcados efeitos climáticos na produção nacional de lãs finas. *XIX Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Coimbra. Resumos, p. 98.
- 1984 — 206. Aplicações na Pecuária e Agricultura de um novo conceito de complexos génicos. *XX Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Salamanca. Resumos, p. 105.
- 1985 — 208. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Produção portuguesa de lãs finas. distribuição temporal e geográfica, efeitos climáticos e cartas lanares. *Publ. Junta N.al Prods. Pecuários*, Sér. B, N.º 13. 253 pp. + 5 Mapas.
- 1987 — 217. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Sélection et souches améliorées, *Helix aspersa*. Principes et Méthodes. Livro, 52 pp. Ed. autores.
218. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Ce que la Génétique a fait et peut faire pour l'héliciculture. *Brotéria-Genética*, em publicação.

## Genética, Ecologia e Conservação do Ambiente

### Publicações

- 1987 — 211. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Genética e conservação do ambiente, particularmente a preservação de espécies exemplificada com o caso dos Helicídeos. *Brotéria-Genética*, 8: 35-48.
212. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Genetic Ecology (of polymorphism, adaptation and survival): proposed new interdisciplinary approaches *Brotéria-Genética*, 8: 49-60.

## *Genética e Medicina, Biologia e Física*

### *Publicações*

- 1987 — 215. Apelo a favor da Medicina Intrínseca e da Gerontologia. *O Médico* (Porto), 118: 824.
216. Epidemiologia Genética e Intrínseca: o conceito e exemplificação. *O Médico* (Porto), 118: 825-831.
222. *Matter, Life, Mind and Culture in Existential Theory*. Pronto para publicação, livro de cerca de 120 páginas.

## *Filosofia da Existência, História da Genética, Axiologia, Neo-Humanismo*

### *Publicações*

- 1984 — 202. Filosofia da Existência. I-Breve discussão de origens e bases. *Nova-Renascença* (Porto), 4: 191-215 e 310-329.
- 1987 — 210. Contribuições portuguesas para o progresso da Genética (tentativa de menção cronológica sistematizada). *Brotéria-Genética*, 8: 17-34.
213. Genética e Axiologia Existencial: princípios e algumas soluções práticas. *XXIII Jornadas Luso-Espanholas de Genética*, Lisboa. Sumário N.º 418.
219. Neo-Humanismo. Bases na Natureza Humana da Economia, Educação, Saúde Sociologia e Política, Livro de cerca de 500 págs., pronto para publicar.

J. A. S.

(Dezembro 1987)

## PUBLICAÇÕES E PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES CIENTÍFICAS

### Posteriores a 1987

### *Publicações*

- 1988 — 218. Ce que la Génétique a fait et peut faire pour l'héliciculture. *Brotéria-Genética*, 9: 25-81.
220. Professor Aurélio Quintanilha. Impressões e recordações pessoais de homenagem. *Brotéria-Genética* (Lisboa), 9: 9-17.
221. Ecologia genética nos seus fundamentos teóricos e aplicações. Comunicação ao *Colóquio Luso-Espanhol sobre Ecologia das Bacias Hidrográficas e Recursos Zoológicos*, Porto.
- 1989 — 222. *Matter, Mind, Life and Culture in Existential Theory*. Edição do I.N.I.C., Lisboa.
- 1989 — 223. The existential concept of species and its application to the case of molluscs. Comunicação enviada ao *X Intern. Malacological Congress*, Tübingen.

224. (com P. CHEVALLIER, R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS, M. L. CARVALHO e M. L. BRISSAUD). Trace elements S. R. X. R. F. analysis of snail shells of different species and known genotypes. Comunicação apresentada à *II European Conference on Progress in X-ray Synchrotron Radiation Research*, Roma. *Italian Physics Society Conference Proceedings*, 25: 1009-1012 (1990).
225. Relações entre intrinsicidade e fenocópias no caso de organismos de vida longa e especialmente a espécie humana. Referência a «imprinting». Comunicação enviada às *XXIV Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Évora.
226. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS). Conclusões da experiência de cientistas portugueses na preservação de plasma germinal de Helicídeos de consumo, componentes de um recurso natural. Comunicação às *XXIV Jornadas de Genética Luso-Espanholas*, Évora.
- 1990 — 227. (com R. M. ALBUQUERQUE DE MATOS, M. SIMÕES e F. M. CAPELA E SILVA). Gastrópodes terrestres e dulcícolas como indicadores da qualidade do ambiente a nível regional e local. *II Conferência Nacional da Qualidade do Ambiente*, Lisboa, Vol. I: B33-B42.
228. *Essentials of the Theory of Existence in Process and Applications to Fundamental Problems of Physics: The Nature of Reality, Quanta, Particles, Fields and Constants of Nature*. Manuscrito terminado em Maio de 1990. Livro de cerca de 300 págs., a publicar postumamente.

#### CONDECORAÇÕES E SOCIEDADES CIENTÍFICAS

Em Janeiro de 1989, recebeu o colar da Ordem de Sant'Iago da Espada, «atribuído pelos relevantes serviços prestados no desempenho de funções públicas».

Em Fevereiro de 1990 foi nomeado sócio efectivo da New York Academy of Science, Nova Iorque, U.S.A.

R. M. A. M.

(Outubro 1990)

EVIDENCES FOR INTRASPECIFIC VARIATION  
IN NUCLEOTYPIC PARAMETERS IN THE SECTION  
*BULBOCODII* L. OF THE GENUS *NARCISSUS*  
(*AMARYLLIDACEAE*)

J. J. GONZÁLEZ-AGUILERA, I. TAGARRO, and  
A. M.<sup>a</sup> FERNÁNDEZ-PERALTA

Departamento de Biología, Faculdade de Ciências  
C-XV Universidad Autónoma de Madrid,  
Cantoblanco - 28049 MADRID, SPAIN

SUMMARY

We have analyzed the nuclear DNA amount, nuclear area, karyotype length and genome volume in two geographically isolated populations of *Narcissus bulbocodium* L. subsp. *nivalis*, and we have found that the DNA content shows variations between populations, although the remaining parameters do not show such variations.

INTRODUCTION

*Narcissus bulbocodium* L. subsp. *nivalis* belongs to the section *Bulbocodium* D. C. of the genus *Narcissus* L.. This section is constituted by a complex of taxa, some of which are well established from a taxonomical point of view (*N. hedraeanthus* (Webb & Heldr.) Colmeiro, *N. cantabricus* D. C., *N. bulbocodium* L., *N. graellsii*, Graells., *N. obesus* Salisb. etc.). In spite of this fact, there is a great number of populations with intermediate morphological features between known species which do not seem to have a hybrid origin, and are included in different taxa according to the criteria used.

We are analyzing this complex of species, subspecies and populations with the aim of deepening knowledge of the genetic differentiation during the speciation process.

DNA measurements by Feulgen densitometry are now an important tool to determine quantitative genome changes among and within species and a valuable contribution to cytological investigations in plant and animal species. In preceding studies (GONZALEZ-AGUILERA et al., 1986; FERNANDEZ-PERALTA et al., 1988; 1990) we have shown that there are both intra and interspecific

changes in some nucleotypic parameters in diploid species of the section *Bulbocodii* of this genus (*N. hedraeanthus* (Webb & Heldr.) Colmeiro, *N. cantabricus* D. C., *N. bulbocodium* L. subsp. *bulbacodium*) and that these changes are correlated with serological and morphological ones.

The present paper deals with the analysis of several nucleotypic parameters in populations of *N. bulbocodium* L. subsp. *nivalis* with the aim of deepening knowledge of quantitative changes at a basic level: among individuals belonging to the same population and among populations geographically isolated of the same species. We think that the knowledge of the extent of the genome size variation within the species of a genus is essential for evaluating the meaning of genome size variations above species level.

## MATERIAL AND METHODS

We have studied two geographically isolated populations of *N. bulbocodium* subsp. *nivalis* L. The NTA population comes from Puerto de Tarna (1490 m.a.s.) (prov. Oviedo) and the BPD population comes from Sierra de la Pedriza (1000 m.a.s.) (prov. Madrid) (Fig. 1). The individuals of both populations display an identical morphology.

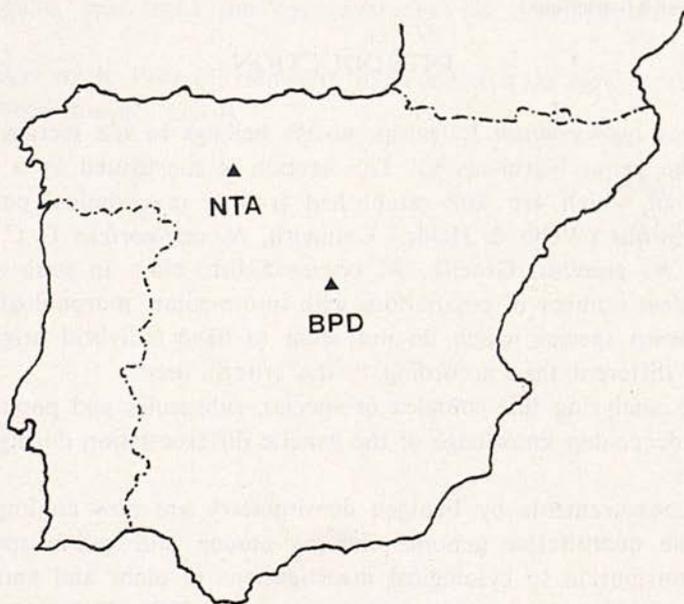


Fig. 1 — Locations of the analyzed populations

For the measurements of the nuclear DNA amount and area of telophase nuclei (2C), roots of *Narcissus* were treated together with roots of *Allium cepa*, as an internal standard (1C DNA content of *A. cepa* = 16.75 pg). The roots were fixed with 4% neutral formaldehyde for 2 h., washed in distilled water for 24 h. and fixed again in 3:1 ethanol: acetic acid mixture. After a short wash in distilled water the root tips were hydrolysed for 1 h. in 5N HCl at 20 °C and Feulgen-stained for 1 h. in the dark. Then, the roots were rinsed in two changes of fresh SO<sub>2</sub>-water for 10 m. and squashed in fresh SO<sub>2</sub>-water. The slides were frozen in liquid nitrogen, the coverslips removed, and the slides passed through a series of alcohols. Mounting was in Depex.

Both DNA content and area of telophase nuclei were cytophotometrically determined with a M-85 Scanning Microdensitometer (Vickers Ltd., U. K.). In each individual we have measured 3-5 root tips and 25 cells. We have carried out repeated measures in different roots to exclude the possibility that individual plants were studied under non representative conditions.

Karyotype length was estimated over x600 photographs of three different karyotypes per individual, in a total of 10 individuals per population. Chromosome volume was calculated from the total chromatid length and the average chromatid width, assuming that chromatids are cylindrical in form.

Statistical analysis of the data were carried out in a 4381 P-14 IBM computer using the BMDP statistical software package (DIXON et al., 1983).

## RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 is a summary of the DNA amount in the individuals of analysed populations. Moreover in Table 2 we have summarized the data about the nuclear parameters in both populations: 2C DNA content, absolute metaphase karyotype length, telophase nuclear area, metaphase genome volume and three different estimations of density (DNA amount per karyotype length, DNA amount per nuclear area and DNA per genome volume). In Fig. 2 the distribution of the DNA values is shown.

The statistical comparative study of the data showed no significant differences in the DNA content among individuals from the same population (Tables 3 & 4), nevertheless both populations displayed highly significant statistical differences in the mean DNA content (Table 5), the DNA amount being 5.8 per cent lower in the BPD population than in the NTA one. This fact seems to be common in the section *Bulbocodii* of the genus *Narcissus* as we have recorded in several previous papers (GONZALEZ-AGUILERA et al., 1986, FERNANDEZ-PERALTA et al., 1988, 1990). The intraspecific variation in the DNA content that was apparently less frequent in other groups, is being revealed at present in an increasing number of plants and animal species, when large numbers of individuals derived from diverse populations are measured. (PRICE

et al., 1981a & b; SHERWOOD & PATTON, 1982; RAINA & REES, 1983; KENTON, 1984; GONZALEZ-AGUILERA & FERNANDEZ-PERALTA, 1983; FERNANDEZ-PERALTA & GONZALEZ-AGUILERA, 1984; SAMUEL et al., 1986; GOLD & AMEMIYA, 1987; RAO & RAI, 1987; WESTERMAN et al., 1987).

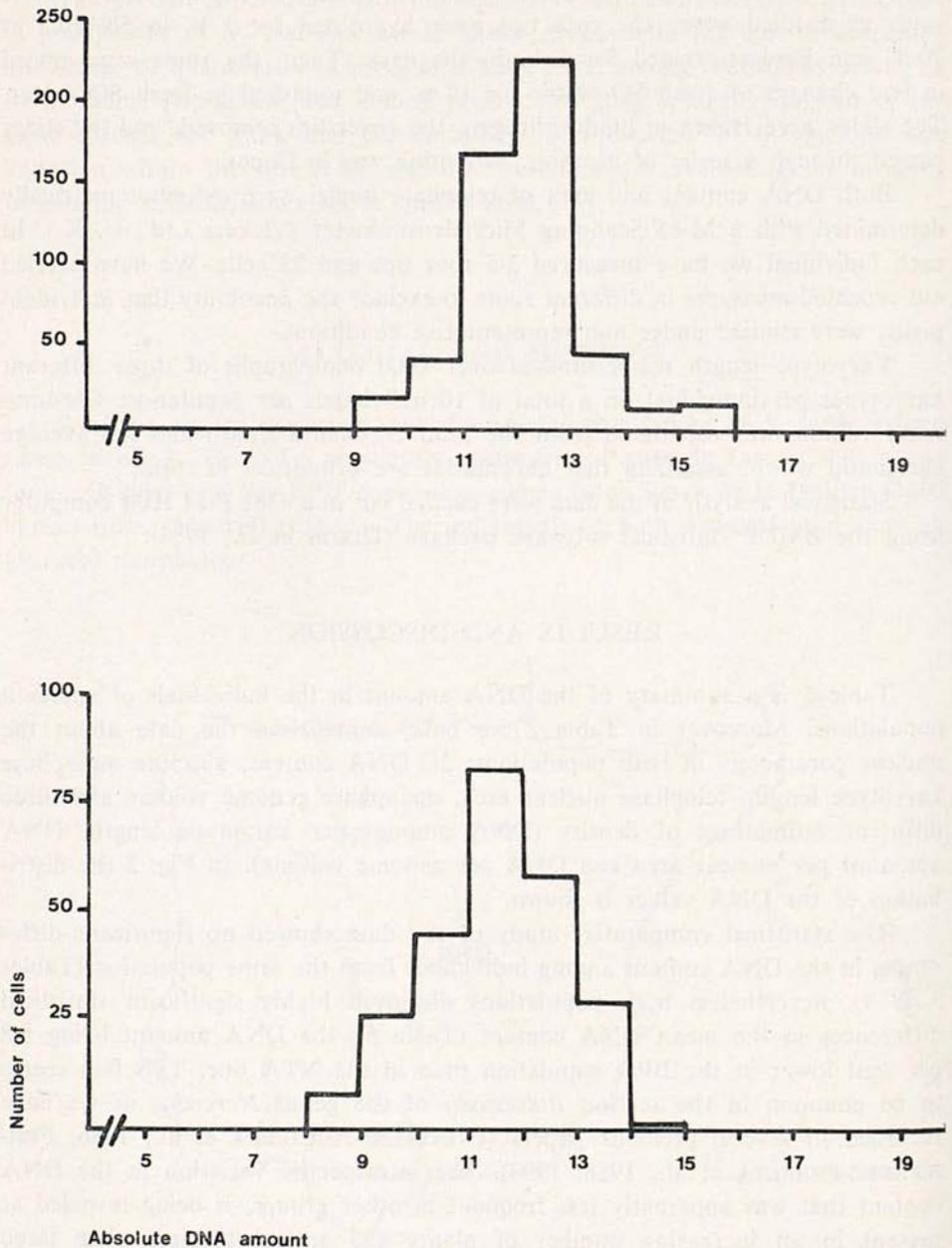


Fig. 2 — Histograms of the DNA amount

TABLE 1

DNA amounts in individuals of NTA and BBU populations of *N. bulbocodium* subsp. *nivalis*

Individuals of Population NTA	2C DNA content	Individuals of Population BPD	2C DNA content
301	12.27	405	11.56
302	12.06	413	11.45
305	12.24	417	11.73
308	12.74	418	11.49
313	12.07	421	11.67
316	12.10	436	11.47
317	12.26	439	11.36
318	12.39	453	11.48
319	12.28	461	11.62
320	11.97	477	11.38
321	12.15		
326	12.01		
331	12.05		
333	12.29		
343	11.91		
349	12.37		
353	12.13		
369	12.88		
376	12.31		
381	12.33		
382	12.25		
Mean of population	12.24 ± (SE. 0.50)		11.52 ± (SE. 0.28)

The differences that we have found in DNA content can not be due to heterochromatic DNA or to B-chromosomes, because the analyzed individuals from both populations have roughly equal proportions of constitutive heterochromatin (revealed by C-banding) and they lack B-chromosomes. (GONZALEZ-AGUILERA et al., unpublished data).

On the other hand, these differences cannot be attributed to chromosome rearrangements fixed in the populations, since the mean karyotype length of both populations does not display significant differences ( $t = 1.251$ ;  $P > 0.05$ ). Moreover, neither the metaphase genome volume nor the telophase nuclear area showed significant statistical differences between populations ( $t = 0.903$ ;  $P > 0.05$  and  $t = 0.165$ ;  $P > 0.05$  respectively).

TABLE 2

Nucleotypic characters in NTA and BBU populations of *N. bulbocodium* subsp. *nivalis*

Pop.	N. <sup>o</sup> Ind.	DNA ± st. e. (2C pg)	Area ± st. e. arb. units	N. <sup>o</sup> Ind.	N. <sup>o</sup> Cel.	Met. ± st. e. Kar. len.	G. V. ± st. e.	DNA/ Kar. L.	DNA/ Area	DNA/ G. V.
NTA	21	12.24 ± 0.11	11.46 ± 0.71	10	30	64.25 ± 3.65	38.25 ± 5.01	0.1905	1.07	0.3200
BPD	10	11.52 ± 0.09	11.32 ± 0.46	10	30	70.22 ± 2.41	45.81 ± 2.71	0.1640	1.02	0.2629

Pop. = Population; N.<sup>o</sup> Ind = Number of individuals; N.<sup>o</sup> Cel. = Number of cells. DNA = 2C DNA content; Met. Kar. len. = Metaphase karyotype length ( $\mu$ m); Area = Telophase nuclear area; G. V. = Metaphase Genome Volume; DNA/Kar. L. DNA content per karyotype length unit; DNA/Area = DNA content per telophase area unit; DNA/G.V. = DNA content per genome volume unit.

TABLE 3

Items	dF	SS	MS	F	Tail area Probability
Between individuals	20	27.36	1.37	1.13	0.3153
Error	504	610.89	1.21		

ANOVA of the DNA amount of the individuals from the NTA population

TABLE 4

Items	dF	SS	MS	F	Tail area Probability
Between individuals	9	3.34	0.37	0.23	0.9886
Error	240	373.57	1.55		

ANOVA of the DNA amount of the individuals from the BPD population

TABLE 5

Items	dF	SS	MS	F	Tail area Probability
Between individuals	1	87.71	87.71	66.77	0.0000
Error	773	1015.11	1.31		

ANOVA of the DNA amount of the individuals from the NTA and BPD populations

From the data we have estimated the metaphase chromosome packaging (Table 2: DNA/Kar. L.), calculated by dividing the DNA content per the metaphase length; this estimated was 13.91 per cent lower in BPD than in NTA. Moreover, the density estimated as DNA amount per area unit (Table 2) (calculated by dividing the DNA content of each population per the telophase area of both populations) is roughly equal in both populations. Finally, the DNA amount per genome volume unit is 17.84 per cent lower in BPD than in NTA (Table 2: DNA/G. V.). However these differences are not significant.

## ACKNOWLEDGMENTS

This investigation has been supported by the Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (grant 1556-82). We wish to thank Miss N. Palomero Gallagher for the assistance in the preparation of the manuscript.

## REFERENCES

- DIXON, W. J., BROWN, M. B., ENGELMAN, L., FRAME, J. W., HILL, M. A., JENNRICH, R. I. & TOPOREK, J. D. Eds. 1983 — BMDP statistical Software. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London.
- FERNANDEZ-PERALTA, A. M.<sup>a</sup> & GONZALEZ-AGUILERA, J. J., 1984 — Genome differentiation between two closely related species of *Sideritis* L. (*Lamiaceae*). — *Genética* 64: 177-185.
- FERNANDEZ-PERALTA, A. M.<sup>a</sup>, GONZALEZ MORENO, M.<sup>a</sup> A., LUDENA REYES, P., TAGARRO, I. & GONZALEZ-AGUILERA, J. J., 1988 — Intraspecific variation of nucleotypic parameters in *Narcissus bulbocodium* L. (*Amaryllidaceae*). — *Life Science Advances. Ser. Fund. Genetics* 7: 145-147.
- FERNANDEZ-PERALTA, A. M.<sup>a</sup>, LUDENA REYES, P. & GONZALEZ-AGUILERA, J. J., 1990 — Intra and interspecific variations in nuclear parameters of two closely related species of *Narcissus* L. — *Genética*, (in press).
- GOLD, J. R. & AMEMIYA, C. T. 1987 — Genome size variation in North American minnows (*Cyprinidae*) — Variation among 20 species. *Genome* 29: 481-489.
- GONZALEZ-AGUILERA, J. J. & FERNANDEZ-PERALTA, A. M.<sup>a</sup>, 1985 — The nature of polyploidy in *Reseda* sect *Leucoreseda* (*Resedaceae*). *Pl. Syst. Evol.* 142: 223-237.
- GONZALEZ-AGUILERA, J. J., ARRIAGA-MARTITEGUI, P. & FERNANDEZ-PERALTA, A. M.<sup>a</sup>, 1986 — Differentiation in the seed protein profiles of two closely related species of *Narcissus*. *Biochem. Syst. and Ecol.* 14 (6): 657-659.
- KENTON, A., 1984. Chromosome evolution in *Gibasis linearis* group (*Commelinaceae*) III. DNA variation, chromosome evolution, and speciation in *G. venustula* and *G. heterophylla*. *Chromosoma* 90: 303-310.
- PRICE, H. J., CHAMBERS, K. L. & BACHMANN, K., 1981a. Geographic and ecological distribution of genomic DNA content variation in *Microseris douglasii* (*Asteraceae*). *Bot. Gaz.* 142: 415-426.
- PRICE, H. J., K. L. CHAMBERS & K. BACHMANN 1981b — Genome size variation in diploid *Microseris bigelovii* (*Asteraceae*). *Bot. Gaz.* 142: 156-159.
- RAINA, S. N. & REES, H., 1983 — DNA variation between and within chromosome complements of *Vicia* species. *Heredity* 51: 335-346.
- RAO, P. N. & RAI, K. S., 1987 — Inter and intraspecific variation in nuclear DNA content in *Aedes* mosquitoes. *Heredity* 59: 253-258.
- SAMUEL, R., SMITH, J. B. & BENNETT, M. D., 1986 — Nuclear variation in *Piper* (*Piperaceae*). *Can. J. Genet. Cytol.* 28: 1041-1045.
- SHERWOOD, S. W. & PATTON, J. L., 1982 — Genome evolution in pocket gophers. II. Variation in cellular DNA content. *Chromosoma* 85: 163-179.
- WESTERMAN, M., BARTON, N. H. & HEWITT, G. M., 1987 — Differences in DNA content between two chromosomal races of the grasshopper *Podisma pedestris*. *Heredity* 58: 221-228.

## CORRELATION IN TARO (*Colocasia esculenta* L.) Schott.

D. P. SINGH and S. K. NASKAR

Regional Centre of Central Tuber Crops Research Institute  
Bhubaneswar — 751012 (INDIA)

«Taro» is an important vegetable crop of India. It is cultivated throughout the country in both summer and winter seasons. Enormous amount of variability is found in this crop. The cultivars vary in plant type, leaf shape and size, petiole length, different pigmentation on the petioles, flowering behaviour, seed setting and yield. No systematic work on the association of important quantitative characters in this crop has been reported from this region.

An attempt has, therefore, been made to calculate correlations between some important quantitative characters in this crop.

### MATERIALS AND METHODS

Thirty eight *colocasia* cultivars were planted in R. B. D. in three replications during the year 1986 and 1987. The plot size was three rows per plot with a row length of 3 m. The row to row and plant to plant distance within each row was kept 60 and 40 cm. respectively. The planting was done during March, 1986 & 1987. All the recommended doses of fertilizers were applied and all recommended intercultural operations were attempted from time to time.

Observations on randomly selected ten plants per plot were taken on the following seven important quantitative characters like height of plants (cm), number of culms/plant, length of petiole (cm), diameter of petiole (cm), length of leaf lamina (cm), breadth of leaf lamina (cm) and yield of corms (kg.).

The correlation coefficients at phenotypic as well as genotypic levels were calculated from the respective variances and covariances between the above characters following MILLER *et al* (1988).

## RESULTS AND DISCUSSION

Phenotypic and genotypic correlation coefficients calculated between different characters are presented in table 1.

In general the genotypic correlations were found to be higher than the phenotypic correlations. Such a situation is generally considered to be due to the modification or masking effect of environment in the expression of the particular character (NANDPURI *et al*, 1973).

TABLE I  
Phenotypic and genotypic correlation coefficients of different quantitative characters in colocasia

Variances		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
X <sub>1</sub>	P		0.496	0.823**	0.344*	0.789**	0.695**	- 0.041
	G	!	0.390*	0.850*	0.397*	0.869**	0.643**	- 0.044
X <sub>2</sub>	P	—	—	0.087	0.092	- 0.070	0.202	- 0.246
	G	—	—	- 0.079	0.178	- 0.076	0.243	- 0.345
X <sub>3</sub>	P	—	—	—	0.693**	0.877**	0.797**	- 0.192
	G	—	—	—	0.833**	0.902**	0.752**	- 0.241
X <sub>4</sub>	P	—	—	—	—	0.665**	0.564**	- 0.051
	G	—	—	—	—	0.836**	0.585**	- 0.037
X <sub>5</sub>	P	—	—	—	—	—	0.877**	- 0.086
	G	—	—	—	—	—	0.972**	- 0.029
X <sub>6</sub>	P	—	—	—	—	—	—	- 0.018
	G	—	—	—	—	—	—	- 0.023

X<sub>1</sub> = Height of the plants; X<sub>2</sub> = No. of culms per plant; X<sub>3</sub> = Length of petiole; X<sub>4</sub> = Diameter of petiole; X<sub>5</sub> = Length of leaf; X<sub>6</sub> = Breadth of leaf; X<sub>7</sub> = Yield of Corms

\* Significant at 5 % level.

\*\* Significant at 1 % level.

Height of plants was found to be positively and significantly correlated both at phenotypic and genotypic levels with the length of petiole, diameter of petiole, length of leaf and breadth of leaf. However, it showed negative and significant correlation at phenotypic as well as genotypic levels with the number of culms/plant. It is clear that if the plants are more taller, they would have less number of culms/plant and the taller plants will have comparatively longer petioles with more diameter and slightly longer and broader leaves.

Number of culms per plant were found to be negatively associated with length of petiole, length and breadth of leaf and yield of corms, both at phenotypic and genotypic levels. This association was, however, not significant.

A positive but non-significant association of no. of culms per plant was found with diameter of petiole both at phenotypic as well as genotypic levels. This gives an indication that the plants which have more number of culms will also have comparatively broader petiole, while the length of petiole, length and breadth of leaf and yield would be reduced.

Length of petiole had positive and significant association both at phenotypic and genotypic levels with diameter of petiole and length and breadth of leaf. However, it again showed negative but nonsignificant association with yield of corms. This indicates that the plants with more length of petiole would have thicker petioles having longer and broader leaves.

The diameter of petiole had positive and significant association both at phenotypic and genotypic levels with the length and breadth of leaf in this crop. This indicates that the plants with more diameter of petiole will have bigger leaves. The character was also found to have negative and nonsignificant association with the yield.

The length of leaf had significant and positive association with the breadth of leaf at phenotypic and genotypic levels. This makes it clear that if the leaf is longer in size it would invariably be broader also.

The breadth of leaf was found to be negatively associated with the yield both at phenotypic and genotypic levels.

Incidentally all the characters studied here were found to be negatively associated with the yield at phenotypic and genotypic levels. This indicates that none of the shoot characters have significant association with the yield. Therefore, some other characters including the root characters will have to be studied in this crop for making selection more effective and for improving this crop further in the desired direction. Although some of these characters individually have high heritability and genetic advance, (SINGH and NASKAR, 1988), their contribution towards yield does not seem to be prominent.

#### ACKNOWLEDGEMENT

We express our thanks to the Director, Central Tuber Crops Research Institute, Trivandrum for the facilities provided at this centre to complete this work.

#### REFERENCES

- MILLER, P. A. WILLIAMS, V. C. ROBINSON, H. F. and COMSTOCK, R. E. (1958). Estimates of genotypic and environmental variances and covariances in upland cotton and their implications in selection. *Agron. J.* 5: 126-131.
- NANDPURI, B. S. SURJAN SINGH and TARSEEM LAL (1973). Studies on the genetic variability and correlation of some economic characters in tomato. *J. Res.* 10: 316-321.
- SINGH, D. P. and NASKAR, S. K. (1988). Variability in Taro (*Colocasia esculenta* L.). Sent for publication to Puerto Rico J. Agriculture, Puerto Rico.



## COMBINING ABILITY ANALYSIS IN JUTE (*Corchorus capsularis* L.)

B. D. MANDAL

Crop Breeding Research Unit, University College of Agriculture,  
Calcutta University, Calcutta 700019, India

### INTRODUCTION

Long term objective of most plant breeding programmes is to increase yield of a high quality crop. To solve the problem of rapid as well as assessment of the potentialities of hybrids, combining ability analysis, made by GRIFFING (1956)), is being increasingly employed as a powerful aid for improvement of characters based on polygenic system. Combining ability analysis has been widely used in crop plants for testing the performance of genotypes in hybrid combinations and also for characterizing the nature and magnitude of gene action involved in controlling a quantitative trait.

The present investigation was taken up in an important bast fibre crop of India viz. jute to estimate the combining ability effects for five characters of eight genetically diverse *Corchorus capsularis* cultivars which were tested in a full set of diallel crosses including the reciprocals.

### MATERIALS AND METHODS

Eight parents viz. JRC 6165, JRC 212, JRC 7447, D 154, Tripure capsularis, Bud bud 1, JRC 889 and Jap red were chosen on the basis of their exhibiting high degree of diversity from one another for the various quantitative characters and were intercrossed in all possible hybrid combinations including reciprocals during 1987.

Fifty six F1 plants along with their respective parents were grown in a randomized block design with three replications during 1987 at the Agricultural Experimental Farm of Calcutta University, Baruipur, South 24 — Parganas.

Each experimental strain in a replication was represented by a row consisting of 50 plants.

Ten plants were randomly selected from each entry in each replication for recording observations on plant height, basal diameter, days to 50 % flowering, fibre: wood ratio and fibre yield per plant. The analysis of general and specific combining ability was made according to Method 1 of GRIFFING (1956).

## RESULTS

ANOVA for combining ability (Table I) indicated that variances due to general combining ability (g.c.a.). Specific combining ability (s.c.a.) and also their reciprocal values were highly significant for all the five characters. This indicates that both additive and non-additive gene effects were involved in the expression of all the characters studied.

TABLE I

Combining ability ANOVA for five characters in 8 × 8 diallel cross (*C. capsularis* L.)

Source	d.f	Plant height	Basal diameter	Days to 50 % flowering	Fibre: wood ratio	Fibre yield/plant
g.c.a.	7	0.02430**	0.01780**	39.28214**	0.01005**	12.90180**
s.c.a.	28	0.13190**	0.03940**	135.72852**	0.38806**	14.53000**
Reciprocal	28	0.0054*	0.0016*	41.2321**	0.0050*	5.6666**
Error	35	0.00557	0.00370	6.58010	0.00005	0.93550
g.c.a.:s.c.a.		0.18425:1	0.45178:1	0.29375:1	0.02585:1	0.90053:1

\* Significant at 5 % level of probability.

\*\* Significant at 1 % level of probability.

### General Combining ability effects (g.c.a.):

The estimated general combining ability effects and the corresponding mean performances for all the five characters are presented in Table II.

JRC 6165, JRC 212, JRC 7447 and D 154 proved to be good combiners for plant height; while *Tripura capsularis*, Bud bud 1, JRC 889 and Jap Red were poor combiners.

TABLE II

Estimates of general combining ability effects (g.c.a.) and parental mean values for five characters in (*C. capsularis* L.)

Parents	Plant height		Basal diameter		Days to 50 % flowering		Fibre: wood ratio		Fibre yield/plant	
	g.c.a.	Mean (m)	g.c.a.	Mean (cm)	g.c.a.	Mean	g.c.a.	Mean	g.c.a.	Mean (g)
JRC 6165	10.0978**	2.67	0.0027	1.60	5.2250**	135.00	- 0.9994	0.4013	- 0.5275	15.15
JRC 212	0.0218**	2.62	0.0747**	1.70	2.7000	137.00	0.0014**	0.4275	1.5375**	15.10
JRC 7447	0.1668**	2.82	0.1067**	1.82	3.8500	134.50	0.0226**	0.3595	3.2625**	17.70
D 154	0.0248	2.50	- 0.0292	1.52	- 0.0500	128.50	- 0.0090**	0.3470	0.3125	13.60
Tripura capsularis	- 0.2263**	1.95	- 0.0077	1.17	- 6.6500	112.50	- 0.0174**	0.3495	- 2.1575**	9.00
Bud bud 1	- 0.0413*	2.50	- 0.0152	1.45	- 0.7000	132.50	- 0.0119**	0.3716	0.0325	12.55
JRC 889	- 0.0173	2.37	- 0.0852*	1.55	- 0.3500	124.00	0.0107**	0.4350	- 2.1125**	10.30
Jap Red	- 0.0263	2.37	- 0.0472*	1.55	- 4.0000**	120.00	0.0040*	0.4617	- 1.4025**	11.25
S. E. (gi)	0.0200		0.0173		1.0731		0.0017		0.2862	
S. E. (gi-gi)	0.0331		0.0264		1.6224		0.0024		0.4526	

\* Significant at 5 % level of probability.

\*\* Significant at 1 % level of probability.

For basal diameter of the stem, JRC 6165, JRC 212 and JRC 7447 proved their worth in this regards; while D 154, *Tripura capsularis*, Bud bud 1, JRC 889 and Jap Red had negative general combining ability effects.

In respect of fibre: wood ratio, JRC 212, JRC 7447, JRC 889 and Jap Red had positive general combining ability effects; while other parents showed negative effects.

For days to 50 % flowering, only JRC 6165, JRC 212 and JRC 7447 have proved to be high general combiners. JRC 212, JRC 7447, D 154 and Bud bud 1 were the best general combiners for fibre yield per plant.

#### Specific Combining ability (s.c.a.):

The specific combining ability effects of 28 cross combinations along with their respective mean values are presented in Table III.

Out of 28 crosses, 15 crosses have shown positive and significant s.c.a. effects for plant height, the maximum being revealed by JRC 212 × Jap Red (0.4608) cross. The other remarkable crosses were JRC 7447 × JRC 889 (0.3185), JRC 212 × JRC 889 (0.3018) and JRC 6165 × JRC 212 (0.2368). 8 crosses showed positively significant s.c.a. effects for basal diameter. The crosses JRC 212 × Jap Red and JRC 212 × JRC 889, which exhibited high positive specific combining effects for plant height, showed negative specific combining ability effects for basal diameter character.

For fibre: wood ratio, 17 crosses showed positive significant specific combining ability effects. The maximum was in case of JRC 7447 × D154 (0.1172) followed by JRC 212 × *Tripura capsularis* (0.0598), JRC 7447 × *Tripura capsularis* (0.0542), Bud bud 1 × JRC 889 (0.0396) and JRC 7447 × Jap Red (0.0395).

Eleven crosses were found to have significantly positive specific combining ability effects for days to 50 % flowering, the maximum being in case of D 154 × Bud bud 1. The other remarkable crosses in this respect were JRC 6165 × *Tripura capsularis* (9.8000) and JRC 212 × *Tripura capsularis* (9.7167).

Regarding fibre yield per plant, only 8 hybrid combinations viz. JRC 6165 × JRC 212 (0.3433), JRC 6165 × JRC 7447 (3.7933), JRC 212 × JRC 7447 (1.5583), D154 × *Tripura capsularis* (1.9533), D154 × Bud bud 1 (4.0533), D154 × JRC 889 (0.5033), Bud bud 1 × Jap Red (2.2882) and JRC 889 × Jap Red (2.4233) had significant positive specific combining ability effects.

In the present investigation the analysis of variance for combining ability revealed that variances due to g.c.a. and s.c.a. were highly significant for all the five characters under study. Considering both the direction and magnitude of g.c.a. effects and corresponding mean performances of the different parents, superior parents for plant height were JRC 6165, JRC 212, JRC 7447 and D154. Similarly, JRC 7447 and JRC 212 for basal diameter, JRC 7447 and

TABLE III  
Estimates of s.e.a. effects (Sij) of the crosses for different characters in 8 × 8 diallel cross (C. capsularis L.)

Crosses	Plant height			Basal diameter			Days to 50% flowering			Fibre: wood ratio			Fibre yield/plant		
	s.e.a.	Mean (cm)	s.e.a.	Mean (cm)	s.e.a.	Mean	s.e.a.	Mean	s.e.a.	Mean	s.e.a.	Mean (g)			
♂															
♀															
JRC 6165 × JRC 212	0.2568**	2.85	0.1044*	1.70	0.4533	139.00	-0.0189**	0.4007	0.3453*	16.45					
JRC 6165 × JRC 7447	0.0418*	2.80	-0.0776	1.55	-0.7167	139.00	0.0310**	0.4718	3.7953**	19.90					
JRC 6165 × D 154	0.0038	2.62	-0.0416	1.45	-1.8500	134.00	0.0213**	0.4306	0.5435	16.65					
JRC 6165 × Tripura capsularis	0.0048	2.37	0.1564**	1.67	9.8000**	139.50	0.0354**	0.4363	-5.7567**	10.36					
JRC 6165 × Bud bud 1	-0.0802*	2.47	-0.0356	1.47	-4.6667**	130.50	-0.0360**	0.3804	-0.2067	15.90					
JRC 6165 × JRC 889	-0.1542**	2.42	-0.1356**	1.50	3.4833	139.00	0.0147**	0.4437	-6.9067**	9.20					
JRC 6165 × Jap Red	-0.5152**	2.55	-0.1236**	1.55	5.1533**	137.00	-0.0141**	0.4082	-3.2067**	12.90					
JRC 212 × JRC 7447	-0.2322**	2.45	0.1996**	1.50	0.2833	137.50	0.0803**	0.3623	1.5383*	20.40					
JRC 212 × D 154	0.1402**	2.40	0.1436**	1.42	8.1833**	141.50	-0.0104	0.4006	-1.2417	17.60					
JRC 212 × Tripura capsularis	0.1608**	2.45	0.0344	1.62	9.7167**	117.00	0.0598**	0.4625	-5.1917**	13.65					
JRC 212 × Bud bud 1	0.0458*	2.52	0.1224**	1.70	0.8333	135.50	-0.0078	0.4004	1.5383	20.20					
JRC 212 × JRC 889	0.5018**	2.50	-0.0876	1.42	5.4833**	138.50	0.0373**	0.4681	-6.7417**	12.10					
JRC 212 × Jap Red	0.4608**	2.25	-0.1044**	1.65	-7.3667**	122.00	0.0085	0.4325	-7.6917**	11.15					
JRC 7447 × D 154	-0.0852*	2.60	0.0044	1.60	5.0333**	139.00	0.1171**	0.5493	-3.1667**	14.45					
JRC 7447 × Tripura capsularis	0.1158**	2.55	-0.0976*	1.52	8.6333**	136.50	0.0542**	0.4781	-1.4167	16.20					
JRC 7447 × Bud bud 1	-0.2992**	2.32	-0.1096**	1.50	-1.8167	132.00	0.0230**	0.4524	-0.9167	16.70					
JRC 7447 × JRC 889	0.1568**	2.80	0.1304**	1.67	-2.6667	131.50	0.0395**	0.4915	1.0933	18.70					
JRC 7447 × Jap Red	0.3158**	2.95	0.1724**	1.75	-0.5167	130.00	0.0245**	0.4697	-0.3667	17.25					
D 154 × Tripura capsularis	0.1278**	2.42	0.2384**	1.72	6.0833**	130.00	-0.0053	0.3870	1.9333**	14.15					
D 154 × Bud bud 1	0.0728*	2.55	-0.0536	1.42	11.4167**	118.50	0.0242**	0.4220	4.0333**	16.25					
D 154 × JRC 889	0.1488*	2.65	-0.0036	1.40	-1.7667	128.50	0.0182**	0.4386	0.5333*	12.70					
D 154 × Jap Red	-0.0422*	2.45	-0.1216**	1.32	0.3833	127.00	-0.0575**	0.3561	-1.6967**	10.50					
Tripura capsularis × Bud bud 1	0.0738*	2.30	0.1544**	1.65	0.6833	124.00	-0.0265**	0.3629	-1.4667*	10.45					
Tripura capsularis × JRC 889	-0.2502**	2.02	0.1244**	1.55	-4.6667**	119.00	-0.0626**	0.3494	-0.7667	11.15					
Tripura capsularis × Jap Red	-0.0172*	2.17	0.0564	1.52	-1.5167	118.50	0.0147**	0.4200	-1.0667	10.85					
Bud bud 1 × JRC 889	0.0348*	2.47	-0.0476	1.37	6.3833**	136.00	0.0396**	0.4571	-4.1117**	13.70					
Bud bud 1 × Jap Red	-0.0262*	2.40	0.0444	1.50	5.5333	129.50	0.0303**	0.4411	2.2882**	14.25					
JRC 889 × Jap Red	0.2198**	2.67	0.0144	1.40	5.6833**	132.00	-0.0762**	0.3572	2.4233**	12.95					
S. E. (Sij)	0.203000		0.001400		2.57030		0.000015		0.365400						
S. E. (Sij — Sik)	0.0994		0.2580		4.8671		0.0073		1.2977						
S. E. (Sij — Skl)	0.0938		0.0768		4.5887		0.0069		1.1168						

\* Significant at 5% level of probability.  
 \*\* Significant at 1% level of probability.  
 A. S. E. (Sij) B. S. E. (Sij — Sik) • C. S. E. (Sij — Skl)

TABLE IV  
Estimates of reciprocal effects (Rij) of the crosses for different characters in 8 × 8 diallel crosses (*C. capsularis* L.)

Crosses	Plant height		Basal diameter		Days to 50 % flowering		Fibre: wood ratio		Fibre yield/plant	
	Reciprocal	Mean (cm)	Reciprocal	Mean (cm)	Reciprocal	Mean	Reciprocal	Mean	Reciprocal	Mean (g)
♂										
♀										
Jap Red × JRC 6165	-0.0750	2.70	0.0250	1.30	6.5000**	126.00	-0.0130**	0.4342	2.4500**	8.00
Jap Red × JRC 212	-0.2500**	2.75	0.0250	1.30	-2.5000	127.00	-0.0087	0.4500	1.0750	9.00
Jap Red × JRC 7447	-0.1250	2.70	0.0250	1.55	1.0000	128.00	0.0289**	0.4118	1.6250	14.00
Jap Red × D 154	-0.1150	2.68	-0.2150**	1.75	0.5000	126.00	-0.0483**	0.4528	-0.7500	12.00
Jap Red × Tripura capsularis	-0.0150	2.20	0.1850**	1.15	-2.7500	124.00	0.0322**	0.3415	0.6750	7.50
Jap Red × Bud bud 1	-0.2000**	2.80	-0.0250	1.55	7.2500**	115.00	0.0311**	0.3788	0.8750	12.50
Jap Red × JRC 889	0.0850	2.50	-0.1000	1.60	2.0000	128.00	0.0138**	0.3295	1.2250	10.50
JRC 889 × JRC 6165	0.0250	2.45	-0.1000	1.50	1.5000	136.00	0.0063	0.4310	-1.6500	12.50
JRC 889 × JRC 212	0.0750	2.35	0.0100	1.40	3.7500	131.00	-0.0051	0.4785	0.5500	11.00
JRC 889 × JRC 7447	0.2500**	2.90	-0.0150	1.70	0.7500	130.00	0.0607**	0.3600	0.3500	18.00
JRC 889 × D 154	0.0250	2.60	0.0150	1.45	1.7500	125.00	0.0124**	0.4138	0.3500	12.00
JRC 889 × Tripura capsularis	-0.1150	2.25	-0.0500	1.65	0.2500	119.50	-0.0058	0.3611	-0.0925	13.00
JRC 889 × Bud bud 1	-0.0150	2.50	0.0100	1.35	3.0000	130.00	0.0156**	0.4259	1.1000	11.50
Bud bud 1 × JRC 6165	-0.0150	2.50	0.0350	1.40	-4.7500	140.00	-0.0017**	0.3939	1.4500	13.00
Bud bud 1 × JRC 212	-0.0900	2.70	0.1500**	1.40	3.2500	127.00	0.0336**	0.4670	2.8500**	14.50
Bud bud 1 × JRC 7447	-0.1900	2.70	-0.0500	1.60	5.5000**	121.00	0.0237**	0.4050	0.3500	16.00
Bud bud 1 × D 154	-0.0250	2.60	-0.1400**	1.70	-5.2500**	129.00	0.0282**	0.3656	-0.3750	17.00
Bud bud 1 × Tripura capsularis	-0.1000	2.50	0.1000	1.45	-3.0000	130.00	0.0072	0.3485	-0.4250	11.50
Tripura capsularis × JRC 6165	0.1500	2.10	0.0100	1.65	10.2500**	119.00	0.0081	0.3667	-0.0750	10.50
Tripura capsularis × JRC 212	0.0750	2.30	0.0600	1.50	1.5000	114.00	0.0479**	0.4545	1.3250	11.00
Tripura capsularis × JRC 7447	0.2000**	2.15	-0.0400	1.60	6.7500**	123.00	0.0118**	0.4231	3.1000**	10.00
Tripura capsularis × D 154	0.1100	2.20	0.0350	1.65	2.5000	125.00	0.0180**	0.3519	1.5750	11.00
D 154 × JRC 6165	-0.0400	2.70	-0.0500	1.55	-1.5000	137.00	0.278 **	0.3750	-0.0675	18.00
D 154 × JRC 212	0.3000	3.00	-0.1650**	1.75	0.2500	141.00	0.0114**	0.3778	0.0500	17.50
D 154 × JRC 7447	-0.1000	2.80	0.1250**	1.35	9.5000**	120.00	0.0449**	0.4595	-1.2750	17.00
JRC 7447 × JRC 6165	0.5000**	2.75	-0.1500**	1.85	0.2500	139.50	0.0216**	0.4286	1.2000	17.00
JRC 7447 × JRC 212	-0.1250	2.70	-0.1250**	1.75	8.7500**	120.00	-0.0376**	0.4255	0.2000	20.00
JRC 212 × JRC 6165	0.2000**	2.45	0.0250	1.65	-2.5000	144.00	-0.1481**	0.6970	1.5750	13.50
S. E. (Rij)	0.00270		0.00180							
S. E. (Rij - Rkl)					3.29050		0.00001			

\*\* Rij - Significant at 1 % level of probability.  
A - S. E. (Rij); B - S. E. (Rij - Rkl)

JRC 889 were promising parents for fibre: wood ratio. JRC 7447 and JRC 212 for fibre yield and JRC 6165, JRC 7447 and JRC 212 for days to 50 % flowering were found to be good donor parents.

In general, selection for fibre yield in this crop is done on the basis of plant height and basal diameter. The g.c.a. effects revealed that plant height, basal diameter, fibre: wood ratio, fibre yield and days to 50 % flowering per plant are mainly under the control of non-additive type of gene action. Similar observations were also noted by other workers (JOARDER *et al.*, 1969; DUTTA, 1971; JANA, 1972).

It is important to note that among the top specific combinations, either one or both parents in the cross, combinations JRC 6165  $\times$  JRC 7447, JRC 212  $\times$  JRC 7447, JRC 212  $\times$  Bud bud 1, JRC 7447  $\times$  Jap Red, D154  $\times$  Tripura capsularis and D154  $\times$  Bud bud 1 exhibited high specific combining ability effects in fibre yield as well as in one or more of the fibre yield components. The high combiners for yield were generally high combiners for the yield components but all high combiners for yield components were not necessarily high combiners for yield.

#### Reciprocal effects:

The estimates of the reciprocal effects for all the five characters are presented in Table IV.

The presence of reciprocal effects in some cross combinations for a number of characters was also detected in the present study. The underlying reasons for such reciprocal effects are not very clear. However, such differences in reciprocal combinations have also been observed in other crops like rice (CHANDRANATHA and SAKAI, 1960), Corn (MATZINGER, 1956; HAYMAN, 1958, FLEMING *et al.*, 1960; BHATT and BHOWAN, 1968), barley (NECAS, 1966), tobacco (HAYMAN, 1954; JINKS, 1954), cotton (HAYMAN, 1957; MARANI, 1963; MILLER, 1963), wheat (WHITEHOUSE, 1958; LUPTON, 1961; CRUMPACKER and ALLARD, 1962) and linseed (JOSHI *et al.*, 1961; MURTY *et al.*, 1967).

#### ACKNOWLEDGEMENT

I express my grateful acknowledgement to prof. S. P. Banerjee, Principal Investigator (CROBRU) for his guidance, criticism and suggestions in bringing this work to fruitful completion. Thanks are due to the Head, University College of Agriculture, C. U. for providing the necessary facilities and to the Government of West Bengal, India for financial grant for the Crop Breeding Research Unit (CROBRU) Project of which this work forms a part.

## REFERENCES

- BHAT, B. K. and BHAWAN, N. L., 1968. Cytoplasmic effects on quantitative characters in Maize. Maize Genetics Cooperation news letter, 42: 60-62.
- CHANDRARATNA, M. F. and SAKAI, K., 1960. A biometrical analysis of matroclinous inheritance of grain weight in rice. Heredity, 14: 365-73.
- CRUMPACKER, D. W. and ALLARD, R. W., 1962. A diallel cross analysis of heading date in wheat. Hilgardia, 32: 275-318.
- DUTTA, T. K., 1971. Interaction of genetic components of flowering data of jute (*Corchorus olitorius* L.) with different nitrogen levels. Unpubl. M. Sc. (AG) Thesis. Kalyani University, Kalyani.
- FLEMMING, A. A., KOZELINICKY, G. M. and BROWN, E. B., 1960. Cytoplasmic effects on agronomic characters in a double cross maize hybrid. Agron. J., 52: 112-15.
- GRIFFING, B., 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Biol. Sci., 9: 463-93.
- HYMAN, B. I., 1954. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics, 39: 789-809.
- HYMAN, B. I., 1954. The analysis of variances of diallel table. Biometrics, 10: 235-244.
- HAYMAN, B. I., 1958. The theory and analysis of diallel crosses II. Genetics, 43: 63-85.
- JANA, M. K., 1972. Genetic analysis of some quantitative traits in jute. Unpubl. Ph., D. Thesis. Kalyani University, Kalyani.
- JINKS, J. L., 1954. The analysis of continuous variations in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. Genetics, 39: 767-788.
- JOARDER, O. I. EUNUS, A. M. and RAHMAN, M. A., 1969. Inheritance of earliness and plant height in a six parent diallel cross of *Corchorus olitoris* L., Canad. J. Genet. cytol., 11: 184-191.
- LUPTON, F. G. H., 1961. Studies in the Breeding of self-pollinating Cereals 3. Further Studies in cross predictions. Euphytica, 10: 209-224.
- MARANI, A., 1963. Heterosis and combining ability for yield and components of yield in a diallel cross of two species of cotton. Crop Sci., 3: 512-555.
- MATZINGER, D. F. and KEMPTHORNE, O. 1956. The modified diallel table with parameters in breeding and interactions with environment. Genetics, 41: 822-883.
- MURTY, B. R. and ARUNACHALAM, V. and ANAND, I. J., 1967. Diallel and partial diallel analysis of some yield factors in *Linum usitatissimum*. Heredity, 22: 35-41.
- NECAS, J., 1966. Unequality of reciprocal crosses of barley. Z. Pflanzeng, 55: 240-75.
- WHITEHOUSE, R. N. H. THOMPSON, I. B. and DO VALLE RIBEIRO, M. A. M., 1958. Studies on the breeding of self pollinating cereals. II. The use of a diallel cross analysis in yield prediction. Euphytica, 7: 147-169.

## «BARBELA», A BREAD WHEAT CULTIVAR TOLERANT TO ALUMINUM

SILVA, J. P.\*, F. REBOREDO\*\*, H. GUEDES-PINTO\*\*\*  
and T. MELLO-SAMPAYO\*\*\*\*

### SUMÁRIO:

A cultivar «Barbela» de *Triticum aestivum* transporta gene(s) de tolerância à toxicidade do Alumínio no solo. A evidência sugere a hipótese de introgressão génica por cruzamento espontâneo com um centeio.

Genetically regulated tolerance to aluminum (*Al* tolerance) in acid soils has been found to be determined by genes which are located in several chromosomes of wheat (Aniol, 1983). Rye varieties in the Northeastern Trás-os-Montes carry such tolerance genes (Pinto-Carnide, O., 1990). They were found to be of strong effect. Also, triticales were studied in which such genes were expressed (Pinto-Carnide, O. et al., 1990). Recently, such *Al* tolerance genes from rye, were comparatively studied both in chromosomes of *Secale cereale* and in those of *S. montanum* as they were part of alien addition lines in bread wheat cultivar 'Chinese Spring' (Manyowa et al., 1988). Results lead to the conclusion that *Al* tolerance in rye was controlled by several genes in more than one chromosome. However, chromosome 5R was that which carried the strongest tolerance gene(s).

A traditional bread wheat cultivar called 'Barbela' was found to grow fairly well in highly acid soil from Northeastern territory where rye is still an important cereal for human and animal consumption. It is possible that such variety carries rye tolerance genes which were transferred through natural introgression into wheat. Therefore, inquiries on its *Al* tolerance and also on the existence of wheat-rye chromosomes translocations were carried.

\* Universidade da Beira Interior, 6200 Covilhã

\*\* Universidade Nova de Lisboa, FCT, 2825 Monte da Caparica

\*\*\* Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex

\*\*\*\* Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, 7350 Elvas, Portugal

Two different selections of 'Barbela' (I and III) obtained from the University at Trás-os-Montes (1) were studied parallelly to the cultivar 'Chinese Spring'.

Fifty seedlings of each variety were grown in Hewitt nutrient solution containing 10, 25 and 50 ppm Al, as  $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ , or without Al, pH 4.0, 14 h photoperiod. Plants were harvested after a 4 week treatment with Al and determination of yield, root and shoot length, Al levels, chlorophyll *a* and *b* according to the method of Arnon (1949), and total carotenes according to Jaspars (1965) were performed (Silva et al., 1990 a, b).

C-banding was performed according to the method of Bennett et al. (1977).

Chromosome NOR's were observed through the silver nitrate technique of Viegas and Mello-Sampayo (1975) as modified by Guedes-Pinto, H. (1986).

Results indicate that the relative shoot and root growth decreases with increasing concentrations of Al in the nutrient solution, except in the case of the shoots of 'Barbela I', which remained approximately constant (Fig. 1).

No chromosome translocations involving rye were found either in 'Chinese Spring' as expected or among 'Barbela I' and 'III'. C-banding for detection of rye heterochromatic telomeres gave no evidence of such aspect. However, it must be said that some Northeastern varieties of rye which were studied do not carry conspicuous heterochromatic blocks at the telomeres.

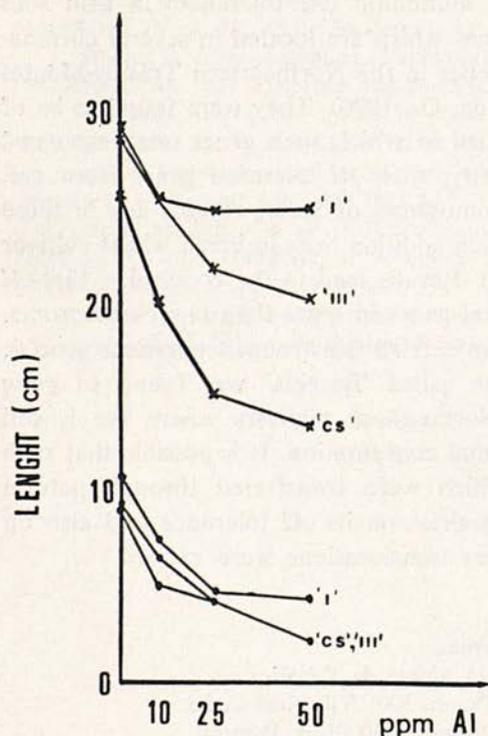


Fig. 1— Mean root (\*) and shoot (.) length growth in bread wheat cultivar 'Chinese Spring' (CS) and 'Barbela' (accessions 'I' and 'III') after 4 weeks treatment with aqueous solutions of aluminum salt  $[AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$  at different concentrations (Silva et al., 1990b).

In their turn 4 major and conspicuous NOR's from 1B and 6B chromosomes were detected at metaphase chromosomes in 'Chinese Spring' as expected. Also 'Barbela I' showed the same feature whereas in 'Barbela III' a smaller but perfectly clear extra NOR was found (Fig. 2 A and B). The suggestion is made that the third smallest NOR belongs to the short arm of chromosome 5D (5DS). The reason why it doesn't show up in 'Barbela I' might be that it carried a translocation of 5RS which eliminated the 5DS NOR. This would result in the best tolerance of 'Barbela I' to aluminum, should the 5RS tip carry the genes for such character.

Crosses of 'Barbela I' and 'Barbela III' with rye were made in order to find evidence in favour of such theory in F1 hybrid meiosis. Data will be published in due time for confirming the hypothesis.

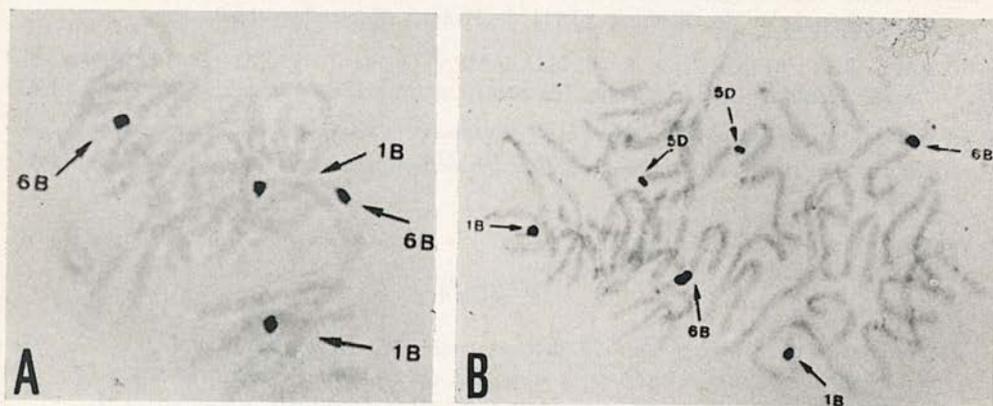


Fig. 2 — Metaphase chromosome plates of 'Barbela' accessions 'I' (A) and 'III' (B) showing 4 and 6 NOR's (arrows), respectively (x 1200 — x 2600 approximately). 'Chinese Spring' shows 4 NOR's as 'Barbela I'

## REFERENCES

- ANIOL, A. (1983) — *Biochem. Physiol. Pflanzen.*, 178: 11-20
- ARNON, D. I. (1949) — *Plant Physiol.*, 24: 1-15.
- BENNETT, M. D., J. P. GUSTAFSON and J. B. SMITH (1977) — *Chromosoma*, 61: 149-176.
- GUEDES-PINTO, H. (1986) — Ph D thesis (UTAD).
- JASPARS, E. M. J. (1965) — *Physiol. Plantarum*, 18: 933-940.
- MANYOWA, N. M., T. E. MILLER and B. P. FORSTER (1988) — *7th Int. Wheat Genetics Symp.*, Vol. II, pp. 851-857.
- PINTO-CARNIDE, O. (1990) — Ph D thesis (UTAD).
- PINTO-CARNIDE, O., H. GUEDES-PINTO and E. VAZ (1990) — *Com. XXV Jornadas Luso-Espanholas de Genética*, Alcalá de Henares, September, 1990.
- SILVA, J. P., F. REBOREDO, T. MELLO-SAMPAYO and T. NARANJO (1990a) — *Com. XXV Jornadas Luso-Espanholas de Genética*, Alcalá de Henares, September, 1990.
- SILVA, J. P., F. REBOREDO, T. MELLO-SAMPAYO (1990b) — *Proceedings 4th International Conference on Environmental Contamination*, Barcelona, October, 1990, pp. 632-636.
- VIEGAS, W. and T. MELLO-SAMPAYO (1975) — *Brotéria Genética*, Vol. XLIV (LXXXI), 3-4: 121-133.

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors gratefully acknowledge the NOR preparations made by Dr. Rita Vieira.

«GENE ACTIVATION FOR HIGH MOLECULAR  
MASS GLUTENINS IN TETRAPLOID WHEAT:  
THE CASE OF 'RESENDE'» (1)

T. MELLO-SAMPAYO\*, ZAIDA CUNHA\*\*, and M. CÉU BARRADAS\*

\* Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, 7351 Elvas, Portugal

\*\* Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras, Portugal

SUMÁRIO

A linha 'Resende' de trigo rijo, originada por manipulação cromossómica a partir da cultivar 'Ld 222', é em tudo igual a esta última, excepto por um par de cromossomas translocados 5B/5D, nos quais o braço longo de 5B transporta, por recombinação, um fragmento terminal do braço longo de 5D de trigo mole, cultivar 'Chinese Spring'. O espectro electroforético das proteínas de reserva do grão de 'Resende' mostra duas novas sub-unidades de glutenina de elevado peso molecular (1 e 6, Fig. 1) as quais serão expressas por alelos que se presume tenham sido activados por efeito do cromossoma translocado.

'Resende' is stable form of tetraploid wheat (*Triticum turgidum* var. *durum*,  $2n = 28$ ) originated from the cultivar Ld 222 which carries a translocated chromosome 5B/5D in substitution for chromosome 5B (Mello-Sampayo, 1972, Mello-Sampayo and Viegas, 1973). The attachment of the tip of the long arm of 5D to the long arm of 5B was performed through chromosome manipulation which involved the crossing of Ld 222 with the cultivar Chinese Spring of bread

(1) The name 'Resende', given to the new form, was chosen for honouring the memory of the late Prof. Flávio Resende who was a distinct Portuguese Plant Geneticist.

wheat (*T. aestivum*,  $2n = 42$ ) which, therefore, is the donor of the 5D chromosome translocated fragment, as obvious.

Fig. 1 shows SDS-PAGE patterns of h.m.m. glutenin subunits which were obtained by the method of Laemmli (1970) as modified by Payne *et al.* (1981). It can be observed that 'Resende' when compared with Ld 222, shows two new subunits (1 and 6, according to the nomenclature of Payne and Lawrence, 1983). Such subunits were expressed through alleles which are located at glutenin gene loci Glu-A1 and Glu-B1 of chromosomes A1 and B1, respectively. Those subunits are not present in Chinese Spring, as well.

The hypothesis is advanced that those alleles, as referred above, might have been activated in 'Resende' in the presence of the translocated chromosome, since they were in a 'silent' or 'dormant' situation both in Ld 222 and in Chinese Spring. Therefore, a regulatory function should be ascribed to the translocated 5B/5D chromosome, thus far.

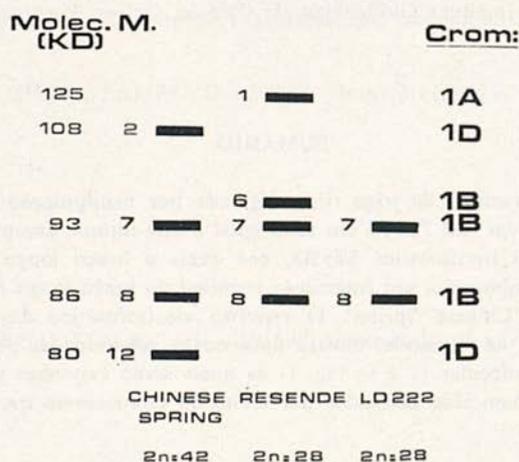


Fig. 1—Comparative SDS-PAGE patterns of h.m.m. glutenin sub-units of bread wheat ( $2n = 42$ ) 'Chinese Spring' and durum wheats ( $2n = 28$ ) 'Resende' and 'Ld 222'. Notice extra subunits 1 and 6 of 'Resende' absent in the two remaining cultivars.

#### REFERENCES

- LAEMMLI, U. K., 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature* 227: 680-685.
- PAYNE, P. I., K. G. CORFIELD, L. M. HOLT and J. A. BLACKMAN, 1981. Correlations between the inheritance of certain high-molecular-weight subunits of glutenin and bread making quality in progenies of six crosses of bread wheat. *J. Sci. Food Agric.* 32: 51-60.

- PAYNE, P. I. and C. J. LAWRENCE, 1983. Catalogue of alleles for the complex gene loci Glu-A1, Glu-B1 and Glu-D1 which code for high-molecular-weight subunits of glutenin in hexaploid wheat. *Cereal Res. Comm.* 11: 29-35.
- MELLO-SAMPAYO, T., 1972. Compensated monosomic 5B-trisomic 5A plants in tetraploid wheat. *Canad. J. Genet. Cytol.* 14: 463-475.
- MELLO-SAMPAYO, T. and W. S. Viegas, 1973. Chromosome engineering in hybrids involving durum wheat. *Proc. Symp. Genet. and Breeding of Durum Wheat*: 79-90. Bari (Italy).
- VALLEGA, V. and T. MELLO-SAMPAYO, 1987. Variation of high-molecular-weight glutenin subunits amongst cultivars of *Triticum turgidum* L. from Portugal. *Euphytica* 5: 755-762.



## CURSO SOBRE INDUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MUTAÇÕES NO MELHORAMENTO DAS PLANTAS

(3 de Abril a 24 de Maio de 1990 — Seibersdorf, Áustria)

MARIA ALEXANDRA A. VIEGAS ABREU

Organizado pela Joint FAO/IAEA (International Atomic Energy Agency/ Food and Agriculture Organization of the United Nations) decorreu de 3 de Abril a 24 de Maio do ano corrente, nos laboratórios de Seibersdorf e nos Departamentos da Agência em Viena, o curso de «Induction and use of mutations in Plant Breeding», que teve vinte participantes, escolhidos entre oito dezenas de candidatos de todo o Mundo. Os vinte participantes foram dos seguintes países: Afeganistão, Argélia, Checoslováquia, Cuba, El Salvador, Honduras, Iraque, Jordânia, Korea do Sul, Mali, Paquistão, Serra Leoa, Tailândia, Togo, Vietnam, Mongolia, Nigéria, Venezuela e Portugal.

O Prof. F. J. Novak, Director de Estudos e seus colaboradores estruturaram o curso em oito secções temáticas principais que abordavam os mais variados aspectos das técnicas de indução de mutações e a sua utilização no Melhoria-mento de Plantas.

O curso teve, de uma forma resumida, a seguinte estrutura:

### 1 — Técnicas de indução de mutações no Melhoramento de Plantas propagadas por semente

- Selecção dos progenitores e métodos de selecção em M1-M3
- Detecção de mutações induzidas
- Identificação, avaliação e documentação dos mutantes
- Factores que afectam o espectro de mutações e a qualidade dos mutantes
- Como propagar variedades melhoradas usando mutações induzidas.

## **2 — Técnicas de indução de mutações no Melhoramento de Plantas propagadas assexualmente**

- Métodos de melhoramento e selecção dos progenitores
- Tratamento mutagénico e manuseamento do material tratado
- Cultivares de plantas de propagação vegetativa desenvolvidas através da indução de mutações.

## **3 — Características das plantas susceptíveis de Melhoramento através da indução de mutação**

Apresentaram-se esquemas de Melhoramento por indução de mutações afectando:

- Capacidade produtiva
- Tempo de floração e maturação
- Adaptabilidade
- Arquitectura da planta e modo de crescimento
- Resistência à acama e à queda do caule
- Tolerância a baixas e altas temperaturas, secura e salinidade
- Resistência a doenças
- Qualidade

## **4 — Uso das técnicas de indução de mutações no Melhoramento de Plantas**

- Seu emprego em comparação com métodos convencionais de Melhoramento
- Avaliação dum programa de melhoramento considerando a probabilidade de sucesso

## **5 — Radiações mutagénicas**

- Tipos de radiações e fontes de radiação
- Radiobiologia
- Dosimetria
- Objectos e métodos de tratamento
- «Radiation sensivity» e «modifying factors»
- Métodos de aplicação de pré e pós-tratamentos

## 6 — Mutagénios químicos

- Principais mutagénios químicos e modo de acção
- Dose e métodos de pré e pós-tratamentos em mutagénese química
- «Modifying factors»

## 7 — Efeitos mutagénicos na primeira geração após tratamento da semente (Geração M1)

- Danos fisiológicos e letalidade
- Efeitos citológicos
- Esterilidade
- Quimeras

Foram efectuadas experiências práticas de avaliação dos efeitos mutagénicos de diversas doses de raios gama e de várias concentrações de EMS na geração M1 após tratamento de grãos de trigo da variedade Barbela.

## 8 — Aplicação de mutagénios nos sistemas *in vitro*

- Tratamentos antes da cultura *in vitro* e durante *in vitro*. Tipos de explants utilizados.
- Mutagénios químicos. Condições laboratoriais e metodologia geral.
- Mutagénios físicos. Condições laboratoriais de irradiação e metodologia geral.

Foram efectuados trabalhos práticos de cultura *in vitro* nomeadamente cultura de embriões de milho, micropropagação de bananeira, preparação de suspensões celulares de luzerna e cultura de entrenós de Yam após irradiação.

Durante o curso foram efectuadas várias visitas de estudo que passo a referir:

- Estação de melhoramento de Plantas, em Probsdorf (Mr. H. Hänsel).
- Centro de Investigação Austríaco, em Siebersdorf (Mr. Ernst Haunold).
- Estação de Investigação em Fruticultura «Haidegg», em Graz (Mr. Herbert Keppel).
- Empresa de sementes certificadas «Pionner Austria», em Parndorf (Mr. Joachim Kramer).

- Empresa de máquinas agrícolas «Wintersteiger», em Ried im Innkreis (Mr. Werner Betswar).
- Universidade de Agricultura de Viena, em Viena (Ms. Laila Tanasch).

As variadas sessões temáticas foram leccionadas pelos seguintes Professores e Investigadores:

**Plant Breeding Unit (IAEA):** Ms. Afza, Mr. Amano, Mr. Ashri, Mr. Brunner, Mr. Jefferson, Mr. Maluszynski, Mr. Micke, Mr. Morpurgo, Mr. F. Novak, Mr. Van duren.

**Chemistry Unit (IAEA):** Mr. Ghods-Esphahani.

**Soil Science Unit (IAEA):** Mr. Kirda, Mr. Hardarson.

**Bhabha Atomic Research Centre - Índia:** Mr. C. R. Bathia

**Twyford Laboratories - U. K.:** Mr. David Constatine.

**Bulgarian Academic of Science:** Mr. Stefan Daskalov.

**ENEA (Rome) - Italy:** Mr. Basilio Donini.

**IITA (Ibadan) - Nigéria:** Mr. S. K. Hahn.

**Plant Breeding Station - Áustria:** Mr. Hänsel.

**Austrian Research Centre:** Mr. Haunold e Mr. Schmidt.

**University of Viena:** Mr. Heberle-Bors.

**Vegetable Research and Breeding Institute - Checoslováquia:** Mr. Lebeda.

**University of Agriculture of Viena:** Ms. Tanasch.

**Bundesanstalt für Pflanzenschutz - Viena:** Ns. Schiessendoppler.

Durante a última semana do curso cada um dos vinte participantes apresentou, para discussão e avaliação, um projecto de melhoramento incluindo técnicas mutagénicas. Foram apresentados cinco projectos em *Oriza sativa*, dois em *Sesamum indicum*, um em *Cassava* sp., um em *Phaseolus vulgaris*, um em *Brassica napus*, um em *Solanum tuberosum*, um em *Hordeum buldosum*, dois em *Zea mays*, um em *Hibiscus cannabimus*, quatro em *Triticum* sp. e um em plantas ornamentais.

O projecto que apresentámos intitula-se: «Indução de mutações no melhoramento da variedade Barbela (*Triticum aestivum*) através de tratamento com raios gama a aplicação do sistema de cultura de anteras *in vitro* e duplos-haploides». Neste projecto tivemos a orientação do Prof. Dr. F. Novak (IAEA) e o objectivo é obter um mutante resistente à acama por redução de altura do colmo.

Na sessão de encerramento do curso foi referido pelo Director, Prof. Dr. Novak, que «os conhecimentos teórico-práticos aprendidos deveriam ser aplicados e integrados nos projectos e programas da agricultura de cada país com vista a resolver os problemas existentes».



BROTERIA GENÉTICA, Lisboa, XII (LXXXVII),

## 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

*ABREU, Maria Alexandra de Araújo Viegas*

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

*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 G.C.  
Genética de Helicídeos e especialmente *Helix aspersa* e *Otala lactea*. G.A.  
Variação intra-específica em espécies polimórficas. Conservação do G.D.  
Recurso Natural que são os Helicídeos de consumo. Conservação do G.E.  
Ambiente e alterações deste tendo como indicadores os Gastrópodes.  
Aplicações genéticas em Helicicultura.

*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 Uni- G.M.  
versitário. Linhas de Investigação: Construção Genética de *Streptomy-  
ces*. Mapeamento do cromossoma de um mutante de *Bacillus subtilis*.

*ALMEIDA, Jorge Alexandre Matos Pinto de*

Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1339 Lis- G.M.  
boa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Transposões.

*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, Lúcia 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 *Eucalyptus 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  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  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 Bioquímica Humanas. C.G.  
G.H.
- ALMEIDA, Victor Carlos Torres de*  
Direcção Regional de Pecuária, Direcção de Serviços Veterinários, Divisão de Fomento e Melhoramento. Av. Comunidades Madeirenses, 9000 Funchal. Linhas de Investigação: Melhoramento em ovinos de carne e leite. G.A.
- ALVES, Maria Helena Rodrigues Inácio*  
R. de Baixo, 92, Casa Branca, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- AMARAL, Margarida Sofia Pereira Duarte*  
Departamento de Química. Faculdade de Ciências. Bloco C1, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: A resposta do Protozoário *Tetrahymena pyriformis* a um agente de stress: o meta-arsenito de sódio. Mecanismos de regulação da expressão genética envolvidos nesta resposta. G.M.

- AMARAL, Maria Glória Paulino Maia*  
Escola Secundária n.º 1º de Ovar, 3380 Ovar. Ensino Secundário.
- AMORIM, António*  
Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino G.H.  
Universitário. Linhas de Investigação: Genética Bioquímica. Mapeamento. Aplicações forenses e clínicas.
- ANES, Elsa Maria Ribeiro dos Santos*  
Faculdade de Farmácia, 1600 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de G.M.  
Investigação: Desenvolvimento de um sistema de clonagem e expressão genética em Mycobacterias.
- ANUNCIACÃO, 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 G.M.  
Universitário. Linhas de Investigação: genética molecular humana; bioética; segurança em biotecnologia.
- ARRAIANO, Cecília Maria Pais de Faria de Andrade*  
Centro de Tecnologia Química e Biológica (C. T. Q. B.), Ap. 127, 2780 G.M.  
Oeiras. Linhas de Investigação: Genética Molecular; mecanismos de regulação genética em procariotas.
- 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. — G.P.  
INIA. Tapada da Ajuda, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Controlo varietal.
- BAGULHO, Francisco João Cortes*  
Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas G.P.  
Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento de cereais autogâmicos.
- 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*  
Inspeção-Geral do Ensino, Delegação Regional de Évora, Escola Preparatória André de Resende, 7034 Évora Codex. Ensino Secundário.

- BAPTISTA, Maria da Paz Dargent Campos Andrade Freire**  
 Secção de Genética. Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Indução à androgenese «in vitro» em leguminosas. G.P.  
 G.D.
- BARAHONA, Isabel Maria Corrêa Calvente**  
 Instituto Gulbenkian de Ciência, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: 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.
- 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.
- 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.
- BARRETO, Maria Antónia Baltasar**  
 Escola Secundária de Domingos Sequeira. Av. Arnesto Korrodi, 2400 Leiria, 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.
- 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 génotipos 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, Anibal 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.
- BRANCO, João António Frazão Rodrigues*  
 Departamento de Bioquímica, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Isolamento e caracterização química dos fotoprodutos do triptofano e estudo dos seus efeitos biológicos de *Salmonella typhimurium* de Ames. G.M.
- BRANDÃO, Celeste Fernandes da Silva*  
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Estudo do endocruzamento em algumas populações humanas. Biologia e Ecologia das populações humanas. G.H.  
 G.E.
- BRANDÃO, João Carlos Simões*  
 Av. Cidade Lourenço Marques, Lote 159, 9.º-C Olivais Sul, 1800 Lisboa. Estudante.
- 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.
- CALADO, Maria Celeste de Assunção Vaz Gomes*  
 Escola Secundária Diogo de Gouveia, 7800 Beja. Ensino Secundário.
- CALHA, Maria de Lurdes Pinheiro*  
 Escola Secundária de Santa Maria, R. Pedro Cintra, n.º 10, 2710 Sintra. Ensino Secundário.
- CANHOTO, Jorge Manuel Pataca Leal*  
 Museu, Laboratório e Jardim Botânico — Universidade de Coimbra, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Morfogénese em cultura de tecidos vegetais. G.P.

- CANO, *Maria Constança Fonseca R.*  
Escola Secundária N.º 1, 7899 Beja.
- CARDOSO, *Maria Adelaide de Almeida Santos*  
Instituto de Biologia Médica, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra  
Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Ultraestrutura  
Celular e Citogenética Humana. G.H.
- CARDOSO, *Maria Cristina Simões da Silva*  
Centro de Tecnologia Química e Biológica (C. T. Q. B.), Ap. 127,  
2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Fagos temperados de *Bacillus*  
*subtilis*. G.M.
- CARDOSO, *Maria Helena M. S. S. Teixeira*  
Escola Secundária D. Dinis, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- CARDOSO, *Maria Luís Moral Westerman*  
Instituto de Genética Médica Jacinto Magalhães. Praça Pedro Nu-  
nes, 74, 4000 Porto. Linhas de Investigação: Diagnóstico Bioquímico  
de Doenças Hereditárias do Metabolismo. Acidurias orgânicas.
- 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 Afronó-  
mica 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 Univer-  
sitário de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 202, 5001 Vila Real Codex. G.P.  
Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudos citogenéticos e  
melhoramento de cereais (Trigo, Centeio e Triticale).
- CARNIDE, *Valdemar Pedrosa*  
Divisão de Genética e de Melhoramento de Plantas. Universidade de G.C.  
Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 202, 5001 Vila Real Codex. Ensino G.P.  
Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética e melhoramento de  
plantas com interesse forrageiro.
- CARRAPATOSO, *Maria Isabel Paiva*  
R. Elias Garcia, n.º 110, 3800 Ovar.

- CARREIRA, Maria da Conceição Penteadó e Silva*  
 Estação Nacional de Seleção 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 da heterogeneidade electroforética de Proteínas detectáveis no sangue humano. G.H.
- CARVALHO, Maria da Assunção Siqueira de*  
 Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Estudo do mapa génico. Citogenética humana. C.G.  
 G.H.
- CARVALHO, Maria Egídia de Sousa Bettencourt de*  
 Instituto de Ciências Biomédicas «Abel Salazar», 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Regulação da actividade auto-lítica em *Streptococcus faecium*. G.M.
- CARVALHO, Maria Natália Alves Fernandes*  
 Escola Secundária do Fundão, 6230 Fundão. Ensino Secundário.
- CARVALHO, Miguel António Ponces de*  
 Rua da Bela Vista à Lapa, 55, 1200 Lisboa. Ensino Secundário.
- CARVALHO, Vitor 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.
- 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 Prisco*  
 Escola Secundária da Sé, Estrada das Alcáçovas, 7000 Évora. Ensino Secundário.

- CASTRO-E-ALMEIDA, Maria Emilia*  
 Centro de Antropobiologia, Instituto de Investigação Científica Tropical, 1000 Lisboa. Linhas de Investigação: Diversidade Biológica Humana das populações actuais. G.H.  
 G.E.
- CATARINO, Avelino Cardoso*  
 Escola Secundária de Almada, Pragal, 2800 Almada. Ensino Secundário.
- CATARINO, Fernando Pereira Mangas*  
 Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências de Lisboa, 1295 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Endoploidia 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.
- CONCEIÇÃO, Maria Helena Lopes Castanheira de Carvalho e S. da*  
 Inspecção-Geral de Ensino — Delegação Regional de Lisboa Av. Infante Santo, 68, 5.º-F, 1300 Lisboa. Ensino Secundário.
- 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.
- CONSTANTINA, Maria Luísa Baião da*  
 Escola Secundária da Baixa da Banheira. Baixa da Banheira, Moita, 2830 Barreiro. Ensino Secundário.
- CORREIA, Anibal Leal*  
 Laboratório Químico, EPAC — Empresa Pública de Abastecimento de Cereais, 1000 Lisboa. Linhas de Investigação: Electroforese de proteínas dos cereais. Essa aplicação no melhoramento do trigo. G.M.
- CORREIA, António Carlos Matias*  
 Departamento de Biologia. Universidade de Aveiro, 3800 Aveiro. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Isolamento e Caracterização de plasmídeos Bacterianos da Ria de Aveiro. G.M.
- CORREIA, Cecília Maria Gaspar Guedes de Figueiredo*  
 Instituto Português de Oncologia. Zona Norte, 4200 Porto. Linhas de Investigação: Citogenética oncológica. C.G.  
 G.H.

- CORREIA, Jorge Calado Antunes*  
Departamento de Produção Animal, Faculdade de Medicina 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, José Eduardo Lima Pinto da*  
Instituto de Medicina Legal do Porto, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Hereditariedade das impressões digitais. Genética da Psiquiatria. Criminalidade e Genética. G.H.
- COSTA, José Maria Loureiro*  
Pr. Dr. Pedro Teotónio Pereira, n.º 16 - 3.º Esq., 4300 Porto.
- COSTA, Maria Margarida Almeida Raposo*  
Instituto de Biologia e Genética — Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. C.G.  
G.H.
- COUTINHO, Clarisse Domingues Graça Pereira*  
Escola Secundária de Moura, 77860 Moura. Ensino Secundário.
- COUTINHO, José Norberto Prates*  
Departamento de Cereais. Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento de trigo: mole, rijo, triticales, cevadas dísticas e hexásticas e aveia. G.P.
- COUTINHO, Miguel Pereira*  
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Melhoramento da Videira, particularmente no que se refere à resistência a doenças criptogâmicas. G.P.
- CRUZ, Gil Silva*  
Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Crescimento e diferenciação celular vegetal *in vitro*: — Morfologia e variação 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 Moraes Melicias 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.
- 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 vírus de Epstein-Barr. C.G. G.H.
- DIAS, Isabel Margarida Cunha*  
Rua Dr. Eduardo dos Santos Silva, 136 - 2.º Esq., 2400 Porto. Ensino Secundário.
- 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, 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 Mourá.

*ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU*  
Rua Maximiano Aragão, 3500 Viseu.

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

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

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

*FARIA, Maria Emilia Nunes Caetano*  
Escola Secundária Santa Maria do Olival, 2300 Tomar. Ensino Secundário.

*FARIAS, Alicinda Duarte Lopes Rio Coles da Silva*  
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: Citotaxonomia das plantas vasculares de Portugal. C.G.

*FERNANDES, Maria Emília Queirós dos Santos Ribeiro*  
Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudo do Cariótipo nas Neoplasias Pulmonares e alterações do mesmo após terapêutica citostática. G.H.

*FERNANDES, Rosa Maria*  
Sector de Química e Bioquímica, Escola Superior Agrária de Beja, 7800 Beja. Ensino Superior Politécnico. Linhas de Investigação: 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 Luis 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 Mitochondrial e da Resistência a drogas em Fungos. G.M.
- FERREIRA, Paula Cristina dos Santos Fonseca*  
Escola Secundária de Figueiró dos Vinhos, 3260 Figueiró dos Vinhos. Ensino Secundário.
- FIALHO, José Lourenço de Oliveira*  
Praça do Giraldo, 83, 7700 Évora.
- FIALHO, Maria Elisa de Oliveira Antunes de Sousa*  
Escola Secundária de Benfica, 1500 Lisboa. Ensino Secundário.
- FIALHO, Maria da Graça Monteiro de Azevedo*  
Departamento de Biologia,, Faculdade de Ciências, Bloco C2, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética da Produção de Bacitracina. G.M.
- FIGUEIREDO, Maria Manuela 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 Luisa 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, Maria da Conceição Ferraz de Sousa*  
Escola Secundária Sá de Miranda, 4700 Braga. Ensino Secundário.

- GOMES, Maria da Conceição Pereira Bagorro*  
 Estação Nacional de Melhoramentos de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas  
 Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento de cereais autogâmicos. G.P.
- GOMES, Maria Paula de Figueiredo*  
 Instituto Português de Oncologia de Francisco Gentil. Centro Norte,  
 4200 Porto. Linhas de Investigação: Citogenética de Leucemias e  
 Tumores Sólidos. C.G.  
 G.H.
- GOMES, Rui Artur Paiva Loureiro*  
 Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício C2,  
 Piso 4, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de  
 Investigação: Controle genético da divisão celular — Genes mitóticos  
 do cromossoma 2 de *Drosophila melanogaster*. G.D.
- GONÇALVES, André Dias*  
 Escola Secundária D. Pedro V, 1500 Lisboa. Ensino Liceal.
- GONÇALVES, Isabel Maria Metelo Nunes Rodrigues*  
 Escola Secundária de Trofa, 4780 Santo Tirso. Ensino Secundário.
- GONÇALVES, João Manuel Braz*  
 Faculdade de Farmácia, 1700 Lisboa. Linhas de Investigação: Constru-  
 ção de vectores de clonagem em Mycobacterias. Caracterização dos  
 mecanismos de expressão genética em Mycobacterias. G.M.
- GONÇALVES, Maria da Conceição Teixeira da Fonte*  
 Escola Secundária Francisco Rodrigues Lobo, 2400 Leiria. Ensino  
 Secundário.
- GONÇALVES, Maria Helena Lobo Maia*  
 Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 4000 Porto. Linhas de  
 Investigação: Regulação da actividade autolítica em *Streptococcus*  
*faecium*. G.M.
- GONÇALVES, Maria Teresa Silva*  
 Instituto Botânico, Universidade de Coimbra, 3049 Coimbra Codex.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cultura de tecidos vege-  
 tais «in vitro». G.D.
- 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 citocro-  
 mooxidase 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.

*GRUPO DE BIOLOGIA*

Escola Secundária de Loulé, 8100 Loulé. Ensino Secundário.

*GUALBERTO, José Manuel C. G.*

Institut de Biologie Moléculaire des Plantes du CNRS, 12, rue du Général Zimmer, 67084 Strasbourg cedex, France. Linhas de Investigação: Expressão genética e «editing» dos mRNAs nas mitocôndrias das plantas superiores.

G.M.

*GUEDES-PINTO, Henrique*

Divisão de Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Universitário. Linha de Investigação: Citogenética de Cereais (triticale, trigo e centeio). Cultura «in vitro» em cereais e *vitis*. Melhoramento do triticale e trigo.

C.G.  
G.P.

*GUIMARÃES, Maria Ludovina Vieira Lopes Silva*

Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Morfogénese em cultura de tecidos vegetais. Cariótipo em cultura de tecidos vegetais.

C.G.  
G.P.

*GUSMÃO, Luís Filipe de Lemos Botelho*

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

G.P.

*HAGENFELDT, Maria Manuel A. D. Fonseca*

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigação: Doenças metabólicas. Estudo de mecanismos metabólicos 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.

*HENRIQUES, Maria Susana*

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

*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 Bastos Pina, 1 - 2.º Dto., 3000 Coimbra. Ensino Secundário.

*JACOME, Maria de Guadalupe Soeiro da Graça Curado*

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

- JESUS, Maria Antónia Galvão Parreira do Rosário Tomé de*  
Escola Secundária Machado de Castro, Rua Saraiva de Carvalho, n.º 39,  
1200 Lisboa. Ensino Secundário.
- 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* C.G.  
Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Onco-  
logia de Francisco Gentil, 1093 Lisboa Codex. Linhas de Investigação:  
Actividade citogenética desenvolvida no apoio à clínica, sobretudo  
clínica oncológica.
- JORGE, Maria Margarida de Oliveira* C.G.  
Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Onco-  
logia de Francisco Gentil, 1093 Lisboa Codex. Linhas de Investigação:  
Actividade citogenética desenvolvida no apoio à clínica, sobretudo  
clínica oncológica.
- LAVINHA, João M. L. B.* G.M  
Laboratório de Genética Humana, Instituto Nacional de Saúde Dr.  
Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. Linhas de Investigaçào: Biologia  
colecular das doenças genéticas humanas: Talassémias e outras hemo-  
globinopatias, hemofilia, fibrose quística, tumor de Wilms, retinoblas-  
toma e doença poliquística renal do adulto. G.H
- LEÃO, Maria Cecília de Lemos Pinto Estrela* G.M.  
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 regu-  
lação.
- LEITÃO, Maria do Carmo de Carvalho Póvoa*  
Departamento de Biologia — Divisão de Genética. Universidade de  
Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), 5001 Vila Real Codex. Ensino  
Universitário. Linhas de Investigação: Mutagénese.
- LEMOS, António João Teixeira de*  
Escola Secundária N.º 2 de Lagos, 8600 Lagos. Ensino Secundário.
- LENCASTRE, Hermínia Garcez de* G.M.  
Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780  
Oeiras. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Clonização de  
Genes de Esporulação de *Bacillus subtilis*. Mecanismo de transdução  
em *Bacillus subtilis*. Caracterização de mutantes de *Bacillus subtilis*  
resistentes ao fago SPPI.
- 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 flocculantes.

*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 de interesse médico e industrial. Mutantes resistentes a 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 génese do Tumor de WILMS.

G.M.

*LOPES, Maria Dulce R. Paiva S.*

Escola Secundária do Montijo, 2870 Montijo. Ensino Secundário.

*LOURENÇO, Maria de Lurdes da Costa*

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

G.H.

*LUIS, 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.

*LUIS, Maria da Cruz Ramos*

Escola Secundária de Silves, 8300 Silves. Ensino Secundário.

*MAÇÃS, Benvindo Martins*

Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de cereais autógânicos (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 de Fátima Matias Sales*

Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cariossistemática de Plantas Superiores (gramíneas).

C.G.

*MACHADO, Maria José Alves da Silva*

Escola Secundária de Santa Maria do Olival, 2300 Tomar. Ensino Secundário.

*MADEIRA, Ana Maria Vasconcelos*

Escola Secundária de Odemira, 7630 Odemira. Ensino Secundário.

- MADEIRA, Maria dos Anjos Mesquita*  
Escola Secundária de Pombal, 3100 Pombal. Ensino Secundário.
- MADEIRA, Maria Marta Correia Pires Mendes*  
Escola Alemã de Lisboa. Av. General Norton de Matos, Lisboa.  
Ensino Secundário.
- MADRUGA, Maria José R. Moisés*  
Direcção do Ensino Secundário, Av. 24 de Julho, 140 - 4.º, 1300 Lisboa.  
Ensino Liceal.
- 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 doenças 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 Secundário.
- MAFALDA, Reinaldo 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 maronenses. 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 Politécnico. Linhas de Investigação: Multiplicação, Enraizamento e Micorrização «in vitro» de *Castanea sativa*.
- MARTINS, Antero Lopes*  
Departamento de Botânica — Instituto Superior de Agromonia, 1399 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Melhoria-mento 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 Mar-cadores 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 Lis-bo Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Caracteriza-ção e melhoramento do género *Lupinus*. Selecção de linhas isentas em alcaloides e com elevados teores proteicos e lipídeos de *L. albus* e *L. mutabilis*. G.P.
- MARTINS-LOUÇAO, 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 Antropo-ciências. Universidade Internacional para a Terceira Idade, Rua das Flores, 85 - 1.º, 1200 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investi-gação: Paleontologia. Influências Genéticas no Desenvolvimento. Fon-tes Biológicas e Sociais do Comportamento Humano. A Dinâmica entre a Hereditariedade e o Meio Ambiente na Formação da Person-alidade 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*  
Escola C + S de Paços de Sousa, 4560 Penafiel. Ensino Secundário. G.P.  
Linhas de Investigação: Aprofundar e actualizar conhecimentos nos G.H.  
domínios da Genética e Melhoramento de Plantas e Genética Humana.
- MENDO, Maria Helena Pires*  
Escola Secundária de Mogadouro, 5200 Mogadouro. Ensino Secundário.
- MESQUITA, Maria do Céu da Rocha Tavares Vicente*  
Escola Secundária N.º 2 de Abrantes, 2200 Abrantes. Ensino Secundário.
- METELLO, Francisco Luís Marques* C.G.  
Instituto de Biologia, Faculdade de Medicina, 3049 Coimbra. Linhas G.H.  
de Investigação: Genética Médica.
- MEXIA, João Trago 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.
- MIGUÉNS, Manuel Isabelinho*  
Escola Secundária de S. Lourenço, 7300 Portalegre. Ensino Secundário.
- MIRANDA, Helena Costa Pinto dos Reis*  
Colégio de Nossa Senhora de Fátima, R. Padre António, n.º 11, 2400  
Leiria. Ensino Secundário. Linhas de Investigação: Metodologia do  
Ensino da Biologia.
- MONTEIRO, Ana Maria da Silva* C.G.  
Departamento de Botânica. Instituto Superior de Agronomia, 1399 G.P.  
Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Resistência  
de culturas (trigo) e herbicidas.
- MONTEIRO, Carolino José Nunes* G.M.  
Serviço de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, R. da Junqueira, G.H.  
96, 1300 Lisboa. Linhas de Investigação: Poliformismos genéticos  
humanos.
- MONTEIRO, Isabel Maria Silva*  
Instituto Superior de Agronomia, 1399 Lisboa Codex.
- MONTEIRO, Luís Sieuve* G.A.  
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, 4000 Porto. Ensino G.H.  
Universitário. Linhas de Investigação: Genética de sistemas de con-  
trole; crescimento e eficiência alimentar.

- MORAIS, Maria Leonor Mota*  
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399  
Lisboa Codex.
- MOREIRA, Ilídio*  
Departamento de Botânica, Instituto Superior de Agronomia, 1399 C.G.  
Lisboa Codex. Ensino Universitário.
- MOREIRA, Maria Filomena Lopes*  
Escola Preparatória de Chaves, n.º 1, 5400 Chaves.
- MORGADO, Maria Paula Marinho de Matos*  
Escola Secundária Sá de Miranda, 4700 Braga. Ensino Secundário.
- NETO, Isabel Maria Duarte Ferreira*  
Departamento de Genética, Escola Superior de Medicina Veterinária,  
1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário.
- NEVES, Ana Maria Gomes de Sousa*  
Escola Superior Agrária de Santarém, S. Pedro, 2300 Santarém. En-  
sino Universitário. Linhas de Investigação: Isolamento e caracterização G.M.  
dos genes Ubiquitina no protozoário ciliado *Tetrahymena pyriformis*.
- NEVES, Armando Augusto*  
Escola Secundária de João de Deus, 8000 Faro, Ensino Secundário.
- NEVES, João Vasco E. Roxo*  
Rua C — Bloco 21 - 5.º Dto., Queluz Ocidental, 2745 Queluz. Ensino  
Secundário.
- NEVES, Maria de Lourdes Lemos Cabral das*  
Escola Secundária D. Filipa de Lencastre, Bairro do Arco do Cego,  
1000 Lisboa. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, Ana Zita Rocha de*  
Escola Secundária de Mirandela, 5370 Mirandela. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, António do Rosário*  
Escola Superior Agrária de Beja, 7800 Beja. Ensino Superior Politéc-  
nico. Linhas de Investigação: Melhoramento Genético do Porco 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. G.H.  
doenças genéticas do rim e vias urinárias; trabalho de mestrado em  
curso: determinantes genéticos da resposta serológica à infecção pelo  
vírus da hepatite B).

- OLIVEIRA, José Carlos Alves dos Santos*  
Faculdade de Ciências, 4000 Porto.
- OLIVEIRA, Manuela da Conceição Tavares Pontes de*  
Escola Secundária da Bela Vista, 2900 Setúbal. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, Maria de Fátima Ventura de*  
Escola Secundária do Entroncamento, 2330 Entroncamento. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, Maria Helena Severino Moniz de*  
Escola Secundária de Angra do Heroísmo, 9700 Angra do Heroísmo. Ensino Secundário.
- OLIVEIRA, Maria Lúcia Primo Nobre de*  
Laboratório de Patologia Experimental, Instituto Português de Oncologia de Francisco Gentil, 1093 Lisboa. Linhas de Investigação: Actividade citogenética desenvolvida no apoio à clínica, sobretudo clínica oncológica. C.G.
- OLIVEIRA, Paula Maria Seixas de*  
Estudante da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Loteamento da Veiga, Bloco A3 - 3.º Dto., 5000 Vila Real.
- ORMONDE, José Eduardo Martins*  
Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Taxonomia de plantas vasculares dos Açores — Pteridófitos das Ilhas Macaronésicas — Citotaxonomia de Pteridófitos de Portugal e das Ilhas Macaronésicas. C.G.
- PACHECO, Osvaldo Tadeu Simões*  
R. Rainha D. Amélia, 31, 9700 Angra do Heroísmo. Linhas de Investigação: Genética com aplicação aos problemas evolutivos. G.E.
- PAIVA, Isabel Maria Palaio de Freitas Rodrigues*  
Urbanização Quinta da Fonte, Lote 1 - 2.º Esq., 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- PAIVA, Jorge Américo Rodrigues de*  
Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citotaxonomia e biossistemática de plantas vasculares; aeropalínologia. C.G.
- PAIVA, Laura Maria Ferreira Marques de*  
Escola Secundária José Falcão, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- PALMARES, Maria do Carmo Valenzuela Sampaio Tavares*  
Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. Linhas de Investigação: Citogenética em Patologia Humana. Estudos dos Cromossomas humanos em bandas finas. C.G.  
G.H.  
G.M.

- PARANHOS, António Henriques da Silva*  
 Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra  
 Codex. Linhas de Investigação: Cultura de células e tecidos com vista  
 à indução de morfogénese e ao estudo da diferenciação celular *in*  
*vitro*. G.D.
- PAVEIA, Helena*  
 Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício  
 C2 - 4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas  
 de Investigação: Estudo da utilização da L-arabinose em *Bacillus*  
*subtilis*. G.M.
- PEDROSA, Carmen Manuela Henriques*  
 Escola Secundária Emílio Navarro, 2800 Almada. Ensino Secundário.
- PENEDA, Isabel Maria de Salles Guerra Jonet de Almeida*  
 INIA — Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Inves-  
 tigação: Localização de genes responsáveis por caracteres componen-  
 tes 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. G.M.  
 Linhas de Investigação: Mobilização microbiológica de recursos natu-  
 rais; selecção de m. o. para usos biotecnológicos. Estudo de mecanis-  
 mos de controle.
- PEREIRA, Maria Paula Goucha Gaspar*  
 Escola Preparatória de Porto-de-Mós, 2480 Porto-de-Mós. Ensino Se-  
 cundário.
- PEREIRA, Maria Salomé Baltar de Oliveira Cabral*  
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. C.G.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Hibridação Somática. G.H.  
 Bandes de Alta Resolução dos Cromossomas Humanos. Detecção de  
 Loci frágeis em *cromossomas humanos*.
- 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, Mary Claire Dolan Ferreira*  
 Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 1699 Lisboa Codex. C.G.
- PIRES, Maria de Lourdes F. Mourinha de Couto*  
 Escola Secundária da Parede, 2775 Parede. Ensino Secundário.
- PLANTIER, Isabel Cecília Afonso*  
 Escola Secundária Professor Reynaldo dos Santos. Bom Retiro, 2600  
 Vila Franca de Xira. Ensino Secundário.

- PONTE, Maria da Graça Soares Rego*  
Escola Secundária Antero de Quental, Largo Mártires da Pátria, Ponta Delgada, 9500 Ponta Delgada (Açores). Ensino Secundário.
- PRATAS, Maria da Nazaré Lima e Antunes das Neves*  
Escola Secundária Rainha D. Leonor, 1700 Lisboa. Ensino Secundário.
- PROENÇA, Manuel Brito*  
Escola Secundária de Vila Nova de Paiva, 3650 Vila Nova de Paiva. Ensino Secundário.
- QUEIRÓS, Maria Clara de Almeida de Barros*  
Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício C2 - 4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mutação, Processo de expressão da mutação. G.M.
- QUEIRÓS, Maria Margarida Marini A. A. Vilar*  
Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Linhas de Investigação: Citotaxonomia de *Pteridophyta* e de *Spermatophyta* de Portugal e dos Açores. C.G.
- RAMÓA, Emília Ramalho Assunção*  
Escola Secundária Diogo de Gouveia, 7800 Beja. Ensino Secundário.
- RAMÓA, Sofia Tereza Assunção*  
Escola Secundária Diogo de Gouveia, 7800 Beja. Ensino Secundário.
- RAMOS, Luís Filipe Lopes*  
Divisão de Ovinicultura e Caprinicultura — Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Secundário. Linhas de Investigação: Estudo comparativo das aptidões lacto-poiéticas dos caprinos da raça autóctone serrana e da raça norueguesa. Melhoramento das raças ovinas e caprinas nacionais. G.A.
- RAMOS, Pedro Manuel 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 Zootecnia, Divisão de Fisiologia Animal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001 Vila Real Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética de animais domésticos — Bandeamento cromossómico e pesquisa de rearranjos cromossómicos relacionados com alterações nas características de interesse zootécnico. G.A.
- RAPOSO, Joaquim Luís Duarte*  
Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Rastreio de Hipotiroidismo congénito. G.H.

- REBIMBAS, Maria do Céu Tavares*  
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino  
 Universitário. Linhas de Investigação: Estudo dos coeficientes de con- G.M.  
 sanguinidade das populações e sua evolução e o poliformismo génico G.H.  
 dessas mesmas populações.
- REIS, Helena Maria da Costa Machado Pereira Palma dos*  
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 C.G.  
 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Síndrome G.H.  
 de Turner, oncologia.
- REIS, Maria Isabel Campos dos*  
 Genética Médica, Hospital Egas Moniz, 1300 Lisboa. Linhas de Inves- G.H.  
 tigação: Diagnóstico Pré-Natal.
- RIBEIRO, Irmã Maria Teresa de Carvalho*  
 Colégio de S. José, Quinta do Ramalhão, 2710 Sintra. Ensino Secun-  
 dário.
- RIBEIRO, Maria Helena Nunes de Amorim*  
 Escola Secundária Dr. Manuel Laranjeira, 4500 Espinho. Ensino Secun-  
 dário.
- RIBEIRO, Maria João Prata Martins*  
 Instituto de Zoologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino Uni-  
 versitário. Linhas de Investigação: Genética. Bioquímica em Salm-  
 onídeos.
- RIBEIRO, Ruy André Ferreira de Figueiredo*  
 Departamento de Genética, Escola Superior de Medicina Veterinária, G.A.  
 1199 Lisboa Codex. Ensino Universitário.
- RIJO, Luisete*  
 Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Estação Agronó- G.P.  
 mica Nacional, 2780 Oeiras. Linhas de Investigação: Histopatologia  
 da relação cafeeiro-ferrugem, envolvendo certos genes de resistência.
- ROCHA, Maria Ercília Lopes Narciso da*  
 Escola Secundária de Alijó, 5070 Alijó. Ensino Secundário.
- RODRIGUES-POUSADA, Claudina Amélia*  
 Instituto Gulbenkian de Ciências, Ap. 14, 2781 Oeiras Codex. Ensino G.M.  
 Universitário. Linhas de Investigação: Biosíntese dos microtubulares  
 no protozoário *Tetrahymena* e na planta *Lupinus*. Stress ambiental:  
 Estudo da expressão genética.
- RODRIGUES, Francisco Luís Mondragão*  
 Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas G.P.  
 Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de Fava e  
 Ervilha.

- RODRIGUES, Maria Helena Fonte**  
Escola Secundária N.º 2 de Lagos. Ensino Secundário.
- RODRIGUES, Miguel Filipe Sampaio de Vilhena**  
Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto-Douro, 5000 Vila Real. Ensino Universitário.
- 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, Helena Maria Ricardo**  
Escola Secundária N.º 2, 4760 Vila Nova de Famalicão. Ensino Secundário.
- 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 oryzae*. 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 e 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**  
Centro de Tecnologia Química e Biológica (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 Oeiras. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Clonagem de genes do operão arabinose de *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 de**  
Instituto Gulbenkian de Ciência, Apartado 14, 2781 Oeiras Codex. Linhas de Investigação: Citogenética do Trigo. C.G.

- SANTOS, Ana Cristina Pessoa Tavares dos*  
 Instituto Botânico Júlio Henriques, 3049 Coimbra Codex. Ensino Uni-  
 versitário. Linhas de Investigação: Área da Fisiologia Vegetal. G.D.
- SANTOS, Heloísa Gonçalves dos*  
 Unidade de Genética e Pediatria do Hospital de Santa Maria. 1699  
 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética G.H.  
 Médica.
- 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 Ciências, 4000 Porto. Linhas  
 de Investigação: Genética e Bioquímica humana: Detecção de varia- G.H.  
 bilidade genética a nível proteico.
- SANTOS, José Carlos Gonçalves*  
 Escola Secundária de Montemor-o-Velho, 3140 Montemor-o-Velho.  
 Ensino Secundário.
- SANTOS, Maria do Carmo d'Almeida da Costa Marques dos*  
 Escola Secundária de Rio Maior, 2040 Rio Maior. Ensino Secundário.
- SANTOS, Maria de Fátima Loureiro*  
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Linhas  
 de Investigação: Estudo familiar e populacional de associações de G.H.  
 transmissão entre marcadores genéticos.
- 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 Secun-  
 dário.
- 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 G.M.  
 de Investigação: Mecanismos de absorção fágica. Homologia entre  
 fagos de *Bacillus subtilis*.
- 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. G.M.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética da polineuro- G.H.  
 patia amiloidótica familiar. Mutagenese dirigida.
- SARMENTO, Isabel de Kercadio Rodrigues*  
 Divisão de Genética e Melhoramento de Plantas, Instituto Universi- G.P.  
 itário de Trás-os-Montes e Alto Douro. Ap. 202, 5001 Vila Real Codex.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética e melhora-  
 mento de plantas.
- SAÚDE, Elsa Maria Reis Roque*  
 Escola Secundária Francisco Rodrigues Lobo, 2400 Leiria. Ensino  
 Secundário.
- SEABRA, Maria Emilia da Fonseca Barreto*  
 Escola Secundária Infanta D. Maria, 3000 Coimbra. Ensino Secun-  
 dário.
- 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 Amiloidótica Fami- C.G.  
 liar, Doenças de Machado-Joseph. G.H.
- SERUCA, Maria Raquel Campos*  
 Serviço de Genética, Instituto Português de Oncologia Professor Fran-  
 cisco Gentil (Centro-Norte), 4200 Porto. Linhas de Investigação:  
 cisco Gentil (Centro-Norte), 4200 Porto. Linhas de Investigação:  
 Caracterização Citogenética e Molecular das neoplasias gástricas. Carac- C.G.  
 terização das neoplasias do pulmão. G.M.
- SILVA, Alberto Manuel Barros da*  
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica. Cito- C.G.  
 genética de meioses humanas. Factores genéticos na infertilidade G.H.  
 masculina.
- SILVA, Florbela Maria Abreu Pereira da*  
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. C.G.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética de tumores G.D.  
 sólidos.
- 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 G.M.  
 morte de Leveduras.

- SILVA, Maria Celeste dos Santos Alves*  
Escola Secundária de Nuno Álvares Pereira, 6000 Castelo Branco.  
Ensino Secundário.
- SILVA, Maria da Graça Balvirada*  
Escola Secundária de Amares, 4720 Amares. Ensino Secundário.
- SILVA, Maria Helena de Freitas Alves Bravo Almeida e*  
Escola Secundária Alexandre Herculano, 4200 Porto. Ensino Secundário.
- SILVA, Maria Madalena de Almeida Cerqueira da*  
Escola CTS de Vila de Rei, 6110 Vila de Rei. Ensino Secundário.
- 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 ribossomais de P.M. baixo (2S a 6S, excluindo 4S), nomeadamente por sequenciação de RNA e DNA, estudo de plasmídeos e de DNA mitocondrial por Engenharia Genética.
- SILVA, Vera de Abreu Coelho Belo da*  
Departamento de Genética, Faculdade de Ciências Médicas, 1198 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Estudo da fenilalamina. G.M.
- 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, Luzia Maria da Costa*  
 Instituto de Antropologia, Faculdade de Ciências, 4000 Porto. Ensino G.H.  
 Universitário. Linhas de Investigação: Poliformismos humanos.
- SOUSA, Manuel Maria Tavares de*  
 Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Ap. 6, 7351 Elvas G.P.  
 Codex. Linhas de Investigação: Melhoramento genético de pratenses  
 e forrageiras aloçâmicas dos géneros *Medicago*, *Festuca* e *Dactylis*.
- TAVARES, Amândio Gomes Sampaio*  
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. C.G.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética do inter- G.H.  
 sexo no homem. Genética das malformações congénitas multifactoriais. G.E.  
 Efeitos populacionais da acção médica e do conselho genético. Génética do cancro.
- TAVARES, Maria da Purificação Valenzuela Sampaio*  
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. G.H.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética Médica. Génética e citogenia dos casais com esterilidade ou abortamentos de repetição. Aconselhamento genético e seu efeito Bio-social.
- TAVARES, Paulo Emanuel de Resende Bastos*  
 Centro de Tecnologia Química e Biologia (C.T.Q.B.), Ap. 127, 2780 G.M.  
 Oeiras. Linhas de Investigação: Mutações que afectam o processo de eucapsidação do DNA no bacteriófago SPP1 (fago lítico de *B. subtilis*).
- TEIXEIRA, José António Zagalo Cardoso*  
 Disciplina de Biologia e Genética da Faculdade de Psicologia e de G.M.  
 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.
- TEIXEIRA, Maria do Carmo Rodrigues Neves*  
 Serviço de Genética Médica, Faculdade de Medicina, 4200 Porto. C.G.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética de tumores G.D.  
 sólidos.
- TEIXEIRA, Rogério dos Santos Cardoso*  
 Instituto de Biologia Médica, Faculdade de Medicina, 3000 Coimbra. G.H.  
 Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Pesquisa de doenças monofactoriais, multifactoriais e por aberrações cromossómicas. Aconselhamento Genético.
- TENREIRO, Rogério Paulo de Andrade*  
 Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Bloco C2, G.M.  
 4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Genética mitocondrial e de resistência a drogas em fungos.
- TRIGUEIRO, Margarida Maria Neves*  
 Escola Secundária Garcia da Orta, 4100 Porto. Ensino Secundário.

- TRINÇÃO, Jacinta Amália Valente Rato Vieira*  
Escola Secundária de Torres Novas, 2350 Torres Novas. Ensino Secundário.
- VALDEIRA, Maria Luísa*  
Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Biologia celular do vírus da Peste Suína Africana. Bioquímica do mesmo vírus. Endocitose mediada por receptores. C.G.  
G.M.
- VASCONCELOS, Maria Beatriz Beça Gonçalves Porto e*  
Laboratório de Citogenética, Instituto de Ciências Biomédicas «Abel Salazar», 4000 Porto. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Cromossopatias. 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 infeções 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 fosfolidrolases 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-Oxiductae) da cadeia respiratória de *Neurospora crassa*. G.M.
- VIEIRA, Dina Manuela da Trindade Morais Masseneiro*  
Rua Nery Delgado, 6-r/c. Dto., 2775 Parede. Ensino Lical.

- VIEIRA, Maria da Graça Calisto Laureano Santos Alves*  
 Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências, Edifício C2 - 4.º Piso, Campo Grande, 1700 Lisboa. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Mecanismos moleculares da transdução de *Bacillus subtilis* pelo bacteriófago PBS1. G.M.
- VIEIRA, Maria Helena Simões Alves*  
 Escola Secundária José Falcão, 3000 Coimbra. Ensino Secundário.
- VIEIRA, Maria Rita de Almeida Madeira Clemente da Mota*  
 Instituto Botânico, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 3049 Coimbra Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: Citogenética do Triticales. Cultura de tecidos e protoplastos em cereais. C.G.  
 G.P.
- 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 Acidurias orgânicas. G.H.
- VITAL, João Otilio Lourenço*  
 Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. G.M.
- VITOR, Jorge Manuel Barreto*  
 Faculdade de Farmácia, 1699 Lisboa Codex. Ensino Universitário. Linhas de Investigação: 1) «Pesquisa e caracterização de Enzimas de Restrição do tipo II, contidas em microrganismos detectados em meios ambientes Portugueses» (Proj. n.º 272 JNICT). 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 Torácica. 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 quatrocentos escudos anuais.
3. Se pretender tornar-se sócio da S.P.G., deve enviar, devidamente preenchida, a «Proposta para Sócio» que abaixo se inclui, para:

## SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

Instituto Gulbenkian de Ciências

Apart. 14 — 2781 OEIRAS Codex

# SOCIEDADE PORTUGUESA DE GENÉTICA

## PROPOSTA PARA SÓCIO

Nome \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Morada (para o envio de correspondência e cobrança de quotas) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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.<sup>a</sup> Maria José Marinho*

Instituto Gulbenkian de Ciência

Apartado 14

2781 Oeiras Codex