

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL
I SIMPÓSIO NORDESTINO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS
O MELHORAMENTO GENÉTICO NO CONTEXTO ATUAL

28 e 29 de Maio de 2009
Fortaleza, CE

A N A I S

Editado por:

Francisco das Chagas Vidal Neto
Cândida H. C. de Magalhães Bertini
Fernando Antonio Souza Aragão
José Jaime Vasconcelos Cavalcanti

REALIZAÇÃO

Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas – Regional Ceará
Embrapa Agroindústria Tropical

Fortaleza – CE
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Embrapa Agroindústria Tropical

Simpósio Nordeste de Genética e Melhoramento de Plantas (1. : 2009 :
Fortaleza, CE)

O melhoramento genético no contexto atual : Anais / I Simpósio
Nordestino de Genética e Melhoramento de Plantas / editores Francisco das
Chagas Vidal Neto ...[et al.] – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical,
2009.

210p.

Realização Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas –
Regional Ceará. Embrapa Agroindústria Tropical.

1.Planta – melhoramento genético – congresso. I.Vidal Neto, Francisco
das Chagas, ed. II. Bertini, Cândida H.C. de Magalhães, ed. III.Aragão,
Fernando Antônio Souza, ed. IV.Cavalcanti, José Jaime Vasconcelos, ed.
V.Título.

CDD 631.53



Vitor Hugo de Oliveira
Chefe Geral

Andréia Hansen Oster
Chefe Adjunto de P&D

Lucas Antônio de Souza Leite
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

Cláudio Rogério Bezerra Torres
Chefe Adjunto de Administração



**Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas
Regional Ceará**

Dr. José Jaime Vasconcelos Cavalcanti
Presidente

Prof^a Cândida Hermínia C. de Magalhães Bertini
Secretária

Dr^a Patrícia do Nascimento Bordallo
Tesoureira

COMISSÃO ORGANIZADORA

COORDENADORES

José Jaime Vasconcelos Cavalcanti

Francisco da Chagas Vidal Neto

Cândida H. C. de Magalhães Bertini

COLABORADORES

Raimundo Nonato de Lima

Marco Aurélio da Rocha Melo

Arilo Nobre de Oliveira

Flavio Marcus Falcão Graça Junior

Nicodemus Moreira dos Santos Junior

Francisco Williams de Oliveira

Everton Rabelo Cordeiro

Francisco Herbeth Costa dos Santos

Tomil Ricardo Maia de Sousa

Francisco Tiago Cunha Dias

Nathália Dias de Oliveira

Frederico Inácio Costa de Oliveira

Eveline Nogueira Lima

Maria Emília Bezerra de Araújo

APRESENTAÇÃO

O melhoramento de plantas no Brasil é desenvolvido por diversas instituições de pesquisa e ensino, abordando várias espécies, e tem apresentado expressivas contribuições à sociedade, de importância econômica e social. Os avanços no desenvolvimento científico e tecnológico, e o dinamismo das cadeias produtivas introduzem constantes desafios e novos conhecimentos a serem incorporados nas atividades de pesquisa em genética e melhoramento, demandando uma atualização sistemática dos profissionais envolvidos. Esse processo envolve a formação, qualificação e integração de capacidades, para o pleno alcance com maior eficácia dos objetivos dos programas de melhoramento.

A Sociedade Brasileira do Melhoramento de Plantas (SBMP), entidade sem fins lucrativos, foi fundada em 1999, portanto, está completando dez anos de atuação e relevantes serviços prestados à comunidade científica do Brasil. Hoje conta com mais de 600 sócios e um dos seus principais objetivos é fomentar a criação de regionais nos diversos estados da união, para congrega e fortalecer de forma mais expressiva os melhoristas brasileiros de plantas. Atualmente foram constituídas seis regionais, sendo a Regional Ceará, a primeira e, até então, a única representante do Nordeste, fundada em 2007, por incentivo do atual presidente da SBMP, Prof. Magno Antônio Patto Ramalho.

Contando com esse apoio, juntamente com o da chefia da Embrapa Agroindústria Tropical, a regional Ceará aceitou o desafio de promover o I Simpósio Nordestino de Genética e Melhoramento de Plantas, o primeiro pela SBMP, com o objetivo de reunir estudantes de graduação e pós-graduação e profissionais, de instituições públicas e privadas, e fomentar a atualização, integração e intercâmbio de informações, estimulando as pesquisas na área e a interação de projetos de interesse comum. Este evento já é o 5º esforço para congrega os melhoristas da região. O primeiro deles foi em 1971, em Salvador-BA, incentivado pelo Prof. Paterniani da ESALQ, seguido de Aracaju-SE, Cruz das Almas-BA, e por último, Petrolina, PE, em 1998, organizado pelo Prof. Manoel Abílio. Entretanto, já se passaram 11 anos, demonstrando a necessidade de incentivos para a realização sistemática deste evento.

Agradecemos a todos que colaboraram para a realização deste encontro e esperamos que os esforços despendidos sejam revertidos em benefício do desenvolvimento da ciência e tecnologia brasileiras, sobretudo, na formação de novos melhoristas e novas regionais.

Comissão Organizadora

ÍNDICE

Melhoramento genético de plantas no brasil: passado, presente e futuro	1
Recursos genéticos vegetais no nordeste brasileiro	8
Feijão-caupi: melhoramento genético, resultados e perspectivas	25
Melhoramento genético de hortaliças no Brasil: retrospectiva e perspectivas.....	60
Avanços, desafios e novas estratégias do melhoramento genético do cajueiro no Brasil.....	83
Melhoramento do algodoeiro	102
Melhoramento genético do melão	121
O melhoramento genético do mamoeiro: avanços, desafios e perspectivas	151
Melhoramento genético da videira: avanços, desafios e perspectivas	181

MELHORAMENTO GENÉTICO DE HORTALIÇAS NO BRASIL: RETROSPECTIVA E PERSPECTIVAS

Paulo César Tavares de Melo¹

Arlete Marchi Tavares de Melo²

Fernando Antonio Souza de Aragão³

INTRODUÇÃO

A chegada do século XIX trouxe grandes transformações nos modos e costumes vigentes na colônia. A transferência da família real para o Rio de Janeiro, em 1808, e a abertura dos portos do país, estimulando a vinda de europeus de variadas etnias, são fatores que contribuíram decididamente para a introdução de novos gostos e hábitos na dieta alimentar, especialmente do centro-sul. Com isso, intensificaram-se o cultivo e o consumo de hortaliças no país. Com o fim do deplorável tráfico de escravos em 1850, e para garantir a mão-de-obra empregada na produção de café, até então o principal produto de exportação, foi incentivada a vinda de imigrantes europeus e, mais tarde, japoneses. Assim, a culinária brasileira começou a sofrer influências marcantes de italianos, alemães, espanhóis, japoneses, entre outros povos que aqui aportaram. É importante ressaltar que as hortaliças estavam sempre presentes nas receitas mais tradicionais e típicas da cozinha dos imigrantes. Para o pesquisador Luis da Câmara Cascudo, autor do clássico “História da Alimentação no Brasil”, o português levou a horta para onde vivia, sendo um disseminador incomparável de espécies olerícolas.

Na atualidade, as hortaliças são produzidas nos diversos agroecossistemas do território nacional, predominantemente pelo sistema de cultivo convencional. Todavia, nos últimos anos, tem se verificado significativo crescimento de sistemas de cultivos diferenciados com destaque para aqueles em ambiente protegido e sob sistemas agroecológicos.

Em 2007, a produção total de hortaliças no Brasil foi de 16,0 milhões de toneladas, ocupando uma área cultivada de 785,2 mil hectares e o valor total da produção foi da ordem de R\$ 11,4 bilhões, respondendo por cerca de 2% do PIB do agronegócio do país. É importante destacar que, nos últimos dez anos, a produção de hortaliças aumentou 33%, enquanto que a área decresceu 5% e a produtividade incrementou 38%. Três quartos do volume de produção concentram-se nas regiões Sudeste e Sul, enquanto que o Nordeste e o Centro-Oeste respondem

¹USP/ESALQ-Dept^o de Produção Vegetal. Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 09, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: pctmelo@esalq.usp.br

²IAC, Centro de Horticultura. Caixa Postal 28, CEP 13012-970, Campinas, SP, Brasil. E-mail: arlete@iac.sp.gov.br

³Embrapa Agroindústria Tropical. Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Planalto Pici, CEP 60511-110 - Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: aragao@cnpat.embrapa.br

pelos 25% restantes. Apenas sete hortaliças são responsáveis por aproximadamente 60% da produção total. Em ordem decrescente, em volume produzido, são as seguintes: tomate (3.278.070 t), batata (3.125.930 t), melancia (1.505.130 t), cebola (1.174.750 t), cenoura (705.000 t) e batata-doce (513.650 t) (IBGE, 2006). Nos estados do Norte, a produção de hortaliças é incipiente e os mercados consumidores são abastecidos por produtos oriundos principalmente do Sudeste e do Nordeste.

Além de sua relevância enquanto atividade econômica, a olericultura é reconhecida por sua importância social gerando empregos e renda, especialmente para o segmento da olericultura familiar.

O início das atividades com melhoramento genético de hortaliças no Brasil ocorreu do final dos anos 1930 a meados da década de 1940, com o estabelecimento de programas pioneiros nos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo. Outros programas foram desenvolvidos a partir da década de 1960 nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Amazonas e Santa Catarina. No Nordeste, especialmente no estado de Pernambuco, o melhoramento de hortaliças teve início no início da década de 1970 e, mais recentemente, outros programas passaram a ser desenvolvidos nos estados da Bahia, Ceará e Piauí.

Essa palestra abordará, inicialmente, uma retrospectiva histórica das atividades de melhoramento genético de hortaliças no setor público e privado enfatizando os impactos no desenvolvimento da olericultura brasileira e, em seguida, discutirá a situação atual, os desafios e as perspectivas futuras.

RETROSPECTIVA HISTÓRICA

A produção de hortaliças em escala comercial praticamente inexistia no Brasil até o final do século XIX. Na verdade, o cardápio até essa época incorporava recursos alimentares dos colonizadores portugueses, das tradições indígenas e africanas.

O hábito de produzir e consumir hortaliças no Brasil remonta aos primórdios do período colonial. Em meados do século XVI, quando a Coroa de Portugal decidiu efetivamente tomar posse e colonizar as novas terras distantes, há relatos de que os padres da Companhia de Jesus, que chegaram ao Brasil a partir de 1549, foram os precursores na introdução de diversas oleráceas comuns em Portugal. O jesuíta Fernão Cardin, em sua viagem de 1583-1585, de Pernambuco a São Vicente, relata que “nas hortas dos colégios e residências da Companhia de Jesus havia em cultivo numerosas espécies hortenses de Portugal”. Existem outros relatos indicando que os europeus que chegavam à Bahia no início dos tempos coloniais, também traziam sementes de hortaliças, indispensáveis à cozinha portuguesa para plantar nas hortas ao

redor de suas moradias. Gabriel Soares de Souza, em seu “Tratado Descritivo do Brasil”, publicado em 1587, assinala que na Bahia, em 1557, “as hortaliças são de fazer inveja às melhores de Portugal”.

A introdução, pelos jesuítas, de diversas espécies e variedades de hortaliças, além de diversificar a alimentação do período colonial, certamente serviu de material básico para o melhoramento genético, na busca por uma melhor adaptação dessas espécies às diferentes condições edafoclimáticas encontradas no Brasil. De outro lado, nos quatro séculos do deplorável período escravagista, um dos mais sombrios da história do Brasil, ocorreu um intenso fluxo de introdução de espécies de hortaliças que faziam parte da dieta africana com destaque para inhame (*Dioscoria* spp.), quiabo (*Abelmoschus esculentus*), jiló (*Solanum gilo*), maxixe (*Cucumis anguria*), cachi (*Lagenaria siceraria*), vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) e melancia (*Citrullus lanatus*). Estas hortaliças tiveram influência marcante na formação da diversificada e rica culinária brasileira. No entanto, a fase de expansão do consumo de hortaliças coincide com a chegada, em 8 de março de 1808, ao Rio de Janeiro, do Rei D. João VI e da família real em companhia de mais de oito mil pessoas da nobreza lusa. Esse acontecimento teve importância marcante no sentido de promover a produção e o consumo de hortaliças em maior escala no país. Há registros históricos desse período sobre a introdução de novas cultivares de couve, cenoura, cebola, batata, alface, entre outras hortaliças.

A situação da olericultura no Brasil imperial de 1853 é descrita com detalhes por Custódio de Oliveira Lima no “Guia do Jardineiro: Horticultor e Lavrador Brasileiro ou Tratado Resumido e Claro Acerca da Cultura das Flores, Hortaliças, Legumes, Fructos e Cereaes; da Criação e Tratamento das Abelhas, Bicho da Seda, Animaes e Aves Domésticas”. Em um dos capítulos são descritas detalhadamente as características de mais de 50 espécies de hortaliças. Dignas de nota também, são as contribuições decorrentes do fluxo migratório de açorianos, iniciado em 1617. Mas, foi durante o reinado de D. João V que se intensificou a vinda de maiores levas de açorianos que se fixaram no nordeste/norte (Pará e Maranhão) e, principalmente, no sul (Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Em a “História do Rio Grande do Sul” (2003), M. Flores escreve que: “O açorianos desde 1752 plantavam trigo, tabaco, algodão, centeio, cevada, milho, arroz, alpiste, legumes, melancia, cebola, mandioca, cana-de-açúcar, conforme informações de Aires de Casal, de Manoel Antônio Magalhães e do gen. Böhm, dando à capitania a fama de celeiro farto”. Encontra-se ainda documentado que os imigrantes açorianos que se estabeleceram em 1756 na zona litorânea do Rio Grande do Sul, foram responsáveis pela introdução da variedade de cebola Garrafal, oriunda de Portugal. Essa variedade, submetida a vários ciclos de seleção empírica, originou o complexo varietal constituído pelas populações Pêra Norte/Baia Periforme, formando um valioso germoplasma genuinamente nacional, base do melhoramento genético de

cebola para as condições edafoclimáticas brasileiras. A diversidade genética desse germoplasma permitiu a obtenção de inúmeras cultivares adaptadas às diferentes latitudes das regiões de cultivo de cebola do país, do sul ao nordeste, que se sobressaem pelo maior nível de resistência a doenças e melhor conservação pós-colheita dos seus bulbos. Vale ainda ressaltar que as populações do tipo Crioula, típicas da zona ceboleira catarinense, são também originárias de germoplasma introduzido pelos imigrantes açorianos e mantidas pelos seus descendentes até hoje. Deve-se destacar, ainda, que a landrace de cenoura do Rio Grande do Sul, conhecida pelo nome de nacional ou tropical, é mantida e cultivada por descendentes de imigrantes açorianos até hoje. Essa variedade local transformou-se em germoplasma estratégico para o melhoramento de cenoura visando adaptação a condições de climas tropical e subtropical. A cultivar de verão Brasília, lançada em 1981 pela Embrapa Hortaliças, é uma das seleções mais notáveis derivadas desse germoplasma.

A rigor, é a partir dos primeiros anos do século XX que se verifica um notável crescimento das introduções de espécies de hortaliças e expansão das atividades olerícolas no país. Esse fato coincide com o crescimento do fluxo migratório de europeus e asiáticos que se fixaram principalmente nas regiões sudeste e sul, iniciado em fins do século XIX. Por trás desse acontecimento, estava a imperiosa substituição da mão-de-obra escrava, que já vinha sendo ensaiada desde a experiência com núcleos estrangeiros que datam da vinda da corte de D. João VI para o Brasil em 1808, rompendo as tradicionais restrições à fixação de estrangeiros na colônia. E assim, em 1908, inicia-se o fluxo de imigração japonesa, cujo centenário foi celebrado no ano passado. Mas, as dificuldades de adaptação dos japoneses frente às diferenças culturais, alimentares, climáticas e de idioma, entre outras, foram decisivas para os desvios nos planos de vida desses imigrantes no Brasil. Ao perceberem que a demanda por alimentos mostrava tendência de crescimento para fazer frente à expansão dos centros urbanos brasileiros, em especial da capital paulista, trocaram a lavoura de café pelo cultivo de hortaliças e frutas. No início da década de 1910, o preço desses produtos era proibitivo nos mercados paulistanos, segundo relatos existentes. Data dessa época a formação de colônias agrícolas na zona periurbana e em municípios próximos da capital paulista. Nesses locais, os imigrantes japoneses passaram a se dedicar à produção de hortaliças em pequenas áreas conduzidas por mão-de-obra familiar e que propiciavam retorno em curto prazo. Desse modo, pode ser creditada aos imigrantes japoneses a concepção e criação do conceito de “cinturão-verde” no país. Essa mudança foi, segundo os historiadores, um dos fatores decisivos para consolidar a fixação definitiva dos imigrantes japoneses no país.

Um feito que simboliza os primórdios da olericultura como negócio que adquiria cada vez mais importância na agricultura brasileira, é o lançamento, em 1913, em São Paulo, do primeiro

livro sobre o cultivo de hortaliças: “Vademecum do Horticultor: Manual Prático de Horticultura”. O autor dessa obra, Giuseppe Bassotti, era o diretor da Escola Municipal de Pomologia e Horticultura de São Paulo. O livro descreve com detalhes as práticas culturais adotadas pelos hortelãos paulistas na primeira década do século XX. Por seu lado, o “Manual do Horticultor” de autoria de Lourenço Granato, lançado em 1929, se reveste de grande importância histórica por ser um testemunho da produção de hortaliças na década de 1920.

ADVENTO DO MELHORAMENTO DE HORTALIÇAS NO BRASIL

O fato histórico que motivou o estabelecimento dos programas públicos de melhoramento de hortaliças foi o início da II Guerra Mundial, em 1938. Com efeito, esse acontecimento contribuiu sobremaneira para mudar o perfil da até então incipiente olericultura brasileira, uma vez que até essa época, o setor estava na total dependência de sementes importadas de firmas européias, americanas e japonesas. Merece destaque a Sementes Costal Ltda., de Mococa-SP, fundada em 1908 e que até o final da década de 1940 era considerada “a mais importante casa de sementes de hortaliças e a maior organização produtora da América do Sul”. Outras empresas importantes do setor, nessa época, eram a Casa das Sementes Carlos Corradini e a Dierberger Agro-Comercial Ltda., ambas sediadas na capital do estado de São Paulo.

Historicamente, as atividades de melhoramento de hortaliças no Brasil tiveram início em 1938, no município de Rio Grande, RS e nessa mesma época iniciados os programas do Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas, e do Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, respectivamente. A partir da década de 1960, surgiram outros programas oficiais de melhoramento genético, em vários estados da federação. Esses programas estiveram concentrados em instituições públicas de ensino e pesquisa. Somente a partir do final da década de 1960 e início da seguinte é que a atividade de melhoramento no setor privado deu seus primeiros passos.

Em mais de 70 anos de atividades relacionadas ao melhoramento genético, o setor público transformou o mercado brasileiro de hortaliças, lançando um número expressivo de cultivares e, até hoje, muitas delas continuam em cultivo ou são usadas como germoplasma para o desenvolvimento de novas cultivares. Na raiz do sucesso desses programas está o desenvolvimento de cultivares essencialmente adaptadas aos ecossistemas das zonas de climas subtropical e tropical, onde a incorporação de genes de resistência a doenças limitantes mostrou-se de extrema utilidade.

Em seguida, serão apresentados os principais programas de melhoramento de hortaliças desenvolvidos no Brasil, por instituição.

Estação Experimental Domingos Petrolini, Pelotas, RS

Em 15 de abril de 1938, foi instalado o Campo Experimental de Horticultura no Distrito de Domingos Petrolini, município de Rio Grande, RS. Anos mais tarde, essa base física foi elevada à categoria de Estação Experimental Fitotécnica Domingos Petrolini, hoje transformada no Centro de Pesquisa da Região Sul, da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro Sul). Os trabalhos da Unidade de Melhoramento Genético do então Campo Experimental de Horticultura foram iniciados em 1940, sob a liderança do Dr. Floriano Fernandes Guimarães. Essa unidade foi criada com a finalidade de realizar trabalhos de melhoramento genético da cebola em face da importância econômica e social dessa cultura para Rio Grande e outros municípios limítrofes. É importante destacar que Floriano F. Guimarães obteve o seu PhD na Universidade da Califórnia, Estados Unidos, sob a orientação do Dr. Henry Jones, o pai da cebola híbrida e autor do livro “*Onion and their allies*”, considerada a obra mais importante sobre aliáceas. O programa de melhoramento da cebola liderado pelo Dr. Floriano tinha como objetivos obter cultivares adaptadas às limitações estabelecidas pelas condições de dias curtos. Após o malogro com o *screening* de genótipos introduzidos do exterior, decidiu utilizar, como fontes quase exclusivas de genes desejáveis, populações de cebola locais mantidas pelos produtores e que exibiam elevada variabilidade para diversos caracteres. Por meio de um sistema de agrupamento de linhagens de comportamento superior, foram formadas 22 sínteses varietais, as quais foram incluídas em uma rede de ensaios de competição. Essas sínteses originaram as cultivares Rio Grande, Lusitana e Farroupilha, lançadas em 1950; e Sulina, Jubileu e Norte 14, lançadas em 1957, 1963 e 1971, respectivamente. Entre essas cultivares, as mais bem sucedidas junto ao setor produtivo sulino foram Jubileu e Norte 14. As cultivares Petrolini e Madrugada também foram desenvolvidas a partir de seleção massal praticada em sínteses de linhagens de populações do tipo Baía Periforme. É merecedor de nota o fato de que o Dr. Floriano foi o primeiro pesquisador brasileiro a realizar estudos sobre o uso da esterilidade masculina do tipo genético-citoplasmática visando à obtenção de híbridos F₁ de cebola. Em 1953, ele publicou artigo em um periódico uruguaio sobre os resultados de uma triagem de linhagens A (S msms) e B (N msms) oriundas dos Estados Unidos, com o intuito de identificar àquelas com maior capacidade de adaptação às condições ecológicas do Rio Grande do Sul. Além disso, relata a intenção de incorporar os genes que conferem a esterilidade masculina em linhagens de cebola sulinas.

Instituto Agronômico (IAC), Campinas, SP

As pesquisas com hortaliças no Instituto Agronômico de Campinas (IAC) tiveram início oficialmente em 1927, com a criação da Seção de Horticultura. Na década posterior, em 1938, foi criada a Seção de Olericultura e Floricultura. A reforma administrativa de 1996 deu origem ao Centro de Horticultura, transformado, em 2002, em Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio da Horticultura. Entre as conquistas tecnológicas da pesquisa em Olericultura no IAC podem ser citadas 72 cultivares lançadas de hortaliças, com destaque para tomate, alface, alho, couve-brócolos do tipo ramoso, morango, quiabo, pimentão e pimenta, mandioca-de-mesa e batata. Merecem destaque os trabalhos de melhoramento desenvolvidos com morangueiro por Leocádio Camargo e Francisco Passos. A cultivar IAC Campinas, lançada em 1960, tornou-se referência devido à produtividade, precocidade, sabor e aroma do fruto, liderando o mercado até o início da década de 1990. ‘IAC Guarani’, lançada em 1979, atendeu ao mercado do morango congelado inteiro e, em 1989, foi lançada a cultivar Princesa Isabel.

A cultivar de quiabeiro ‘IAC Campinas 2’ foi líder de mercado na década de 1970, devido à sua produtividade e resistência à murcha verticilar.

A partir do final da década de 1960, merece destaque o programa de melhoramento de hortaliças liderado por Hiroshi Nagai, com ênfase na resistência a doenças relacionadas às culturas do tomate, alface, pimenta e pimentão. A sua primeira cultivar foi o tomate de mesa ‘Ângela’, do grupo Santa Cruz, lançada oficialmente em 1969. Como ele costumava afirmar, “*o tomate Santa Cruz era suscetível a tudo*” referindo-se às doenças que limitavam o cultivo do tomate na década de 1960 (murcha-de-fusário, murcha-de-verticílio, mancha-de-estenfílio, cancro-bacteriano e as viroses TMV, vira-cabeça, risca-do-tomateiro, topo-amarelo e amarelo-baixeiro). A cv. Ângela teve, de imediato, boa aceitação por parte dos setores produtivo e de comercialização de tomate. À medida que a área plantada com ‘Ângela’ se expandia no estado de São Paulo e em outras zonas de produção do país, diversas versões diretamente derivadas dessa cultivar foram selecionadas tendo, em geral, como principal atributo o maior tamanho do fruto.

Por volta de 1978, o lançamento da seleção Ângela Gigante I-5.100 representou outro importante avanço no segmento. Essa seleção teve grande êxito comercial por ter conseguido aumentar ainda mais o peso médio do fruto. Enquanto os frutos das seleções do grupo Santa Cruz mais plantadas naquela época pesavam, em média, 120 g, os da cv. Ângela Gigante I-5.100 eram 50% mais pesados. Entre o final da década de 1980 e os primeiros anos da década de 1990, a cv. Ângela Gigante I-5.100 chegou a ocupar 70% da área plantada com tomateiro estaqueado no Brasil, representando, até então, um dos maiores avanços do melhoramento do tomate para

mesa. Mas, a mais importante cultivar de tomate foi IAC Santa Clara, lançada em 1985, obtida do cruzamento entre 'Ângela' e o híbrido Duque, do grupo salada, com 215 g de peso médio do fruto, sem ombros verdes e mais arredondados do que os das seleções tradicionais do tipo Ângela. A reação de toda a cadeia produtiva de tomate à nova cultivar foi altamente positiva, uma vez que o mercado para consumo *in natura* demandava frutos cada vez maiores e de boa qualidade. Em pouco tempo, essa cultivar desbancou a líder 'Ângela Gigante I-5.100' em todas as regiões produtoras de tomate estaqueado e passou a ser plantada, também, em vários países das Américas do Sul e Central. As cultivares do grupo Santa Cruz, representadas por 'IAC Santa Clara', permaneceram líderes de mercado no Brasil até 1998, aproximadamente. Hoje, as cultivares do grupo Santa Cruz ainda participam do mercado de tomate de mesa, sendo representadas por híbridos F₁ que mantêm as suas características típicas. A aposentadoria de Nagai, em 1995, e a introdução dos tomates do tipo salada e longa vida no mercado brasileiro foram os principais fatores para a virada de página na história do melhoramento do tomateiro de mesa no Brasil.

As contribuições do IAC para o melhoramento de alface e pimentão e capitaneadas por Nagai também foram extraordinárias. As pesquisas com alface foram iniciadas em 1968 visando à obtenção de cultivares do tipo manteiga com resistência ao vírus do mosaico da alface e ao calor. A primeira variedade oriunda desse programa foi 'Brasil 48' que, por volta de 1973, já havia conquistado a preferência dos produtores paulistas. Nos anos subsequentes, outras cultivares da série Brasil designadas de Brasil 202, Brasil 221, Brasil 303 e Brasil 311 tiveram idêntico sucesso comercial, assim como suas versões comerciais 'Áurea', 'Aurora', 'Floresta' entre outras, lançadas pelo setor privado de sementes de hortaliças.

O programa de melhoramento de pimentão, também liderado por Nagai, teve início em 1961 resultando na obtenção de cultivares da série Agrônômico com resistência múltipla às estirpes do vírus do mosaico do pimentão (PVY), destacando-se 'Agrônômico 10G'. Por mais de uma década essa cultivar e seleções diretamente derivadas, 'Magda' e 'Margareth', foram as mais plantadas em todo o país. Do cruzamento entre 'Agrônômico 10G' e o híbrido PM4, fonte de resistência a uma nova estirpe de PVY (Y^m), foram selecionadas progênies resistentes a essa estirpe. Algumas progênies avançadas foram cedidas ao produtor Hiroshi Watanabe, do estado do Rio de Janeiro, e originaram as cultivares Myr 10 e Myr 29. 'Agrônômico 10G' foi, ainda, uma fonte de resistência muito utilizada em programas de melhoramento em vários países.

Os programas de melhoramento desenvolvidos no IAC deram grande contribuição ao agronegócio das hortaliças no Brasil, extrapolando as fronteiras do estado de São Paulo, com suas cultivares ou derivadas sendo plantadas em todo o país e no exterior.

Departamento de Genética/Setor de Melhoramento de Hortaliças da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (USP/ESALQ), Piracicaba, SP

Em 1938, o Prof. Frederico G. Brieger, chefe da então Seção de Genética da ESALQ, tomou a decisão de, intensificar os trabalhos sobre o melhoramento e produção de sementes de hortaliças. Organizou, então, o Setor de Melhoramento de Hortaliças, tendo como colaborador o Prof. José T. Amaral Gurgel. O início das atividades de melhoramento de hortaliças coincidiu com a eclosão da II Guerra Mundial, em fins de 1939. Até essa época, o abastecimento de sementes de hortaliças dependia de importações da Europa, que foram interrompidas com o agravamento da guerra. Esse fato contribuiu para mudar profundamente os rumos da olericultura nacional. A partir de 1945, Marcílio de Souza Dias, engenheiro agrônomo recém diplomado pela ESALQ, foi contratado para assumir o Setor de Melhoramento de Hortaliças. O Prof. Marcílio começou suas atividades com a introdução, da Europa e Estados Unidos, de inúmeras cultivares de couve-flor, alface, repolho, brócolis, tomate, berinjela, cenoura, cebola e berinjela, submetendo-as a técnicas pioneiras de melhoramento genético e aclimatação. Um acontecimento que merece registro remete à realização, em meados de 1951, do Curso Intensivo de Horticultura, ministrado pelo Dr. James Edward Knott, sucessor do Dr. Henry Jones na Cátedra de Horticultura da Universidade da Califórnia, Davis, considerado o pai da cebola híbrida. Esse curso pode ser considerado como um dos marcos da história da olericultura brasileira e teve a participação de profissionais do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, que atuavam na área de horticultura. Entre seus alunos estavam Marcílio de Souza Dias, Olímpio de Toledo Prado, Flávio Augusto de Araújo Couto, Salim Simão, Floriano F. Guimarães, Leocádio de Souza Camargo, Josué A. Deslandes entre outros. Os apontamentos das aulas proferidas por Dr. Knott foram integralmente traduzidos pelo professor Marcílio, contando com a ajuda de outros alunos do curso. Foram editados pela Reitoria da USP, em 1951, na forma de uma apostila intitulada “Palestras sobre Horticultura”. Dignos de menção são, também, os cursos sobre melhoramento do tomateiro ministrados pelos Dr. Charles M. Rick, geneticista da Universidade da Califórnia, Davis, Estados Unidos, em 1965, e pelo Dr. Edward Tigchelaar, da Universidade de Purdue, West Lafayette, Estados Unidos em 1972. É importante destacar que esses cursos foram fundamentais para a formação de recursos humanos nas áreas de melhoramento genético, manejo cultural e tecnologia da produção de sementes de hortaliças. Além disso, tiveram papel multiplicador na formação de outros profissionais que se dedicaram à olericultura em todo o país a partir da segunda metade do século passado. Em 1959, Hiroshi Ikuta foi contratado como assistente do Prof. Marcílio, ficando responsável pela, hoje extinta, Estação Experimental de Hortaliças do Instituto de Genética, em Mogi das Cruzes, SP. Desde

essa época localiza-se, em Mogi das Cruzes, a mais importante zona de produção de hortaliças do cinturão verde de São Paulo. Nessa região, havia se estabelecido um dos mais importantes redutos de imigrantes japoneses dedicados ao cultivo de hortaliças. O Prof. Ikuta era parte dessa comunidade nipônica onde, mais tarde, se tornaria um de seus líderes mais respeitados. O apoio e o interesse da comunidade japonesa foram de importância fundamental para o enorme sucesso obtido pelo Prof. Marcílio Dias e sua equipe. Os frutos do incansável trabalho do Prof. Marcílio e de seus colaboradores começaram a surgir a partir dos anos 60, quando suas cultivares extrapolaram os limites do estado de São Paulo e passaram a ser cultivadas em outras regiões do Brasil. Em 1965, Cyro Paulino da Costa juntou-se à equipe do Prof. Marcílio Dias, tornando-se um de seus discípulos mais importantes. O Prof. Cyro deu continuidade à linha de melhoramento de hortaliças do Departamento de Genética, com a morte do Prof. Marcílio Dias, em 1974. Além do desenvolvimento de cultivares de cebola, alface, tomate industrial e abobrinha, o Prof. Cyro teve atuação destacada na formação de profissionais exclusivamente em melhoramento genético de hortaliças, com a orientação de 35 teses e dissertações, até a sua aposentadoria, em 1996. Desde essa época, o Departamento de Genética descontinuou seus programas de melhoramento de hortaliças, sem reposição de um docente para essa importante disciplina. Vale lembrar que o Prof. Marcílio Dias foi homenageado com todas as honras como Pesquisador do Primeiro Centenário da ESALQ, em 2001. Conforme escreveu o jornalista Marco Aurélio Nogueira no artigo "Um cientista singular", publicado no Jornal da Tarde, São Paulo, 23 de junho de 2001: “o professor Marcílio Dias integrou um grupo que hoje escasseia na universidade: o de pesquisadores abnegados entregues ao trabalho e desinteressados da carreira formal, da política institucional e do prestígio. Foi um exemplo de cientista que jamais se recolheu à torre de marfim dos sábios e sempre fez questão de ir onde o povo estava. Para ouvi-lo, aprender com ele e a ele entregar o fruto maior de seu trabalho”. A Associação Brasileira de Horticultura (ABH), desde 1979, outorga o “Prêmio Marcílio de Souza Dias” a profissionais que propiciam contribuição efetiva para o avanço da olericultura brasileira e com atuação destacada no âmbito da Associação.

Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Recife, PE

As hortaliças participam dos esforços de pesquisa do IPA desde a sua fundação em 1935, criado como Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, sucedido pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária e, atualmente, Instituto Agrônomo de Pernambuco. O relatório do primeiro ano de atividades da instituição registra que “*está sendo observado o comportamento genético de algumas variedades de tomate recebidas recentemente da*

Universidade de Cornell”. Destaca também que no ano seguinte, 1936, “*terá avançado plano de melhoramento genético de tomate e outras culturas*”. Todavia, as pesquisas com hortaliças no IPA foram intensificadas após Luiz Jorge da Gama Wanderley concluir seu mestrado, em 1962. Ele foi um dos nove alunos da 1ª Turma do Curso de Mestrado em Olericultura da então Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, hoje Universidade Federal de Viçosa (UFV), sendo orientado pelo Prof. Dr. Flávio Augusto de Araújo Couto. Sediado na Estação Experimental de Vitória de Santo Antão, PE, até a sua aposentadoria, em 1996, Luiz Jorge liderou o Projeto Hortaliças, do IPA. A partir do início da década de 1970, com a assessoria dos professores Marcílio de Souza Dias e Cyro Paulino da Costa, delinearam os planos para a elaboração dos projetos de melhoramento do tomateiro industrial e da cebola para o Nordeste. Com o início simultâneo dos projetos, houve necessidade de formar uma equipe de pesquisadores que teria de se dedicar em tempo integral à condução de suas atividades na Estação Experimental de Jatinã, em Belém do São Francisco, PE. Foram então contratados, a partir de 1973, Paulo César Tavares de Melo, Dimas Menezes, Edinaldo Ferraz e Jonas Araújo Candeia. Em relação ao Projeto Cebola, inicialmente, os seus objetivos básicos eram a obtenção de novas cultivares adaptadas às condições do vale do São Francisco, resistentes às doenças e pragas limitantes, bem como, a viabilização da produção de sementes. No primeiro momento, utilizaram-se populações nacionais do grupo Baía Periforme Precoce, Pera Norte e Roxa do Barreiro. O método de melhoramento adotado foi basicamente a seleção massal estratificada (SME). Pera IPA-1 e Pera IPA-2 foram as primeiras cultivares de bulbos amarelos do tipo Baía Periforme, oriundas desse projeto, lançadas em 1980. Entre 1985, essas cultivares foram substituídas pelo Composto IPA-6. Na década de 1990, o Projeto Cebola liberou as cultivares de bulbos amarelos: ‘Belém IPA-9’ (1992) e ‘Vale Ouro IPA-11’ (1997). No segmento varietal de cebola de bulbos roxos, foram lançadas as cultivares Roxa IPA-3 (1983), Mutuali IPA-8 (1989) e Franciscana IPA-10 (1995). O sucesso do Projeto Cebola deveu-se, em parte, à estruturação de um sistema inédito no mundo tropical, de produção de sementes com o uso da vernalização artificial de bulbos para indução do florescimento em câmaras frigoríficas. Atualmente, estima-se que as cultivares da Série IPA detenham mais de 30 % do mercado de sementes de cebola da zona de produção do vale do São Francisco. Os resultados alcançados pelo Projeto Tomate Industrial também foram notáveis. A iniciativa do IPA em delinear e implementar um programa de experimentação com tomate para processamento industrial, além de constituir um empreendimento com caráter inovador, era considerado também um grande desafio. Na verdade, o esforço de pesquisa do IPA estava atrelado à necessidade de expandir o cultivo do tomate nas áreas inexploradas do Sertão e vale do Rio São Francisco. As facilidades de irrigação representavam um estímulo real para o sucesso da cultura e, sobretudo, para o estabelecimento

de novos pólos de produção em alternativa à zona tradicional do Agreste. No início da década de 1970, o Governo Federal estava incentivando a implantação de agroindústrias no Nordeste. Era uma tentativa de encontrar alternativas para a ocupação das áreas irrigadas em franca expansão no Vale do São Francisco. Nessa época, foram realizados na Estação Experimental de Jatinã, em 1972 e 1973, experimentos de triagem de cultivares, em duas épocas de plantio. Foram testadas 104 cultivares oriundas de instituições públicas e de empresas de sementes dos Estados Unidos e da França. Os resultados desses ensaios exploratórios apontaram como principais fatores limitantes: a alta incidência de nematóides-de-galhas, a elevada infestação de ácaros e a baixa produtividade na época de temperatura mais elevada, em vista do alto índice de aborto de flores sob condições térmicas desfavoráveis. Ademais, forneceram os subsídios essenciais para o início, em 1974, das atividades do Projeto de Melhoramento Genético do Tomateiro Industrial para o Nordeste Brasileiro (Projeto Tomate Industrial). O projeto foi elaborado com os seguintes objetivos: a) obter cultivares de tomate industrial para cultivo nas condições da zona do sertão sob irrigação, com capacidade de frutificação em altas temperaturas e com resistência às doenças e pragas mais limitantes; b) obter cultivares de tomate industrial para cultivo nas condições de sequeiro da zona do agreste com resistência às doenças mais limitantes. O projeto foi viabilizado graças a um convênio firmado entre o IPA, Brascan-Nordeste, Banco do Nordeste do Brasil e SUDENE, com assessoria técnica do Instituto de Genética da ESALQ/USP e da Universidade de Purdue (USA). Deve ser ressaltada a imprescindível colaboração do Prof. Edward C. Tigchelaar, que cedeu parte do germoplasma estratégico de tomateiro de porte determinado incluído nos experimentos preliminares conduzidos na Estação Experimental de Jatinã. Como resultados da primeira fase do projeto, foram lançadas, entre 1978 e 1983, as cultivares IPA-1, IPA-2, IPA-3 e IPA-4. A propósito, 'IPA-3' foi a primeira cultivar desenvolvida no Brasil com dupla finalidade (mesa e indústria), com frutos semelhantes aos das cultivares do grupo Santa Cruz. A segunda fase do programa foi iniciada em 1979, quando foram introduzidas cultivares da Universidade da Califórnia (USA) ou derivadas destas, com rama compacta, maturação concentrada, frutos de formato quadrado e de elevada firmeza, pedúnculo *jointless* (o fruto se desprende da planta com facilidade), alta capacidade de conservação dos frutos na planta (*vine field storage*) e elevado potencial produtivo. Destacaram-se, entre inúmeras introduções testadas, 'UC 82', 'UCX 211', 'UCX 100', 'Cal-J', 'Chonto Mejorado' e 'PSX-76'. Essas cultivares foram incluídas em blocos de cruzamentos com as cultivares da Série IPA. 'IPA-3' destacou-se como um genótipo de relevante mérito como progenitor na obtenção de novas cultivares. As progênies dos cruzamentos mais promissoras foram avançadas pelo método genealógico, resultando no lançamento das cultivares IPA-5 e Caline IPA-6, em 1986 e 1987, respectivamente. Essas cultivares foram as mais bem sucedidas entre as obtidas pelo IPA. Em curto prazo, 'IPA-5'

passou a ser a cultivar de tomate industrial mais plantada, não apenas no Nordeste, mas em todas as demais zonas produtoras do país. Em 2003, foi lançada a cv. Redenção, versão da cultivar IPA-6 com resistência a geminivirose transmitidas pela mosca-branca.

Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (Embrapa Hortaliças), Brasília, DF

As atividades de melhoramento genético de hortaliças foram iniciadas em 1974 com a criação da Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE de Brasília). Em 1981, foi elevada à categoria de Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças e, em 1997, o CNPH passou a ser Embrapa Hortaliças. Os programas prioritários da unidade contemplavam tomate (mesa e indústria), cenoura, abóbora, cebola, berinjela, pimentas *Capsicum*, batata-doce, batata, repolho, couve-flor, brócolis, ervilha e mandioquinha-salsa. Os melhoristas que mais se destacaram nestes programas foram: Leonardo de Britto Giordano, Jairo Vieira Vidal, Francisco José Becker Reifschneider, José Flávio Lopes, José Amauri Buso, Leonardo Silva Boiteux e Marcelo de Targa Araújo, além dos pesquisadores da área de Sementes Warley Marcos Nascimento e Homero Bittencourt Salazar de Veiga Pessoa e da Fitopatologia Carlos Alberto Lopes, Antonio Carlos de Ávila e João Maria Charchar. Até a presente data foi lançada as cultivares de cenoura 'Brasília' e 'Kuronan', resistentes à queima das folhas, a cultivar 'Alvorada', com maior teor de beta-caroteno e resistente à queima das folhas e a nematóide de galhas e a cultivar, recentemente lançada, 'Explanada, com raízes adequadas para fins de processamento e resistência à queima-das-folhas; o tomates industriais 'Nemadoro', resistente às murchas de verticílio e fusário e nematóides de galhas e em parceria com o IPA a cultivar 'Viradoro', resistente a tospovirus, estenfílio, nematóides e às murchas de verticílio e de fusário, para o mercado de mesa foi lançado o 'Duradora, um longa vida estrutural e visando o mercado ornamental foi lançado 'Finestra', um tomate compacto ideal para o cultivo em residências; o híbrido interespecífico de abóbora 'Jabras' (tetsukabuto), competitivo com os híbridos importados; a batata 'Contenda' (IAPAR 27), com elevada percentagem de tubérculos comerciais e de boa aparência ainda apresentado alta resistência à infecção do vírus do enrolamento da folha (PLRV); as cultivares de batata-doce 'Brazlândia Branca', 'Brazlândia Roxa', 'Brazlândia Rosada' e 'Coquinho' recomendadas para várias regiões brasileiras e a cultivar 'Princesa' que apresenta boa resistência ao "mal-do-pé", doença causada pelo fungo *Plenodomus destruens*, resistência intermediária aos nematóides *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* e boa tolerância ao herbicida metribuzin; o híbrido de berinjela 'Ciça', resistente à antracnose e à podridão-de-fomopsis; as cultivar Alfa-tropical que constitui uma nova opção para a entressafra (março a maio), a cultivar 'Conquista', que apresenta folhas com boa cerosidade, bulbos de formato arredondado, excelente firmeza e

alta conservação pós-colheita e ainda bom nível de resistência, no escape (haste) floral, ao fungo *Peronospora destructor*, causador do míldio e a cultivar 'Beta Cristal', com bulbos firmes com coloração branca, ótimo rendimento industrial, teor de sólidos solúveis variando de 15,4° a 18°Brix e pungente; a cultivar de couve-brócolos "Ramoso de Brasília", que apresenta hastes mais longas e tenras, de boa textura, maior número de brotações laterais, precocidade, período mais prolongado de colheita e alta produtividade; as cultivares de ervilha para produção de grãos secos 'Amélia', 'Dileta', 'Flávia', 'Kodama', 'Maria', 'Marina', 'Luiza' e 'Viçosa', as cultivares de ervilha para produção de grãos verdes 'Axé', 'Forró', 'Frevo', 'Pagode' e 'Samba' e uma cultivar de ervilha forrageira 'BRS Sulina'; a cultivar de grão-de-bico 'BRS Cícero', adaptada às condições edafoclimáticas do Brasil Central; a cultivar de lentilha 'Silvina', introduzida da Argentina e a cultivar 'Precoz', uma cultivar precoce, com ciclo de 110-120 dias; a cultivar de mandioquinha-salsa 'Amarela de Senador Amaral', com alta produtividade (acima de 25 t/ha), coloração de polpa amarela intensa e precocidade de colheita; o melão amarelo 'Eldorado', resistente ao PRSV-w; as cultivares de milho doce 'Superdoce' e 'Doce-de-Ouro', originadas de germoplasma introduzido do Hawaii, e a cultivar 'Doce Cristal', originada a partir do genótipo 'Doce de Cuba' e as cultivares 'Docemel' e 'Lili', que visam atender à agroindústria; a cultivar de mostarda 'Gisilba', que além de boa produtividade, apresenta menor deiscência facilitando a operação de colheita mecânica; os híbridos de pepino do tipo caipira 'Anápolis 796' e 'Anápolis 798', os híbridos de pepino para conserva 'Guairá' e 'Colônia' e o híbrido de alta produtividade 'Shibata', que apresenta alta produtividade, estabilidade de produção e frutos de ótima qualidade; e, a cultivar de repolho para verão 'União', que possui peso médio e formato das cabeças semelhantes ao híbrido comercial "Matsukaze", apresentando, contudo, maior nível de resistência a *Xanthomonas*. Estas cultivares contribuíram substancialmente para aumentar a disponibilidade e a qualidade de hortaliças no Brasil. De outro lado, os programas de melhoramento do setor privado têm também contribuído para o desenvolvimento de cultivares de hortaliças com resistência a doenças limitantes e adaptadas às principais zonas de produção do país. As poucas empresas que têm investido em P & D no país, estabelecem como meta prioritária de seus programas de melhoramento genético, o desenvolvimento de cultivares híbridas de segmentos de maior valor econômico tais como tomate para mercado fresco, cebola, couve-flor, pimentão e melão.

Outros programas de melhoramento de hortaliças

Além dos programas de melhoramento já apresentados, que permitiram a obtenção de um número expressivo de cultivares de hortaliças, muitas delas em cultivo até hoje, merecem registro cultivares criadas pelas seguintes instituições:

- a) **Universidade Federal de Viçosa (UFV), antiga Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (ESA/UREMG):** os professores Jules Janick, Homer Erickson e Flávio Augusto de Araújo Couto são os responsáveis pela obtenção da cultivar de tomate de mesa ‘Santa Rita’; essa cultivar, do grupo Santa Cruz, lançada em 1964, apresenta tolerância à rachadura de frutos e a maturação é uniforme. Foram liberadas, ainda, as cultivares de tomate de mesa Vital, São Sebastião e Viçoso;
- b) **Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu, SP (UNESP/FCA):** sob a liderança do Prof. Chukichi Kurosawa, foram lançadas, em 1990, as cultivares de tomate industrial da série Botu, em parceria com a antiga empresa de conservas alimentícias CICA, hoje Unilever. Dessa série, destacou-se ‘Botu 13’ por sua resistência múltipla à murcha-de-verticílio, fusariose e pinta bacteriana;
- c) **Embrapa Agrobiologia/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ):** o programa de melhoramento de hortaliças conduzido em cooperação entre essas instituições localizadas em Seropédica, RJ, sob a liderança do pesquisador Shinobu Sudo, desenvolveu as cultivares de quiabo Santa Cruz 47 (1974) e de jiló Tinguá (1976). Ambas ainda são amplamente cultivadas. O quiabeiro Santa Cruz 47 destaca-se por sua elevada resistência ao vírus do mosaico-do-quiabeiro e à podridão dos frutos causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.
- d) **Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária/Estação Experimental de Anápolis (EMGOPA/EEA):** responsável pelo desenvolvimento da cultivar de abóbora Goianinha e das cultivares de pepino do tipo caipira predominantemente ginóicas Anápolis 796 e 798, sob a liderança dos pesquisadores Nei Peixoto e Fernando Antonio Reis Filgueira;
- e) **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG):** destaca-se pela obtenção das cultivares de batata Chiquita, Mineira e Mantiqueira;

- f) **Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI):** iniciado em 1975-1976, o Programa de Melhoramento Genético da Cebola, conduzido na Estação Experimental de Ituporanga, SC, lançou até o momento as cultivares: EMPASC 351 Seleção Crioula, EMPASC 352 Bola Precoce, EMPASC 355 Ituporanga, EMPASC 356 Rosada, EPAGRI 362 Crioula Alto Vale e EPAGRI 363 Super Precoce;
- g) **Embrapa Semiárido (CPATSA)/Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais Juazeiro, BA:** há mais de vinte anos, sob a liderança do Dr. Manoel Abílio de Queiróz, um importante trabalho de base tem sido realizado com cucurbitáceas (abóboras, morangas, melancias, melão e maxixe) no Nordeste brasileiro. As atividades vão desde o resgate de variedades crioulas e introdução de germoplasma passando pela avaliação, caracterização (morfológica e molecular), conservação de curto e longo prazos e incorporação dos mesmos em programas de melhoramento genético. Atualmente, a pesquisadora Rita de Cássia Souza Dias é a curadora do Banco de Germoplasma de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro, e recentemente comandou as ações para liberação da variedade ‘Opara’ resistente ao oídio. O desenvolvimento de melancias sem sementes, a identificação de genótipos resistentes a doenças foliares (fungos e viroses) e a melhoria dos aspectos funcionais dos frutos de abóboras e morangas têm constituído os objetivos deste programa. A base tem sido o uso de variedades crioulas com o foco em características agronômicas e nutricionais e, resultados satisfatórios têm sido alcançados. Como exemplo, em uma recente avaliação realizada pela pesquisadora Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, frutos de alguns genótipos de abóboras em áreas de agricultores apresentaram carotenóides totais acima de 360 ug/g de tecido. Paralelamente, em uma filosofia de valorização dos talentos locais, no decurso deste programa, vários profissionais foram formados, os quais se encontram trabalhando profissionalmente nas Regiões Norte e Nordeste. E, dentre as inovações recentes do grupo, estão atividades relacionadas ao Melhoramento Participativo, as quais envolvem um projeto de manejo comunitário da agrobiodiversidade de abóboras e morangas no Nordeste brasileiro, com ações também no Norte de Minas, Espírito Santo e Rio Grande do Sul, coordenado nacionalmente pela melhorista Maria Aldete Justiniano da Fonseca Ferreira e, no Nordeste, pelo pesquisador Fernando Antonio Souza de Aragão. Estes pesquisadores ainda fazem parte de uma rede internacional de manejo da agrobiodiversidade, coordenada pela Universidade de Wageningen-Holanda e participação de instituições da Etiópia, Índia, Nepal e Brasil. Por fim, como parte dos frutos de todas estas ações capitaneadas pelo professor Manoel Abílio e seus orientados, foram criados dois Cursos de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais e

implementada a Rede de Recursos Genéticos Vegetais da Bahia, com a participação efetiva dos professores Roberto Lisbôa Romão e José Geraldo de Aquino Assis. Esta rede foi uma das inspirações para a fundação da Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, que fará seu primeiro congresso em Salvador, em 2010.

- h) **Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT)/Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA):** o programa de melhoramento genético de melão da Embrapa, desde a época do lançamento da cultivar ‘Eldorado 300’, que foi coordenado pelo Dr. Homero Pessoa, até então, é liderado pela Embrapa Hortaliças (José Amauri Buso e Valter Rodrigues Oliveira). No Nordeste, tem suas ações centralizadas na Embrapa Agroindústria Tropical com os melhoristas Fernando Antonio Souza de Aragão (melões amarelo, cantaloupe, charentais e gália) e Francisco das Chagas Vidal Neto (melões pele de sapo e tupã) e conta com a parceria da Embrapa Semiárido, com ações de melhoramento populacional e avaliação de híbridos experimentais realizadas pelos pesquisadores Rita de Cássia Dias de Souza e Nivaldo Duarte da Costa, respectivamente. Uma parceria bastante profícua tem acontecido com a UFERSA, por intermédio dos professores Glauber Henrique de Sousa Nunes e José Torres Filho, os quais também conduzem ações próprias, tanto de melhoramento quanto de recursos genéticos de melão.
- i) **Embrapa Agroecologia/Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro (PESAGRO):** o programa de melhoramento de feijão-vagem liderado pelo pesquisador Nilton Rocha Leal liberou as cultivares Andra (tipo macarrão) e Alessa (tipo manteiga), ambas de porte determinado e tolerantes à ferrugem;
- j) **Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA):** o programa de melhoramento de hortaliças, liderado por Hiroshi Noda, foi iniciado em 1976. A prioridade é a obtenção de cultivares de hortaliças adaptadas às condições de clima quente e úmido da Amazônia. Em 1988, foi lançada a cultivar de tomate Yoshimatsu que se destaca pela capacidade de pegamento de fruto sob condições de alta temperatura e pela resistência à murcha bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*.
- k) **Universidade Federal de Sergipe:** um projeto com base no uso de seleção assistida por marcadores moleculares para resistência a nematóides e viroses de alface e abóboras está sendo conduzido pela professora Renata Mann. Outra ação que envolve o melhoramento de abóbora nesta universidade, conta com a participação do professor Arie Blank e tem por

objetivo desenvolver uma cultivar com o formato “tieta” a qual, provavelmente, será lançada no próximo ano. Paralelamente, está sendo incorporado o gene “moita”, nesta mesma variedade.

MELHORAMENTO NO SETOR PRIVADO

Os registros existentes indicam que os primeiros programas privados de melhoramento de hortaliças tiveram início entre 1960 e 1970. Em 1967, houve a fundação da Agrocere e, no ano seguinte, a Agroflora é estabelecida. Anos mais tarde outras empresas nacionais criaram seus Departamentos de Pesquisa, entre elas a Topseed/Agristar, Isla S.A., a extinta Vigoragro e, mais recentemente, a Hortec e Feltrin. Durante muito tempo, o setor privado de sementes de hortaliças priorizou o modelo de importação e comercialização de sementes de cultivares desenvolvidas no exterior. As empresas também utilizaram e continuam usando germoplasma de domínio público ou cultivares de polinização aberta de empresas concorrentes para selecionar “novas” cultivares. Para dimensionar a real contribuição do acervo de cultivares liberadas pelo setor público, entre 1968 e 1988, das 100 cultivares de hortaliças comercializadas pela então Agroflora, hoje Sakata Seed Sudamerica, 34 foram obtidas por instituições públicas de pesquisa. Até hoje, empresas de sementes de capital nacional, como a Isla S.A., Feltrin, TecnoSeed, Hortivale, Hortec, Horticeres, TopSeed/Agristar entre outras, mantêm, em sua linha de produtos, várias cultivares de diferentes espécies oriundas do fecundo trabalho de melhoramento genético das instituições públicas de ensino e pesquisa. A grande maioria dessas cultivares é de polinização aberta e constitui valioso recurso genético mantido ao longo de décadas. A partir da década de 1980, algumas empresas de sementes ligadas a corporações multinacionais, decidiram estabelecer bases físicas para a obtenção de cultivares de hortaliças adaptadas às condições agroecológicas do país. Em 1986, a Asgrow Seed Company, à época ligada ao grupo americano UpJohn, tornou-se a primeira empresa estrangeira a desenvolver esse tipo de atividade no Brasil, inaugurando uma estação experimental em Paulínia, SP. O período compreendido entre o início da década de 1990 e a presente data, marca uma notável mudança de paradigma no setor sementeiro de hortaliças no Brasil que será discutida a seguir.

DESAFIOS E PERSPECTIVAS

O panorama do melhoramento genético de hortaliças no Brasil passou por grandes transformações nos últimos anos e enfrenta, atualmente, uma nova realidade. Os programas públicos já não têm o mesmo ímpeto e arrojo como no passado. Os ícones que revolucionaram a pesquisa na área do melhoramento genético de hortaliças que impactaram o panorama da

olericultura brasileira já estão fora de cena e, de modo geral, não deixaram sucessores. Como consequência, os programas mais emblemáticos foram encerrados ou tiveram suas atividades drasticamente reduzidas. Em parte, isso se deveu à prioridade de concentrar os investimentos de ciência e tecnologia nos últimos 15 anos à área de biotecnologia. Sem dúvida, houve uma deliberada prioridade para intensificar o treinamento de recursos humanos nessa área, em detrimento do incentivo ao melhoramento convencional. Deve ser ressaltado que tal situação não aconteceu apenas no Brasil onde, nos últimos anos, houve um notório desestímulo à formação de novos melhoristas. Nos Estados Unidos, Canadá e na Europa já, há alguns anos, são raros os jovens que optam por realizar pós-graduação em melhoramento genético convencional. Serão os melhoristas clássicos uma espécie em extinção? Esse questionamento tem gerado discussões, ao mesmo tempo em que serve de alerta, apontando para a necessidade premente de uma correção de rumo com vistas à retomada de programas de melhoramento comprometidos com a obtenção de novas cultivares de hortaliças. Vale destacar o Edital MCT/CNPq/CT-Agronegócio Nº 29/2008, que, atendendo à demanda da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, destinou recursos para o melhoramento convencional de plantas. Espera-se que essa iniciativa tenha continuidade, mas somente isso não basta. É preciso que os estudantes de agronomia sejam estimulados a seguir a carreira de melhorista clássico. A verdade é que os jovens pesquisadores, pressionados por um sistema avaliador de seu desempenho por número de artigos publicados, não hesitam em se interessar por áreas que lhes permitam uma produção científica abundante e em curto prazo.

As instituições de ensino que desempenharam papel marcante na formação de melhoristas para programas brasileiros e de vários países da América Latina, a exemplo do Departamento de Genética da ESALQ/USP, dedicam-se hoje à pesquisa com o melhoramento assistido por marcadores moleculares, abandonando a linha de pesquisa de seus grandes mestres Marcílio de Souza Dias, Hiroshi Ikuta e Cyro Paulino da Costa, que tanta glória e prestígio lhes deram no passado. Aqui não se tem a pretensão de contrapor a biotecnologia ao melhoramento convencional ou clássico. O que se pretende, na verdade, é alertar que as técnicas que a biotecnologia hoje dispõe, devem ser usadas como parte de uma estratégia integrada ao melhoramento tradicional permitindo a obtenção de cultivares com características inovadoras que atendam às expectativas dos produtores, processadores e consumidores. Ernesto Paterniani, notável geneticista e professor aposentado do Departamento de Genética da ESALQ/USP, em palestra proferida durante o 47º Congresso Brasileiro de Olericultura, alerta que: “Embora técnicas da biotecnologia representem uma importante contribuição na incorporação de características desejáveis às cultivares, técnicas convencionais de seleção, em especial os esquemas de seleção recorrente em suas várias modalidades, com eficiência comprovada, ainda

apresentam um grande potencial a ser explorado para o melhoramento genético das plantas. Há necessidade, entretanto, de maior ênfase no ensino e treinamento de melhoristas convencionais, bem como em estatística experimental e áreas afins, além da reintegração de programas de melhoramento convencionais em universidades e instituições públicas”.

Atualmente, a formação de melhoristas em hortaliças está concentrada em poucos programas de pós-graduação com destaque para a Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” (FCA/UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” (FCAV/UNESP), Instituto Agrônomo (IAC/APTA)/Curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). É necessário enfatizar que essas e outras instituições de ensino e pesquisa estão integradas numa rede de recursos genéticos de várias espécies de hortaliças, que têm importância alimentar e social relevante, por estarem inseridas em um sistema de agricultura familiar, de subsistência e na cadeia alimentícia em praticamente todo o país. Em geral, essas espécies vêm sendo mantidas há longo tempo pelos próprios agricultores resultando numa ampla variabilidade genética. No entanto, nos últimos anos, o cultivo dessas espécies vem sendo substituído pelo uso de cultivares modernas, que possuem uma base genética reduzida. Tal situação aumenta grandemente o risco de perda desses valiosos recursos genéticos. Por isso, tem ocorrido um intenso esforço de pesquisa em todas as regiões geográficas do país visando à coleta, conservação e caracterização de um amplo espectro de germoplasma como fonte potencial de genes importantes para o desenvolvimento de cultivares com tolerância a estresses bióticos e abióticos, mais produtivas e com maior qualidade nutricional.

A propósito, um fator que tem sido apontado como entrave para o desenvolvimento do melhoramento, são as restrições existentes com amparo legal para o intercâmbio de germoplasma. Essas limitações atuais, diferentemente do passado recente, restringem a troca de germoplasma não só entre o setor público e o privado, mas também entre instituições públicas do país nas esferas estadual e federal. Como afirmou o eminente melhorista Cyro Paulino da Costa, em palestra proferida no 47º Congresso Brasileiro de Olericultura, “ocorreu uma notável mudança de paradigmas no setor sementeiro privado a partir da década de 1990, com reflexos até o presente momento”. A rigor, tal mudança está diretamente relacionada à globalização da economia e à formação de blocos econômicos que desencadearam uma nova ordem mundial. Com isso, as empresas foram compelidas a fazer ajustes em suas operações em todos os mercados em que atuavam. Essa situação implicou em forte onda de fusões, aquisições e no estabelecimento de alianças e/ou acordos comerciais. Nesse processo, houve notável

concentração do mercado de sementes, que passou a ser dominado por poucos e gigantes grupos transnacionais ou conglomerados de empresas. Desse modo, com poucas exceções, como a Sakata Seed Sudamerica, foi preservada a estratégia de melhoramento local, isto é, para condições tropicais, levando em conta as particularidades de demanda de segmentos varietais de hortaliças para o mercado brasileiro com abrangência para outros países da América Latina.

Preocupa o fato de que as empresas estrangeiras que hoje dominam o mercado de sementes de hortaliças estejam cada vez mais restringindo o rol de espécies de seu portfólio. Com efeito, as prioridades de negócio envolvem espécies cujos mercados já foram ou estão sendo convertidos para híbridos F1, pelo valor agregado às sementes e garantia de direito natural de propriedade intelectual. Assim, espécies como abóboras, coentro, couve-de-folha, jiló, maxixe, quiabo, entre outras, correm o risco de se tornar cada vez mais negligenciadas.

Há, no entanto, quem veja essa situação como uma real oportunidade para reinventar o cenário brasileiro do melhoramento de hortaliças, uma vez que a exploração do potencial dessas hortaliças poderia contribuir para ampliar seu consumo bem como para a diversificação do mercado. Sem dúvida, foi a própria globalização do mercado agrícola a maior responsável pelo aumento do interesse pelo uso de espécies subutilizadas e/ou negligenciadas, ao mostrar o risco com a segurança alimentar da humanidade. Essa globalização trouxe a especialização em favor de poucas culturas, reduzindo a cesta de alimentos, estimada, atualmente, em apenas 150 espécies. Resta saber se, no âmbito do setor público, as agências de fomento à pesquisa dos governos estadual e federal estarão dispostas a financiar projetos nessa linha de pesquisa. Outra oportunidade que surge remete ao desenvolvimento de cultivares para ecossistemas diferenciados, como a produção orgânica.

Diante desse quadro, com tantos fatores adversos, não tem sido uma tarefa fácil antever o cenário futuro da pesquisa na área do melhoramento genético de hortaliças, em vista da limitada capacidade de resposta às muitas e diversificadas demandas do setor. A olericultura é um setor extremamente dinâmico e o mercado consumidor está sempre demandando novidades. Isso impõe um grande desafio para os melhoristas da nova geração frente à necessidade de desenvolver cultivares com caráter inovador, isto é, que além da adaptação aos diferentes agroecossistemas, apresentem atributos de qualidade visual e gustativa e atendam aos anseios do consumidor. Da mesma forma, o estabelecimento de projetos de melhoramento envolvendo o fascinante e ainda pouco explorado campo das hortaliças como alimento funcional, deverá implicar numa ação cooperativa e integrada entre profissionais das áreas de agronomia, medicina, biotecnologia, bioquímica, nutrição humana e de tecnologia de alimentos. Outro grande desafio são os temas relacionados à sustentabilidade do meio-ambiente que estarão definitivamente no centro das preocupações dos consumidores.

Com esse cenário, a criatividade e o enfoque multidisciplinar para o melhoramento genético de hortaliças serão muito mais importantes no futuro do que têm sido até o presente.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARBIERI, R.L. (org.). **Cebola: ciência, arte e história**. 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 150p.

BASSOTI, G. **Vademecum do horticultor: manual pratico de horticultura**. São Paulo: Graphica Along & Gallo. 1913. 556p.

BOITEUX, L.S.; MELO, P.C.T.; VILELA, J.V. Tomate para consumo *in natura*. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. (org.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. 1 ed. Brasília/DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v.1, p.557-567.

CÂMARA CASCUDO, L. História da alimentação no Brasil. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP; v.1-2. 1983. 926p.

COSTA, C.P. Mudanças de paradigmas no setor sementeiro de hortaliças no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 47, 2007. Porto Seguro, BA. Palestras. (CD-ROM).

COSTA, C.P. Olericultura Brasileira: passado, presente e futuro. Hort. bras. V. 18, p. 7-11. 2000, Suplemento.

COSTA, N.D.; CANDEIA, J. A.; ARAÚJO, M.T. Importância econômica e melhoramento genético da cebola no Nordeste do Brasil. In: QUEIROZ, M.A.; OLIVEIRA, C.G.; RAMOS, R.R.R. (eds.). Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1999. Disponível em: www.cpsa.embrapa.br/catalogo/livroorg/cebola.pdf. Acesso em: 18 de abr. 2008.

COUTO, F.A.A. Importância econômica e social da olericultura. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 31. Belo Horizonte, MG. Palestras. Belo Horizonte, EMATER-MG. p. 20-40. 1991.

DELLA VECCHIA, P.T.; TAKAZAKI, P.T.; TAJIRI, N.S. Vinte anos de pesquisa: produção e comercialização de sementes de hortaliças. Horticultura Brasileira. v.7,n.2. p.4-5, 1989.

FLORES, M. História do Rio Grande do Sul. Nova Dimensão, 6ª Ed. Porto Alegre, RS. 203p. 2003.

FRANÇA, J.G.E.; CANDEIA, J.A.; FERRAZ, E.; WANDERLEY, L.J.G.; MENEZES, J.T.; MENEZES, D.; MELO, P.C.T. Desenvolvimento de cultivares de tomate para processamento e cebola amarela adaptada a regiões semi-áridas. In: Anais do Congresso Brasileiro de Olericultura, 38.1998, Petrolina, PE. (CD ROM). Petrolina-PE : Embrapa Semi-Árido, 1998.

FRANÇA, J.G.E.; CANDEIA, J.A. Development of short-day yellow onion for tropical environments of the Brazilian northeast. Acta Horticulturae, The Hague, v. 433, p. 285-287, 1997.

GIORDANO L. B. Cultivares de Hortaliças desenvolvidas pela Pesquisa Nacional. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 31, 1991. Belo Horizonte, MG. Palestras. Belo Horizonte, EMATER-MG. p. 119-156.

GRANATO L. Manual do Horticultor. São Paulo, 1929. 276 p.

- IPGRI. 2006. Strategic framework for underutilized plant species research and development. Sri Lanka: Global Facilitation Unit for Underutilized Species, IPGRI. 40p.
- KNOTT, J. E. Palestras sobre Horticultura Proferidas na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Edição da Reitoria da USP. Piracicaba, SP. 214 p. 1951.
- MADEIRA, N.R.; FEIFSCHNEIDER; GIORDANO, L.B. Contribuição portuguesa à produção e ao consumo de hortaliças no Brasil: uma revisão histórica. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 4. 2008.
- MELO, P.C.T.; MELO, A.M.T. Hortalizas subutilizadas em Brasil. Horticultura Internacional, Universidad de La Rioja, p.70-71, v. 23, out. 2007.
- MELO, P.C.T. Recursos Genéticos e Melhoramento do Tomateiro Industrial no Semi-Árido Brasileiro. In: Anais do Congresso Brasileiro de Olericultura, 38. 1998, Petrolina, PE. (CDROM).
- MELO, P.C.T.; BOITEUX, L.S.; VILELA, J.V.; FERRAZ, E. Tomate para Processamento Industrial. In: Albuquerque, A. C. S.; Silva, A. G. (org.). Agricultura Tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas. 1 ed. Brasília/DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v. 1, p. 547-556.
- MELO, P.C.T. Panorama atual da cadeia brasileira de produção de hortaliças. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 20. 2008. Vitória, ES. Palestras. (CDROM).
- MELO, P.C.T. Hortaliças no Brasil: 500 Anos de Sabor, Aroma e Saúde. Horticultura Brasileira, v. 18, p. 42-43. 2000, Suplemento.
- MELO, P.C.T.; BOITEUX, L.S. Análise retrospectiva do melhoramento genético de cebola (*Allium cepa* L.) no Brasil e potencial aplicação de novas estratégias biotecnológicas. Goiânia: SBMP, 2001. Disponível em: www.sbmp.org.br/cbmp2001/palestras/palestra_18.htm. Acesso em: 18 de abr. 2008.
- MELO, A.M.T.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. Melhorista: espécie em extinção? Boletim Informativo Trimestral da SBMP, n.10, 2006. (Texto traduzido e adaptado de: FEHR, S. 2006. An endangered species?) Germination, Winnipeg, v.10, n.3, p.13-14, 2006.
- NAGAI, H. Hortaliças. In: FURLANI, A.M.C.; VIEGAS, G.P. (eds.). O melhoramento de plantas no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. p. 195-203.
- NODA, H. Melhoramento de hortaliças em climas desfavoráveis: o desafio do desenvolvimento de cultivares adaptadas à Amazônia. Melhoramento do Tomateiro para Trópico Úmido Brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 47, 2007. Porto Seguro, BA, MG. Palestras (CDROM).
- PADULOSI, S.; HODGKIN, T.; WILLIAMS, J.T.; HAG, N. 2002. Underutilized crops: trends, challenges and opportunities in the 21st century. In: ENGELS, J.M.M.; RAMANATHA RAO, V; BROWN, A.H.D.; JACKSON, M.T. (eds.). Managing plant genetic diversity. Wallingford and Rome, CAB International and IPGRI. p. 323-338.