

Observa-se uma acentuada diferença no número de dias necessários à germinação de sementes de uma mesma espécie, variando de uma introdução para a outra. Uma série de fatores representados por sementes recém-colhidas ou não, desidratadas, pré-germinadas (principalmente quando enviadas por outras instituições), uso de embalagens impróprias por longo período, podem ter ocasionado essas alterações.

Essas diferenças quanto ao número de dias necessários à germinação de sementes de uma mesma espécie também foram anotadas por LOOMIS (1958) e KOEBERNIK (1971).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASU, Q.K. & MUKHERJEE, D.P. Notes on culture studies on germination of palm seeds. *Principes*, **16**(4):136-137, 1972.
- CARROL, D.L. News of the Society. *Principes*, **13**(3):109, 1969.
- JORDAN, C.B. A study of germination on use in twelve palms of northeastern Pern. *Principes*, **14**(1):26-32, 1970.
- KOEBERNIK, H.F. Germination of palm seed. *Principes*, **15**(4):134-137, 1971.
- LOOMIS, H.F. The preparation and germination of palm seeds. *Principes*, **2**(3):98-102, 1958.
- WAGNER, R.I. Raising ornamental palms. *Principes*, **26**(2):86-101, 1982.

★ ★ ★ ★ ★

### ORIGEM E DOMESTICAÇÃO DA SERINGUEIRA

*Paulo de S. GONÇALVES* <sup>(1)</sup>  
*Mário CARDOSO* <sup>(2)</sup>

#### 1. INTRODUÇÃO

A domesticação de plantas, em geral, envolve fatores carentes de informações diretas. Muitas de nossas plantas mais úteis tiveram origem há muito tempo, ignorando-se diversas vezes sua origem geográfica exata ou as plantas que as originaram.

---

<sup>(1)</sup> Pesquisador da EMBRAPA comissionado na Seção de Plantas Tropicais, Instituto Agrônomico (IAC), Cx. Postal 28, 13001 Campinas, SP.

<sup>(2)</sup> Seção de Plantas Tropicais (IAC).

Nos últimos anos, evidências têm sido mostradas nesse sentido através de prospecções, citologia, sistemática e arqueologia. Informações, considerando a origem das plantas domesticadas, estão além do interesse acadêmico, pela sua importância no melhoramento de plantas.

A seringueira, ao contrário da maioria das plantas cultivadas, é uma planta que está sendo domesticada num mundo moderno em razão de ser uma das maiores fontes produtoras de borracha vegetal. Sua história é tão curta que quase não mudou seu aspecto de árvore nativa encontrada na Amazônia.

Sua grande importância decorre da influência que a borracha veio a exercer sobre a civilização, chegando mesmo a caracterizar uma época denominada de "ciclo da borracha", cujo início data de logo após o descobrimento da América.

O látex produzido pela árvore é uma suspensão aquosa contendo de 30 a 40% de sólidos em forma de partículas de borracha visíveis somente em ultramicroscópio. Única entre os produtos naturais, a borracha natural combina elasticidade, plasticidade, resistência ao desgaste (fricção), propriedades de isolamento elétrico e impermeabilidade para líquidos e gases. Seu valor econômico tem exercido uma influência profunda na civilização moderna.

Considerando o exposto, a presente revisão pretende mostrar aspectos da variabilidade natural encontrada no centro de diversidades do gênero, bem como as etapas de sua domesticação após sua introdução no Sudeste Asiático.

## 2. A DESCOBERTA DA HEVEA

Segundo POLHAMUS (1962), não se sabe exatamente quando a borracha foi descoberta. Os primeiros registros literários sobre o assunto datam da viagem de Cristóvão Colombo à América, quando seu uso já parecia bastante difundido entre os nativos do continente. Os artefatos de borracha encontrados pelos primeiros visitantes do novo continente levam a crer, contudo, que seu uso deve preceder a séculos.

Antonio de Herrera, historiador da Espanha Imperial de Carlos V, relatou que Colombo, no curso de sua viagem, observou nativos do Haiti brincando com bolas feitas de borracha de algumas árvores (WILSON, 1943). Cronistas espanhóis referiram-se a ela em 1525 (Pietro d'Anghiera) e em 1529 (Sahagur: "História Geral dos produtos da nova Espanha") ao descrever particularidades dos grupos indígenas do México (REIS, 1953). Na Amazônia, ela foi mencionada pelo jesuíta Samuel Fritz e pelo frei carmelita Manoel de Esperança, entre os índios Camibebas ou Omáguas (WISNIEWSKI, 1978).

Em 1776, Charles Marie de La Condamine, cientista francês que realizava estudos geodésicos na América Meridional, em carta de 24 de junho à Academia de Ciências de Paris, acompanhada de amostras de borracha, falou de

uma árvore encontrada na província de Esmeraldas, no Equador, que os nativos chamavam Hhevé, de onde extraíam uma resina branca com que faziam archotes para iluminação (WILSON, 1943).

Em 1743, La Condamine escreveu (*Relation abrangée d'un voyage fait dans l'interieur de l'Amerique Meriodinale*) a propósito de uma árvore que os nativos de Quito e das margens do rio Marañon chamavam cau-chu (que significa "pau que dá leite"). Do látex dessa planta, fabricavam uma goma que usavam para fazer garrafas, calçados, bolas, bolsas e bombas ou seringas (daí a designação seringueira em Potuguês), objetos esses que chamavam a atenção pela sua impermeabilidade e elasticidade (REIS, 1953; BATISTA, 1976).

Por essa época, o naturalista francês François Fresnau, em estudos na Guiana Francesa, também se interessava pelas árvores de cujo leite os Índios faziam usos variados (REIS, 1953). A *Hevea guianensis*, estudada por Fresnau, teria sido a primeira espécie do gênero a ser descrita.

La Condamine encontrou-se com Fresnau, em Caiena, em 1744 e em 28 de abril de 1745, perante a Academia de Ciências de Paris, fez um relato de suas observações e dos estudos de Fresnau. Mais tarde, em 1751, Fresnau, com o apoio de La Condamine, relatou à mesma Academia os resultados de seus estudos, cabendo aos botânicos Fusè e Aublet descrever o gênero *Hevea*, e, dentro deste, a espécie *Hevea guianensis*. A espécie foi originalmente descrita por ele como *Hevea peruviana* na primeira edição do seu trabalho intitulado "História das plantas da Guiana Francesa", publicado em 1775 (WYCHERLEY, 1976).

Atualmente, sabe-se que a seringueira ocorre por toda a bacia amazônica e em partes do Mato Grosso, Alto Orenoco e Guianas (SCHULTES, 1970). No Brasil, são conhecidas onze espécies (GONÇALVES et al., 1983), enquanto na Ásia, somente nove (WYCHERLEY, 1976). As onze espécies conhecidas no Brasil são: *Hevea guianensis*, *Hevea benthamiana*, *Hevea brasiliensis*, *Hevea pauciflora*, *Hevea nitida*, *Hevea microphylla*, *Hevea spruceana*, *Hevea paludosa*, *Hevea rigidifolia*, *Hevea comporum* e *Hevea camargoana*; dessas, somente *H. brasiliensis*, *H. benthamiana* e *H. guianensis* produzem látex comercialmente aceitáveis (GOMES, 1981).

### 3. VARIABILIDADE NATURAL

O gênero *Hevea* é um táxon muito natural, isto é, um grupo, uma entidade taxonômica muito definida, muito bem delimitada e de fácil reconhecimento (PIRES, 1973).

O mesmo não se pode dizer das suas espécies e essa foi a causa de tantas confusões e interpretações pouco precisas entre os autores. Segundo BRASIL (1971), o gênero *Hevea* não pode ser dividido em espécies naturais por causa das variações ecológicas, das formas de transição e dos muitos freqüentes

híbridos naturais. Não há ainda entre elas barreira de reprodução bem individualizada, podendo-se dizer que se trata de espécies incipientes.

As espécies de *Hevea*, se bem que muito próximas entre si, com formas de transição entre elas e uma distribuição muito intrincada, quando cuidadosamente observadas na mata virgem, deixam perceber a existência de barreiras ecológicas, conforme constatam ADDISON & FROES (1947) no Alto rio Negro. Estes autores, observando a dispersão de *H. benthamiana*, *H. guianensis*, *H. pauciflora*, *H. rigidifolia* e *H. nitida* na confluência dos rios Içana e Negro, conseguiram reconhecer uma perfeita separação ecológica entre as populações dessas espécies.

Hibridação introgressiva tem ocorrido em tal dimensão em *Hevea* que algumas linhas de pontos específicos perdem suas identidades. BALDWIN JÚNIOR (1947) levado por essas observações chegou ao extremo de admitir que não estaria fora da razão quem viesse a considerar o gênero *Hevea* como monótipo, isto é, reduzindo todas as suas espécies e variações em uma única espécie, embora ele mesmo não tivesse optado por esse conceito nos trabalhos que publicou.

Todas as espécies apresentam evidentes sinais de periodicidade, desfolhamento periódico, crescimento intermitente, variações no distanciamento das folhas ao longo dos ramos e formação de rosetas escamosas, que possivelmente devem estar relacionados com a formação de anéis de crescimento no lenho, discretamente marcados (SEIBERT, 1947).

O comportamento das plantas pode sofrer grandes variações, em decorrência do tipo de ambiente. Nesse particular, uma peculiaridade interessante de se notar é a eventual presença de troncos inflados na base, o que ocorre mais freqüentemente com *Hevea spruceana* e *H. microphylla* quando estão localizadas em igapós ou pântanos muito encharcados. Por essa razão, pela presença de troncos ventricosos, essas duas espécies são, às vezes, designadas vulgarmente por "seringa barriguda" (BRASIL, 1971).

A casca pode também sofrer variações quanto ao ambiente, quanto ao local à exposição ao sol e quanto à época do ano. Sabe-se, por exemplo, que em certas épocas a seringueira dificilmente solta a casca e, por esse motivo, os trabalhos de enxertia nunca são feitos nesse tempo.

A particularidade de as seringueiras apresentarem frutos muito leves, capazes de flutuação, deve estar relacionada com o mecanismo de dispersão pela água. A própria deiscência explosiva dos frutos deve fazer parte dos mecanismos de dispersão e, como preferem os solos encharcados, o transporte pelos peixes deve também ter alguma influência.

SCHULTES (1945), através de observações na região do Rio Negro, confirmadas por meio de material de herbário, mostra que essa região do Vale Amazônico contém mais espécies de *Hevea* e com maior variabilidade dentro de

espécies do que qualquer outra região até então conhecida, conjecturando a possibilidade de que a coleção de *Hevea* obtida dessa e de outras regiões seja composta de muito material originalmente plantado pelos Índios e de progênies daquelas árvores locais.

Segundo SEIBERT (1948), por muitos séculos e de modo inconsciente, é possível que os Índios, utilizando os rios da Amazônia, tenham mudado o hábitat natural da *Hevea*. O autor enfatiza a possibilidade de que o Índio tenha proporcionado condições sobre as quais a hibridação interespecífica dentro da *Hevea* tenha sido grandemente facilitada e encorajada, em grandes áreas, e também dificultado os modelos de distribuição ao longo dos rios, contribuindo dessa forma para os muitos casos perplexos de introgressão. A *Hevea pauciflora* aparece como principal espécie na maior parte dos híbridos no Alto Amazonas e Rio Negro, tendo, evidentemente, hibridizado com a maior parte das outras espécies.

O material dessa região tem causado a maior parte de todas as discordâncias taxonômicas, parecendo ter a maior variação de todas em tamanho de semente.

Richard Spruce, citado por BENTHAM (1854), menciona que as sementes de *H. pauciflora* do Rio Negro eram preparadas e comidas pelos Índios e BALDWIN JÚNIOR (1947) informa que a *H. pauciflora* era freqüentemente plantada pelos Índios para produção de sementes utilizadas na alimentação. SEIBERT (1947) enfatiza a possibilidade de que por muito tempo os Índios tenham permanecido ao longo do rio Negro, contribuindo não somente para distribuição da *H. pauciflora*, fora do seu hábitat natural, mas também de maneira inconsciente partiram para a seleção quanto ao tamanho de semente.

Entretanto, todas essas hipóteses, segundo WYCHERLEY (1976), são falhas, pela carência de evidências comprovadas. O autor vai além, salientando que qualquer influência dos Índios na domesticação da seringueira é limitada e conjecturável, exceto na eliminação de barreiras entre espécies através do preparo de áreas para o plantio e na mudança dos cursos dos rios.

## 4. DOMESTICAÇÃO

### 4.1 Primeiros passos para a domesticação

Segundo SCHULTES (1977), a domesticação da *Hevea* veio de maneira casual, justamente no tempo certo. Durante a era vitoriana, os britânicos estavam constantemente procurando por culturas novas e promissoras para as áreas tropicais do seu Império. O grande sucesso da introdução na Índia, da quinina originária dos Andes, em 1850, convenceu Clement Markham, responsável pela operação, de que a seringueira poderia ser considerada como uma candidata

para a domesticação e incumbiu James Collins para preparar um resumo do que era conhecido como fonte de borracha.

Segundo WYCHERLEY (1968), com os estudos conduzidos no Amazonas 20 anos antes pelo explorador britânico Richard Spruce, já existia material suficiente que permitia aos taxonomistas adquirirem uma melhor compreensão do gênero *Hevea*. Começando seu longo período de pesquisas na América do Sul, ao tempo da explosão da borracha, iniciado em 1849, Spruce deu atenção especial às seringueiras, descobrindo e descrevendo oito espécies como novas para a ciência. Forneceu assim um espectro de conhecimento botânico acerca da seringueira que serviu de base para aquelas que mais tarde entraram em atividade no programa de domesticação.

Joseph Dalton Hooker, então diretor do Jardim Botânico Real de Kew, estava informado da importante realização de Spruce, e incumbiu Markham de apressar a domesticação da *Hevea brasiliensis*, prometendo toda colaboração. Existiram duas tentativas para introduzir sementes da Amazônia, em 1873 e 1875, e que não foram bem sucedidas. Segundo WYCHERLEY (1968), a tentativa de 1873 foi de 2.000 sementes, enviadas por Farris, amigo de Collins, coletadas no município de Cametá, e a tentativa de 1875 foi de 1.000 plântulas, obtidas por Markham no Baixo Amazonas e nas proximidades de Belém, Estado do Pará. As plântulas de Markham chegaram a Kew sem condições de sobrevivência salvando-se somente 26 destas. Até hoje não existe nenhum registro do destino das mesmas no Oriente.

#### 4.2 A coleta de Wickham

O marco importante na domesticação da seringueira foi a coleta bem sucedida do inglês Henry Alexander Wickham em 1876. Grande conhecedor da Amazônia, ele viveu algum tempo no município de Santarém, Estado do Pará, tendo trabalhado com borracha no Orenoco em 1869. Em 1872 publicou um livro sobre suas viagens da Venezuela ao Brasil (REIS, 1953). Em 1870 contactou J.D. Maym, cônsul britânico em Belém e obteve uma cópia de um relatório que mostrava que as melhores seringueiras eram de *H. brasiliensis* da região do rio Tapajós, localidade situada acima da confluência com o rio Amazonas, no município de Santarém.

Wickham aportou no rio Tapajós, e aí, na região de Boim, com a ajuda dos Índios Mura, teria coletado 70.000 sementes de seringueira. Enviadas a Londres pelo navio "Amazonas", que deixou o porto de Belém em 29-5-1876, as sementes chegaram a seu destino dezesseis dias depois (REIS, 1953). Aproximadamente 2.800 das 70.000 sementes germinaram em casa de vegetação. O plano original era para que os "seedlings" fossem enviados para Burma, mas devido a problemas locais, o fato não se concretizou. A rapidez de crescimento dos seedlings nas casas de vegetação de Kew exigiu seu embarque imediato para os

tropicais, e seu destino eventual foi o Jardim Botânico do Ceilão. Do Ceilão, mudas foram enviadas para numerosas localidades na Malásia e outros países asiáticos. De acordo com POLHAMUS (1962), somente 22 plântulas foram destinadas à Malásia. Assim sendo, toda plantação comercial moderna da Ásia foi constituída com base em progênies de *Hevea brasiliensis* dessas plantas introduzidas por Wickham.

#### 4.3 Etapas da domesticação da seringueira

Pode-se considerar que a domesticação da seringueira consistiu de 6 etapas. A primeira delas começou imediatamente após sua introdução no Oriente, promovendo rápida disseminação dessa cultura nas áreas tropicais do sul e sudoeste da Ásia. A introdução bem sucedida no Oriente, do material coletado por Wickham na região de Boim no Pará e livre do "mal das folhas" foi o primeiro passo na domesticação da seringueira (IMLE, 1978). A chegada de algumas plântulas de Wickham ao Jardim Botânico de Singapura foi o estágio inicial para o segundo passo, uma vez que o aperfeiçoamento do sistema de corte ou sangria da seringueira, desenvolvido por H.N. Ridley em 1898, foi uma importante conquista tecnológica.

Ridley observou que o método de sangria empregado nos seringais nativos da Amazônia não se aplicaria a plantios racionais. Após paciente trabalho, desenvolveu um sistema de corte que causava pouco dano às seringueiras, economizava consumo de casca na planta, permitia a árvore ser sangrada mais de 100 vezes por ano e ainda possibilitava o aumento na produção anual da borracha. Seu sistema de corte, com poucas modificações, permanece em uso até hoje. Esse sistema de sangria exigiu um novo instrumento de corte. Daí a criação da "faca gebong", também em substituição à machadinha e à "faca amazônica". Durante os 20 anos seguintes a 1876, houve somente a multiplicação do material enviado por Wickham através de sementes.

O material original coletado por Wickham foi a base da variabilidade genética para a seringueira cultivada em extensas áreas da Ásia, assim como a variabilidade genética disponível para cada país originou-se da mesma constituição da amostra recebida desse material. Assim, a variabilidade existente na Malásia deve-se a 22 plântulas obtidas originalmente.

Ademais, a seleção foi possível devido à grande capacidade de polinização cruzada que possui a seringueira, contribuindo desta forma para uma grande variação. Até 1917, quando a enxertia da seringueira foi descoberta, sementes de polinização aberta eram o único meio de propagação. A produção média então obtida nas árvores era de somente 400 kg por hectare/ano.

A alogamia e a propagação através de sementes ofereceram muita variação, oriunda da recombinação genética. O programa para seleção em tal

material foi feito por WHITBY (1919), na Malásia, que observou que cerca de 9,9% das árvores descendentes de cruzamentos casuais tinham potencial de produção com cerca de três a seis vezes mais látex do que as árvores existentes.

O terceiro grande passo na domesticação teve início logo após a fixação genética dessas árvores, facilitada através da técnica de enxertia. Esse método de propagação foi descoberto na Indonésia, quase que simultaneamente por Van Helten, Bodde e Tass, em 1916 (DIKMAN, 1951), e modificado por Forket (FERWERDA & WIT, 1969). Com a enxertia tornou-se possível o desenvolvimento de clones, partindo-se de plantas matrizes de qualidade superior. Uma consequência desse desenvolvimento foi um aumento evidente na produção e a substituição e ampliação de plantios com árvores geneticamente diversificadas. Assim, a propagação clonal tendeu para a restrição da base genética do "pool" genético, eliminando-se dessa forma a heterogeneidade, enquanto que ao mesmo tempo deu margem ao desenvolvimento de boas plantações originárias de genótipos elites tais como PB 86, GT 1, PB 186 etc. (SWAMINATHAN, 1975).

O quarto grande passo na domesticação da seringueira envolveu hibridação seletiva de clones superiores e propagação de clones obtidos dos híbridos superiores. Tal fato promoveu recombinação entre genótipos tidos como elites, ampliando as fronteiras para uma nova seleção e aumentando consideravelmente o potencial de produção. Os mais modernos clones comerciais são derivados desse método de cruzamento, que vêm aumentando a produção média comercial para 1.200 kg por hectare e chegando a produzir até 1.600 kg/ha em alguns plantios. Já existem clones com potencial acima de 3.000 kg/ha (Figura 1). Em resumo, podemos observar que o aprimoramento da genética e do manejo vem aumentando a produtividade da seringueira dez vezes mais se comparado com as primeiras árvores de Wickham coletadas em 1876. Segundo IMLE (1978), até que se prove o contrário, nenhuma outra cultura tem um "record" semelhante e nenhuma tem causado impacto tão grande na civilização, durante os primeiros 100 anos de sua domesticação, como a seringueira.

A descoberta e desenvolvimento da resistência ao "mal das folhas", pode ser considerado como o quinto grande passo na domesticação da seringueira. Enquanto os plantios com base em clones primários superiores no sudeste da Ásia iam cada vez mais se expandindo, no Brasil o principal problema era o *Microcyclus ulei*. Nos primeiros 20 anos deste século as plantações de seringueira das Guianas falharam devido ao "mal das folhas" (HOLLIDAY, 1970). Plantios estabelecidos de sementes oriundas da região amazônica e de clones asiáticos em Fordlândia, em 1927 e em Belterra, em 1934, foram também severamente atacados pelo "mal das folhas". Em 1937, a Companhia Ford iniciou programas de cruzamentos e enxertia de copas com o objetivo de combinar alta produção e resistência ao "mal das folhas" através de meios hortícolas e genéticos combinados. Esse programa teve prosseguimento a partir de 1964 pelo Instituto Agrônomo do Norte (IAN), hoje Centro de Pesquisas do Trópicos Unidos (CPATU), seguindo os mesmos objetivos.

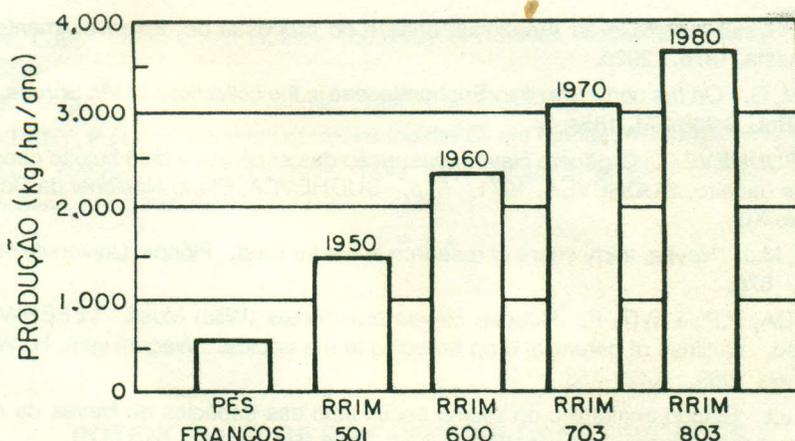


FIGURA 1. Progresso do melhoramento e seleção da seringueira no Oriente.  
(Fonte: Planters Bulletin, 1975)

A Companhia Firestone, no momento, vem desenvolvendo um programa similar. Seu trabalho de resistência tem se concentrado em germoplasmas da região de Madre de Dios no Peru, onde SEIBERT (1947) encontrou populações com alta produção de látex, maior do que a produção média normal, associada a um notável nível de resistência ao "mal das folhas".

Outra importante contribuição para domesticação da seringueira tem sido a utilização de estimulantes químicos no painel de sangria para aumento da produção. Esses estimulantes podem aumentar as produções em até 25 por cento. No Brasil, pesquisas nesse sentido estão em andamento objetivando resultados semelhantes. A produção estimulada poderia ser considerada como sexto passo na domesticação da seringueira. Entretanto nem todos os clones respondem igualmente bem ao uso de estimulantes e seu uso abusivo pode resultar na redução da produção e no baixo crescimento do clone.

Mutações, indução de poliploidia, procura de plantas geneticamente anãs e tentativas para a cultura de tecidos haplóides são linhas de pesquisa em andamento no processo de domesticação da seringueira.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDISON, G. O'N. & FROES, R.L. Espécies de *Hevea* na região do Rio Negro. Norte Agrônomo, Belém, **3**:58-60, 1947.
- BALDWIN JUNIOR, T. *Hevea* a first interpretation. Heredity, **38**:54-64, 1947.

- BATISTA, S. O complexo da Amazônia: análise do processo de desenvolvimento. Rio, Conquista, 1976. 292p.
- BENTHAM, G. On the north Brazilian Euphorbiaceae in the collections of Mr. Spruce. Hook Jour. Bot., **6**:368-371, 1854.
- BRASIL, SUDHEVEA. O gênero *Hevea*, descrição das espécies e distribuição geográfica. Rio de Janeiro, SUDHEVEA, 1971. 57p. SUDHEVEA; Plano Nacional da Borracha. (Anexo XI)
- DIJKMAN, M.J. *Hevea*, thirty years of research in the far East. Flórida, University of Miami, 1951. 87p.
- FERWERDA, F.P. & WIT, F. Rubber: *Hevea brasiliensis* (Wild) Muell. In: FERWERDA, F.P. ed. Outlines of perennial crop breeding in the tropics. Wageningen, H. Weenam & Zonen, 1969. p.427-458.
- GOMES, J.I. Estudo anatômico do xilema secundário das espécies de *Hevea* da Amazônia brasileira. Curitiba, UFPR, 1981. 205p. Tese (Mestrado)
- GONÇALVES, P. de S.; PAIVA, J.R. de & SOUZA, R.A. de. Retrospectiva e atualidade do melhoramento genético da seringueira (*Hevea* spp.) no Brasil e em países asiáticos. Manaus, EMBRAPA/CNPDS, 1983. 69p. (Série documentos, 2)
- HOLLIDAY, P. South American leaf blight (*Microcyclus ulei*) of *Hevea brasiliensis*. Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1970. (Phytopatological Papers, 12)
- IMLE, E.P. *Hevea* Rubber - past and future. Economic Botany, **32**:264-277, 1978.
- PLANTERS' BULLETIN, Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaysia, n<sup>o</sup> 141, 1975.
- PIRES, J.M. Revisão do genero *Hevea*, descrição das espécies e distribuição geográfica. Relatório Anual, 1972. Belém, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte. Projeto de Botânica. Subprojeto - revisão do gênero *Hevea*. SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN: 6-66, 1973.
- POLHAMUS, L.G. Rubber, botany, production and utilization. London, Leonard Hill, 1962. 449p.
- REIS, A.C.F. O seringal e o seringueiro. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, SIA, 1953. 194p.
- SCHULTES, R.E. Estudio preliminar del genero *Hevea* en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciências Exactas, **6**:331-338, 1945.
- . The history of economic studies in *Hevea*. Botanical Review, **36**(3):197-276, 1970.
- . The odyssey of the cultivated rubber tree. Endiavour, **1**(3/4):133-138, 1977.
- SEIBERT, R.J. A study of *Hevea* in the Republic of Peru. Annals Missouri of the Botanical Garden, **34**:261-352, 1947.
- . The uses of *Hevea* for food in relation to its domestication. Annals of the Missouri of the Botanical Garden, **35**:117-121, 1948.
- SWAMINATHAN, M.S. Recent trends in the plant breeding. In: INTERNATIONAL RUBBER CONFERENCE, Kuala Lumpur, 1975. Proceedings. v.5, p.143-157.
- WHITBY, S. Variation in *Hevea brasiliensis*. Annals of Botany, London, **33**(121):313-321, 1919.

WILSON, C.M. Trees e test tubes - The story of rubbers. New York, Henry Holt, 1943. 352p.

WISNIEWSKI, A. Extrativismo vegetal. Belém, s. ed. 1978.

WYCHERLEY, P.R. Introduction of *Hevea* to the Orient Planter, 44(504):27-37, 1968.

———. Rubber. In: SIMMONDS, N.W. ed. Evolution of crop plants. Edinburgh, Scotland, Longman, 1976. p.77-86.

★ ★ ★ ★ ★

## POTENCIALIDADE DO EMPREGO DE SUPERGENES NO MELHORAMENTO DA SOJA (1)

*Manoel Albino Coelho de MIRANDA* (2, 4)

*Eduardo Antônio BULISANI* (2)

*Hipólito Assunção Antônio MASCARENHAS* (2, 4)

*André Luiz LOURENÇAO* (3, 4)

### 1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja apresentou rápida evolução em São Paulo em termos de área plantada, de aumento de produtividade, passando de 952 kg/ha no período de 1951–1955 para 1.977 kg/ha em 1980–1985 (Figura 1), e de adaptação para latitudes menores que 25° LS, e também devido ao aumento no número de cultivares de diferentes ciclos à disposição dos agricultores e à possibilidade de semeaduras em diferentes épocas, sem redução na altura da planta.

O florescimento tardio, posteriormente denominado período juvenil longo, controlado por poucos genes recessivos (KIIHL, 1976; TISSELLI FILHO, 1981), facilmente identificáveis, possibilitou a transferência rápida da capacidade produtiva dos cultivares americanos para materiais em cultivo no Brasil, através do retrocruzamento.

(1) Palestra proferida no Simpósio "Soja: Perspectivas da genética aplicada ao melhoramento", parte da 38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e 32º Congresso de Genética, realizado na Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), no período de 9 a 16 de junho de 1986.

(2) Seção de Leguminosas, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas, SP.

(3) Seção de Entomologia Fitotécnica, IAC.

(4) Com bolsa de suplementação do CNPq.