

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Origem e evolução de plantas cultivadas

Rosa Lía Barbieri
Elisabeth Regina Tempel Stumpf
Editores Técnicos

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2008*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
www.sct.embrapa.br/liv
vendas@sct.embrapa.br

Embrapa Clima Temperado

Rodovia BR-392, Km 78
Caixa Postal 403
CEP 96001-970 Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
Fax: (53) 3275-8221
www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

Coordenação editorial
Fernando do Amaral Pereira
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial
Rúbia Maria Pereira

Revisão de texto
Jane Baptistone de Araújo
Rafael de Sá Cavalcanti

Normalização bibliográfica
Maria Alice Bianchi

Projeto gráfico, tratamento das
ilustrações e editoração eletrônica
Mário César Moura de Aguiar
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Capa
Mário César Moura de Aguiar

Fotos da capa
Rosa Lía Barbieri
Luís André Nassr de Sampaio

Mapas da guarda
Frederick de Wit (1660)
Joan Blaeu (1664)

1ª edição

1ª impressão (2008): 3.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo
ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Origem e evolução de plantas cultivadas / editores técnicos, Rosa Lía Barbieri,
Elisabeth Regina Tempel Stumpf. – Brasília, DF : Embrapa Informação
Tecnológica, 2008.
909 p. : il.

ISBN 978-85-7383-221-1

1. Alimentação. 2. Biodiversidade. 3. Planta forrageira. 4. Planta ornamental.
I. Barbieri, Rosa Lía. II. Stumpf, Elisabeth Regina Tempel. III. Embrapa Clima
Temperado.

CDD 635

© Embrapa 2008

Prefácio

A consciência sobre nossa responsabilidade pela preservação do meio ambiente é uma realidade nos debates acadêmicos, no meio político, assim como para a maioria da população. Sem condições que lhe garantissem a reprodução da vida, a sociedade humana simplesmente desapareceria. Mas isso não é tudo; outros debates permeiam nossas preocupações.

Em tempos de mudanças climáticas, de demanda por mais alimentos, por matérias-primas e por biocombustíveis, nada mais oportuno do que refletirmos sobre nossas conquistas e nosso destino, tendo como cenário a relação sociedade/natureza, bem como a busca de um estilo de agricultura que contribua cada vez mais para a sustentabilidade em suas múltiplas dimensões. O livro *Origem e evolução de plantas cultivadas*, organizado por Rosa Lía Barbieri – pesquisadora da Embrapa Clima Temperado –, e por Elisabeth Regina Tempel Stumpf – bolsista pós-doutor júnior do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) –, leva-nos a essa saudável discussão.

É bom lembrar a pesquisadores, professores, estudantes e curiosos de um vasto conjunto de ciências biológicas, desde a botânica até a fitotecnia, passando por sistemática, genética, recursos genéticos, melhoramento vegetal, citogenética e biologia molecular e celular, que todos eles terão nesta obra uma companhia indispensável, há muito tempo reclamada em nossa literatura.

O acúmulo de conhecimentos ao longo da história e da evolução da sociedade, incluindo os recursos oferecidos pelo desenvolvimento científico dos tempos recentes, sem dúvida facilita a organização de um livro que trate da origem e da evolução de plantas cultivadas. Quem imaginaria a execução dessa tarefa, há algumas décadas ou séculos, sem a realização de viagens ou de pesquisas diretamente nos centros de origem das espécies relatadas neste livro? A audácia dos navegadores, ou dos conquistadores da Idade Média, teria sido insuficiente para uma obra dessa magnitude. A evolução das modernas academias científicas, dos programas de pós-graduação, de pesquisa e desenvolvimento, bem como o intercâmbio científico e o acesso à informação digital são, evidentemente, condições necessárias para a obra, porém não são suficientes. Nesse caso, a tarefa não foi planejada nem executada sob a égide de um cientificismo triunfante, em que a ciência pretendesse deter o monopólio sobre o conhecimento válido. A obra contempla a preocupação com relatos de corte acadêmico, primando, dessa forma, pelo rigor científico, mas sempre valorizando os conhecimentos produzidos em mais de 10 mil anos de história da agricultura, ou melhor, das plantas cultivadas.

Não é objetivo deste livro tratar de biogeografia ou de geopolítica, nem da saga humana em busca de novos espaços, e tampouco de ocupação territorial, de expansão de poder ou da busca de ouro ou de outros metais preciosos, de especiarias ou de escravos, embora ele considere o fato de esses movimentos terem provocado o intercâmbio de conhecimentos, o mapeamento de novas espécies e de habitats, contribuindo, assim, para a disseminação de muitas das espécies aqui estudadas. Esse foi um lento e poderoso processo de coevolução, em que sistemas sociais e sistemas naturais produziram impactos e respostas uns sobre os outros, às vezes resultando no desaparecimento de espécies, ou até mesmo de grupos sociais, pela eleição de estratégias equivocadas.

Além disso, o silencioso trabalho de coletores e de camponeses, de populações indígenas e de agricultores de todos os tipos – cada um deles interpretando os sinais da natureza e usando estratégias próprias de determinado contexto histórico e cultural – legou-nos o que atualmente conhecemos como plantas cultivadas. O longo percurso do teosinto do altiplano mexicano à enorme variabilidade genética hoje encontrada no milho é apenas um exemplo paradigmático. À herança dos conhecimentos práticos, tradicionais ou autóctones, podemos agregar o conhecimento científico resultante deste livro.

Por sua diversidade e abrangência, esta obra conta com a colaboração de nada menos que 64 autores, entre pesquisadores da Embrapa, professores universitários, estudantes de pós-graduação e profissionais de instituições de pesquisa e do Terceiro Setor. O fôlego das organizadoras para colocar junto o que de mais representativo existe sobre o assunto, em termos de Brasil, demonstra o esmero, a dedicação e o esforço delas para presentear a literatura científica nacional com algo distinto.

O primeiro capítulo, que dá o tom ao maravilhoso passeio pela história das plantas na Terra, trata das alterações na tectônica do planeta e de suas implicações sobre a ocorrência, a evolução ou o desaparecimento das espécies vegetais. Nesse sentido, vale lembrar que, em alguns cataclismos, quase toda a vida sobre a Terra foi dizimada. Em alguns casos, houve perda de 95 % da biodiversidade existente. Contou-se, no entanto, com a maravilha da evolução da vida, a qual permitiu que a diversidade se reconstituísse e presenteasse a espécie humana com um conjunto de opções que resultou no que somos hoje, o que aumenta nossa responsabilidade e nos compromete com a preservação desse legado.

Milhões de anos se passaram até que a domesticação das espécies se iniciasse há cerca de 15 mil anos de nossa época: um tempo recentíssimo, que demonstra, indubitavelmente, o resultado da arte e da habilidade do homem de distinguir-

se por sua capacidade de pensar. Nem sempre na melhor direção, é bem verdade, mas de forma que isso o fizesse sentir-se superior aos animais das demais espécies, levando-o, literalmente, a liquidar espécies afins, a exemplo do homem de Neandertal, que habitou a Europa bem antes de ali chegarem nossos antepassados.

A saga da transição do coletor/caçador para a condição de agricultor é fantástica e fenomenal. Uma das primeiras cenas do filme *2001: uma odisséia no espaço* retrata essa passagem. Ao bater com força sobre o solo, com um osso, que provavelmente deveria ser um fêmur, um hominídeo descobre que, a partir dali, outros ossos, que não os dele, poderiam ser quebrados. Inicia-se, assim, a arte da guerra armada. No nosso entender, o mesmo deve ter se dado em relação à multiplicação vegetativa e à sua relação com a agricultura.

Imaginamos que, em algum momento, em algum lugar, um rebolo de cana, ou uma maniva de mandioca, deva ter atingido a cabeça de alguém. Em virtude do choque, possivelmente esse rebolo, ou essa maniva, tenha se partido em pedaços e caído em local fértil; e, depois de semanas, ou após meses, os contendores (provavelmente os vencedores) devem ter notado que outras plantas de cana-de-açúcar, ou de mandioca, brotavam misteriosamente no local da luta. Assim, com um grande esforço, certamente eles se recordaram que, ao remeter sua arma (um pedaço do colmo), essa se quebrara e alguns de seus pequenos pedaços foram lançados à deriva. Pelo menos essa é uma de nossas imagens da descoberta da agricultura, via material vegetativo.

No entanto, entre as espécies reproduzidas por sementes a história deve ter sido outra. Talvez depois de um longo período de seca, com caças a cada dia mais escassas, e, portanto, sem a deliciosa carne, tenha restado ao homem – e aos animais que com ele conviviam – valer-se dos cereais e dos frutos que encontrava, o que lhe fez constatar que, por onde passava, ou nos sítios em que parava, na incessante busca pela vida e pelo alimento, quando do retorno, e após as chuvas, plantas semelhantes nasciam e até frutificavam. Deve ter sido difícil entender aquele milagre, mas as mulheres dos grupos, especialmente, devem ter passado a observar que, ao enterrarem alguns grãos, por forças que elas jamais poderiam compreender algumas plantas iguais às dos grãos enterrados começavam a brotar.

Em outros momentos, talvez na tentativa de afastar o fantasma da fome que lhes ameaçava a vida, assim como ameaçara a vida de seus antepassados desde tempos imemoriais, possivelmente alguém tenha enterrado a sobra de alguma refeição – na forma de sementes ou de grãos – tentando com isso preservá-la ou para o futuro, ou para um momento de privação. Daí para a formação de

novos espaços produtivos, ou de colheita, deve ter sido somente uma questão de tempo. O homem atuou, assim, como uma espécie de Rei Midas da natureza: sua simples presença era suficiente para mudar a vegetação do local. Essa é outra imagem possível para explicar o início da agricultura que até o presente conhecemos.

Outra consideração que julgamos pertinente diz respeito às estratégias de apropriação da natureza de forma mais ampla, e não só em relação às plantas utilizadas na alimentação. Durante a história da civilização humana, certamente houve também um progressivo processo de tentativas para diminuir o esforço empenhado na obtenção de alimento, com a conseqüente geração de artefatos, principalmente com o uso da madeira como matéria-prima. Muitos dos equipamentos até hoje usados por agricultores e populações tradicionais seriam, portanto, produtos desse processo. Entretanto, a criatividade não parou por aí. Depois de conseguir o alimento, sobrou ao homem tempo para dedicar-se à estética e à melhoria da qualidade de vida do lugar de repouso. Por aí passaria um pouco da história tanto das plantas ornamentais como das condimentares, que, tal como a de algumas espécies arbóreas, é também enfocada nesta obra.

Um aspecto a ser destacado é o papel das mulheres na coleta e na guarda de sementes (com grande relevância para a evolução das plantas cultivadas), que remete a um debate contemporâneo: o papel do gênero na agricultura. Francis Bacon, um dos precursores da ciência como a praticamos atualmente, ao defender a apropriação da natureza dizia que deveríamos torturá-la tal como se tortura uma mulher, para extrair dela os segredos. Hoje temos outra visão: a de coevolução em lugar da do domínio. No campo científico, as mulheres também foram protagonistas, o que comprova a edição deste livro.

Voltando ao livro, cabe dizer que o seu conteúdo é amplo e leva a uma profunda reflexão. Trata da maioria dos cereais em uso. Do nosso tão atual arroz, cujo centro de domesticação se encontra na Ásia, o qual é símbolo de civilizações milenares, como a dos chineses e a de seus vizinhos coreanos, vietnamitas, malaios, japoneses, filipinos, bem como da não menos antiga civilização indiana. O arroz, que aqui decidimos eleger como representante de todos os cereais, ganhou o mundo, adaptou-se à culinária de povos bem distantes, tais como os africanos e os americanos, assim como aos mais diferentes paladares. Por ser tão popular, basta uma redução em sua produção para que isso cause levantes sociais, furor e desespero em todo o mundo. Sobre esse nobre cereal, há que se fazer uma referência especial a respeito de sua adaptação no Brasil. Somos o País em que o arroz de sequeiro representa uma área considerável de produção, quase o equivalente à área de arroz irrigado. Esse fenômeno é um importante passo na

evolução de uma cultura originalmente selecionada para cultivo em ambientes úmidos, predominantes na área de abrangência da Embrapa Clima Temperado.

Quanto às frutas, uma ampla coleção de espécies frutíferas mereceu a atenção dos autores e das organizadoras, a qual compreende desde a goiabeira-serrana que, em outras regiões do Brasil, é conhecida como feijoa, com seu inconfundível aroma e sabor, até as culturas domesticadas em épocas tão remotas quanto a dos primeiros cereais, como a uva, por exemplo: interessante por ser símbolo de uma alimentação luxuriante. Em qualquer representação de alimentos, depois do leite e de um cereal um cacho de uva é indispensável. Os textos religiosos, ou laicos, da maioria das grandes civilizações euro-índicas, invariavelmente citam a uva e tratam das delícias dessa fruta e do vinho que dela é produzido. Há, porém, algo de especial nisso tudo. Até pouco tempo atrás, a parreira simbolizava a fruticultura de climas mais amenos e de regiões temperadas. Não é que uma vez mais a profunda inquietação da espécie *Homo sapiens* – caracterizada pelos extremos – fez que uvas de mesa fossem colhidas e vinhos de excelente qualidade passassem a ser produzidos em áreas tropicais, ao lado da Linha do Equador?

Da África vem a história saudosa da melancia, trazida por nossos irmãos que, ao deixarem sua pátria e suas famílias, e rumarem em direção a destino incerto e ao exílio em terras jamais imaginadas – as Américas –, tentaram trazer, com muito custo, as plantas que representavam suas aldeias e sua vida, sua infância e seus sabores. Ainda entre as Cucurbitáceas é importante destacar o exemplo local das abóboras e das morangas, tão bem selecionadas por vários povos das mais diversas regiões do País.

As plantas ornamentais, como as bromélias, as petúnias e as rosas, também estão documentadas em capítulos deste livro. O exemplo mais expressivo da civilização humana é o gosto pelo belo, pela ornamentação das cidades, das ruas, das praças, dos jardins, dos alpendres e do pequeno jarro a embelezar as salas. Continuamos, ainda hoje, a redescobrir opções de usos de nossas plantas todos os dias. Do pequeno ananás às bromélias, que intrigam e apaixonam os mais exigentes decoradores e as insuspeitas donas de casa, passando pelas orquídeas, todas são enfocadas nesta obra.

Em tempos de escassez e de redefinição da matriz energética mundial, não poderiam deixar de constar aqui capítulos tratando das espécies madeireiras e oleaginosas, e, nesse aspecto, temos belas apresentações sobre as araucárias, bem como sobre uma cultura que voltou ao dia-a-dia da produção agrícola mundial: a mamona, que, de planta produtora de óleo de rícino, passou a ser explorada como uma das principais fornecedoras de óleos para uma ampla aplicação industrial, incluindo-se como matéria-prima na produção de biodiesel.

E as especiarias? Estariam fora dessa nossa viagem pela vida vegetal no planeta? Claro que não. É aí que as pimentas vêm à tona e insistem em nos lembrar quão imprescindíveis foram os temperos em todas as civilizações, para complemento e enriquecimento dos sabores. Não é à toa que um dos mais importantes capítulos da história humana se deu quando os europeus tiveram de descobrir outras rotas para abastecer seu mercado de temperos. Foi aí que o largo e belo Atlântico foi desbravado, e as caravelas, que pareciam “casquinhas de nozes”, chegaram às praias americanas. Primeiramente, às paradisíacas ilhas caribenhas; e, em seguida, a portos das Américas do Norte e do Sul.

A expansão das plantas cultivadas esconde um grande paradoxo. Por um lado, as regiões que atualmente são as maiores exportadoras de commodities agrícolas há 500 anos nem sequer conheciam os produtos que hoje exportam. Por outro lado, muitas espécies “descobertas” com os “novos” territórios, como o milho, a batata e o tomate, para citar apenas três exemplos, ocuparam novas áreas outrora destinadas a cultivos “tradicionais”. Ocorre, no entanto, que esse movimento de contingentes humanos, de novos cultivos, de animais e de microrganismos, resultou no que Alfred Crosby (no livro *Imperialismo ecológico*) denomina “conquista ecológica”, dado o caráter invasivo daquilo que os novos habitantes trouxeram consigo, aí incluídas as doenças, que acabaram com populações nativas; e as novas espécies, que desalojaram as originais provocando, com isso, uma verdadeira erosão genética. Com certeza, a manutenção da agrobiodiversidade é tema premente em qualquer lugar ou instituição que trabalhe com processos de melhoria de plantas cultivadas.

Este livro consistirá, portanto, numa das referências, no que tange aos recursos genéticos vegetais, à origem e à evolução das plantas cultivadas. Esperamos que em breve seja traduzido para outros idiomas, de forma que a contribuição deste seletor time, que tão bem representa a ciência brasileira, possa ser partilhada com irmãos de outros países da América e de outros continentes.

Para finalizar, permitimo-nos aqui a citação de um trecho – adaptado pelos autores – do livro *Poema do milho*, de Cora Coralina:

Cheiro de terra, cheiro de mato. Terra molhada depois da noite chuvada, relampeada. Tempo mudado, dando sinais. Observatório... Calendário... Astronomia do lavrador, que planta com fé religiosa, sozinho, silencioso. Cava e planta. Gestos pretéritos, imemoriais. Liturgia milenária, ritual de paz. Em qualquer parte da Terra um homem estará sempre plantando. Recomeçando o mundo. Recriando a vida.

José Geraldo Eugênio de França
Diretor-Executivo
Embrapa

João Carlos Costa Gomes
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios
Embrapa Clima Temperado

Apresentação

Esta obra nos oferece a possibilidade de realizar um belo passeio imaginário pela origem e evolução de várias plantas fundamentais em nosso cotidiano, que muitas vezes nos passam despercebidas.

Desde as remotas aventuras das rotas das antigas navegações (1492–1600), quando a busca por especiarias induziu expedições de coleta e estabeleceu fluxos de permuta de germoplasma, o intercâmbio de plantas e de conhecimentos estreitou as relações entre os continentes. Contudo, ainda hoje a troca de saberes e de receitas culinárias nos aproxima e desperta nossos instintos. Plantar, criar, multiplicar, conservar, embelezar, viver!

No conjunto dos capítulos deste livro, a criatividade das editoras Rosa Lía Barbieri e Elisabeth Regina Tempel Stumpf permite-nos acompanhar a trajetória histórica do cultivo de um significativo número de plantas de usos variados, entre os quais o culinário, o ornamental e o forrageiro. Oferece-nos, ao mesmo tempo, um consistente trabalho de resgate e de valorização da biodiversidade, além de provocar nossa imaginação no que tange à capacidade criativa do homem na adaptação dessas diferentes espécies aos agroecossistemas regionais.

As espécies abordadas – importantes na alimentação humana e/ou animal, como fontes agroenergéticas, como recicladoras e recuperadoras de solo, no resgate de carbono atmosférico, assim como em seus aspectos ornamentais – desempenham papel crucial em nosso dia-a-dia, e serão cada vez mais estratégicas para a qualidade de vida no planeta Terra.

Sendo assim, a Embrapa Clima Temperado tem a satisfação de disponibilizar este trabalho, que certamente não só servirá como fonte de consulta e de inspiração para acadêmicos, para profissionais e para a sociedade em geral, como será também obra de referência no tema.

Waldyr Stumpf Junior
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário



O início

Entendendo a história da vida na Terra em tempo geológico, **21**



Domesticação das plantas

A síndrome que deu certo, **37**



Abóboras e morangas

Das Américas para o mundo, **59**



Alfafa

A rainha das forrageiras: dos hititas à era da genômica, **89**



Amendoim

Domesticação pelos indígenas, **121**



Araucária

Evolução, ontogênese e diversidade genética, **149**



Arroz

Alimentando a humanidade há milênios, **185**



Aveia

De vilã a heroína, a domesticação de uma planta invasora, **209**



Batata

O pão nosso das Américas, **219**



Bromélias

A beleza exótica do Novo Mundo, **235**



Cebola

Das lágrimas ao sabor, **253**



Centeio

Aspectos evolutivos e potencialidades, **267**



Cevada

História e evolução, **287**



Citros

Espécies ou híbridos?, **313**



Cravos e cravinas

Aromas, cores e sabores muito além do jardim, **337**



Feijão

Sua história e seu futuro, **357**



Fumo

Espécie repleta de história, **377**



Gérbera

Um capítulo à parte, **403**



Goiabeira-serrana

Domesticação, **415**



Leucena

Do México para o mundo, a globalização das árvores de mil e uma utilidades, **437**



Lupinus

A fascinante (e ainda controversa) história evolutiva dos tremoços e seus parentes, **465**



Mamão

Delícia centro-americana, **497**



Mamona

O redescobrimento, **507**



Maracujá

A religiosidade como agente dispersor, **531**



Melancia

História africana de dar água na boca, **553**



Milho

Uma cultura sob domínio humano, **575**



Morangos

História que une dois continentes, **599**



Orquídeas

Algo mais que belas flores, **619**



Palmito

Domesticação em paisagem natural, **651**



Pessequeiro

Tradição e poesia, **677**



Petúnias-de-jardim

Conhecendo as espécies silvestres para entender a planta cultivada, **707**



Pimentas do gênero *Capsicum*

Cor, fogo e sabor, **727**



Rosas

História que antecede a humanidade, **747**



Soja

Uma história de sucesso, **779**



Tomate

Presente dos astecas para a gastronomia mundial, **803**



Trigo

A cultura que deu suporte à civilização, **819**



Triticale

Um híbrido intergenérico para uma agricultura moderna, **853**



Uva

Da Antigüidade à mesa de nossos dias, **891**



O início

Entendendo a história da vida na Terra em tempo geológico

Foto: Rosa Lía Barbieri



O início

José Eduardo Figueiredo Dornelles

A biografia da Terra e os 4,5 bilhões de anos de contínuas modificações geológicas internas e externas pelas quais o planeta passou e vem passando nos fazem compreender a analogia de que, segundo a teoria de Gaia, a Terra é uma espécie de “ser vivo”, dotada de biografia, complexa de se testar em tempo recente (aquele palpável pela perspectiva da espécie humana), mas eternizada no livro das rochas e interpretada somente em tempo profundo. O conceito de tempo profundo talvez tenha surgido da necessidade constante do homem de estabelecer uma idade para a Terra. A crescente complexidade das ciências geológicas forçou constantes mudanças na referência da idade de nosso planeta desde alguns milhares de anos até os atuais e inimagináveis 4,5 bilhões de anos.

O estudo do tempo geológico nasceu da busca pela compreensão da idade das várias camadas de rochas encontradas na Terra. A partir da constatação básica de que existiam rochas mais jovens e rochas mais antigas,