

# ORIGEM E DOMESTICAÇÃO DO MILHO

por F. G. BRIEGER

## ABSTRACT

**Origin and domestication of maize.** — The author studies the geographic origin, the South American centers of domestication (Pícomayo, Paraná, Paraguay rivers basin, High Andes of the old Empires, central area on the south banks of the Amazonas, and other regions), and the relations between South American and Central American maize.

I. *Origem geográfica.* — Até há pouco tempo, a origem americana do milho não foi posta em dúvida, e tôda a documentação histórica não deixa nenhuma dúvida que os brancos, por ocasião da descoberta das Americas, entraram pela primeira vez em contacto com êste cereal. Imediatamente o milho se espalhou com grande rapidez em todo o mundo, o que não é para admirar se tomarmos em consideração a facilidade de transporte das sementes, a grande adaptabilidade e a utilidade dêste cereal.

Recentemente E. Anderson formulou a hipótese segundo a qual o milho seria originario do sudeste da Asia. Esta especulação ganhou uma certa importância, uma vez que indiólogos como Paul Rivet admitem que houve imigrações, relativamente recentes da Polinesia para o noroeste da America do Sul. Hutchinson, J. B., R. A. Silow e S. G. Stephens julgam que o algodão americano veio pelo mesmo caminho, não sendo nativo nas Americas e a mesma possibilidade se discute para a batata doce.

A principal objecção contra a hipótese de Anderson reside no seguinte: é difícil de se imaginar que um cereal como o milho podia ter existido numa parte do continente asiático,

apesar do intenso contacto e das migrações que sempre havia desde tempos pre-históricos nestas zonas, sem que êste tivesse sido conhecido entre os povos mais avançados da região. Mas sabemos que nem na Índia, nem na China, o milho era conhecido ou cultivado antes da era colombiana.

Tive ocasião de vêr recentemente, em Kew Gardens, material de milho "indígena" trazido do Assam, e não pode haver dúvida que êle é bem diferente do milho geralmente cultivado hoje, correspondendo ao contrário a tipos indígenas do noroeste da America do Sul, e me parece muito provável que êle migrou de leste para oeste, em tempos post-colombianos.

De um modo geral, não existe hoje, ao meu vêr, razão suficiente para por seriamente em dúvida a hipótese da origem americana do milho. Desde o início dos estudos, a êsse respeito, no século passado, havia duas tendências, ligando a origem a uma das duas zonas de mais intensa civilização: ou a America Central (Imperios dos Majas ou Aztecas) ou a região andina (Imperio dos Chinus e Incas).

Os únicos critérios objetivos que permitem decidir a alternativa seriam provas arqueológicas ou a existência, ainda hoje, de formas primitivas.

Porém, o material arqueológico até hoje encontrado, não ajuda a decidir a questão, pois todos os restos de espigas encontrados em túmulos ou as suas reproduções cerâmicas não diferem do milho moderno.

Quanto às formas primitivas devia se definir o que devemos chamar de "primitivo". Acho que as espigas esféricas, com fileiras irregulares, da região do lago Titicaca não devem ser mais consideradas como primitivas, pois não mostram nenhum característico de uma gramínea selvagem e aceito como primitivos característicos: a) os sabugos flexíveis do milho indígena do massiço central da America do Sul, na margem sulina da bacia amazônica; b) o grande desenvolvimiento das glumas em milho indígena brasileiro, sem a presença do gen *Tunicata*; c) as espigas "tripsacoides" com espiguetas femininas na base e masculinas na ponta, que são frequentes no milho da região mencionada, como no milho Pipóca Pontudo dos Guaranís e dos Caingang na bacia do Paraguay-Paraná, e que são encontrados também raramente em milho andino. O

térmo "tripsacoide" é assim por mim empregado num sentido bem diferente de P. C. Mangelsdorf.

De acôrdo com as minhas observações em milho indígena, estes três característicos primitivos são encontrados no centro da America do Sul a leste dos Andes, o que é uma das razões que indicam esta região como a mais provável área da origem.

Mostrarei mais tarde que os três centros primários da domesticação do milho na America do Sul se tocam numa região situado nos contrafortes orientais dos Andes, entre mais ou menos 15 a 20° de latitude. Mangelsdorf and Reeves (1939) enunciaram uma série de outros argumentos, todos indicando aproximadamente a mesma região de origem, argumentos estes que em conjunto parecem ponderáveis.

II. *Os centros de domesticação na America do Sul.* — A literatura sôbre o milho indígena sul-americano é hoje ainda muito esparsa, sendo conhecidos quasi que exclusivamente os tipos dos Andes. Parodi (1936) e Cutler (1946) dão algumas informações sôbre os tipos de outras regiões. As referências na publicação de Mangelsdorf and Reeves (1939) são muito incompletas devido ao escasso material a sua disposição nesse tempo. Os meus estudos se baseiam em material recebido de colegas, missionários e de "Serviço de Proteção aos Indios", e devo mencionar especialmente o Prof. M. Cardenas de Cochabamba que me enviou repetidas vczes material de grande importância da Bolivia, e o Prof. Parodi que permitiu-me inspecionar a sua coleção de milhos do Norte da Argentina.

É possível distinguir pelo menos as seguintes zonas primárias da domesticação:

A) *Bacia dos Rios Pilcomayo-Paraguay-Paraná* (Indios Tupí-Guaraní, Chavantes-Opaié e Caingang). — Exceto o milho doce, encontramos tôdas as variedades conhecidas do milho nesta zona: Dente branco (Caingang); Mole amarelo (Guaranís); Mole Branco (Chavantes-Opaié); Flint branco (Guaranís); Pipóca (Caingang e Guaranís).

Tôdas as côres, do pericarpio, aleurona e endosperma são representadas ainda e muitos outros tipos mutantes, como plantas anãs, espigas ramificadas, grãos defeituosos, etc.

B) *Os altos Andes dos antigos Imperios.* — São encontrados os tipos Mole, Dôce, e Pipóca, e existe uma aproximação ao tipo Dente, sem que tenha recebido amostras que correspondam aos “dentes” da America Central ou dos Caingang. A variação da forma dos grãos é muito grande, desde grãos redondos até achatados, alongados, em forma de prego, bicudos, etc. As variações do tamanho vão desde os pipócas até os grãos enormes do “Cuzeo”. Igualmente, existe grande variação nas colorações das diversas camadas dos grãos, e também das plantas.

C) *O massiço central na margem Sul do Amazonas é notável* pelo fato que os índios pertencentes as mais diversas tribus (Gé, Aruac, Guaraní, Borôro, etc.) cultivam o mesmo tipo básico: um milho mole, de côres variadas, predominando o marron até laranja, tanto no pericarpio como na aleurona e endosperma. As espigas são grandes e bastante compridas. Estudando o número de fileiras verifica-se um fenômeno muito especial: uma redução pela metade do número, causada pela mudança da posição de alvéolos que, em vez de serem vizinhos, são em parte colocados um em cima do outro. Este fenômeno já foi descrito por Cutler que porém atribui-o apenas a somente um tipo de milho, por êle chamado “Coroico”. Trata-se porém de um fenômeno bastante generalizado nos milhos indígenas desde os Andes até o Araguaya. Apesar do número de variedades desta região ser pequena, o número de genes é ao contrário bastante grande.

Podemos citar como caracteres primitivos os seguintes: a grande flexibilidade dos sabugos, o forte desenvolvimento das glumas, na ausência de aléles do gen Tunicata, a ocorrência frequente de espigas tripsacoides, com flores masculinas na parte terminal.

D) *Outras regiões.* — Em volta das regiões principais encontramos outras, secundárias, como a zona dos “Flint laranja” que inclui as variedades comerciais denominadas Quarentão e Colorado de La Plata e o Cateto do Brasil e a zona dos “Flint tropicais” no Norte e Nordeste do Continente sulino. Não tenho ainda amostras suficientes das demais regiões

da America do Sul para poder formular uma opinião segura á respeito delas.

Pode parecer estranho que não mencionei, entre os diferentes tipos do milho indigena, o milho *tunicata*. De fato, recebi várias amostras dêste tipo, mas de um modo geral é bastante difícil ou até impossivel recebe-lo dos próprios indios.

### III. *As relações do milho sulamericano e central-americano.* —

Não conheço, por experiência própria, o milho dos centros central-americanos, da Guatemala e do México, de modo que tenho que basear as minhas comparações nas descrições detalhadas dadas por Mangelsdorf and Cameron (1942) e por Anderson (1944-47). De acôrdo com estes autores não são encontrados na America Central quaisquer tipos que possam ser considerados como primitivos.

A hipótese de Mangelsdorf que julga existir profundas diferenças entre o milho sul-americano e central-americano, atribuídas por ele a um cruzamento acidental com *Tripsacum* e á transferência consequente de genes de *Tripsacum* para o milho, também não me parece ser viável. Não encontrei nas descrições dos autores citados qualquer diferença fundamental das espigas central-americanas das sul-americanas. Igualmente, as hipóteses de Mangelsdorf and Reeves (1939) sobre as migrações do Sul ao Norte e vice-versa não podem ser mais mantidas. A opinião que apenas um milho “duro” pode ser cultivado e mantido em regiões tropicais está evidentemente errada, pois nas principais regiões tropicais e sub-tropicais da America do Sul predomina o tipo “mole” (*amylacea*).

IV. *A distribuição geográfica das principais variedades.* — Podemos hoje aproximadamente definir as principais zonas onde as variedades do milho foram cultivadas pelos indios em tempos precolombianos:

a) *Amylacea* ou “Mole” — cultivado quasi universalmente.

b) *Indurata* ou “Flint” — Flint laranja ou Cateto, no sueste da America do Sud desde o La Plata até Rio de Janeiro;

“Flint Tropical” nas costas do mar das Caraibas até a Colômbia; “Little Flint” no noroeste da América do Norte, na zona das antigas “Cinco Nações”.

e) *Indentata* ou “Dente” — “Gourd Seed” e “Pyramidal” no México e na Guatemala; Caingang na bacia do Paraná. Aproximações a este tipo são encontradas nos Andes, entre os Guaranís da bacia do Paraguai e entre os Carajás do Amazonas.

d) *Everta* ou “Milho Pipóca” — Pipoca Pontudo na bacia do Paraguai-Paraná; Pipóca Andino nos impérios dos Incas; “Rebentador” ou “flint tropical pequeno” no Norte da América do Sul; “Pipóca” no México e talvez Guatemala.

e) *Saccharata* ou “Dóce” — No México-Guatemala e nos impérios andinos.

Podemos tirar as seguintes conclusões desta lista:

O tipo mais generalizado entre os indígenas é o milho mole ou amilácea.

A distribuição irregular das demais variedades torna muito provável a hipótese que todas as variedades já se originaram nos centros primários e dela se difundiram para as demais regiões. A distribuição do tipo “flint” parece indicar que ele deve ter qualquer vantagem em regiões litorâneas. Novos estudos serão necessários para explicar sobre a possível distribuição do “pop corn” ao Norte do México. Sómente no caso do milho doce parece possível supor que ele surgiu independentemente em duas zonas.

Sobre as bases genéticas destas variedades básicas podemos afirmar o seguinte:

O contraste duro (*indurata*) - mole (*amilácea*) é devido a um número de gens do endosperma.

O contraste grão redondo — grão indentado, de outro lado, é devido a um número de genes das plantas, não exibindo o fenômeno de “xenias”. Além disso conhecemos um número de gens de endosperma que provocam identações como vários tipos de “Shrouken” e de “brittle”, ausentes no dente comercial.

Os milhos "dente" podem ser ou "duros" ou "moles".

O pipóca que sempre é duro, com grãos redondos ou pontudos, é caracterizado por um número de gens da planta.

O milho doce deve a presença de açúcar nos grãos a um gen principal sul, no quarto cromossoma. Não se pode ainda afirmar-se os tipos andino e central-americano contêm genes idênticos ou aléles múltiplos.

#### V) RESUMO :

A principal conclusão que podemos tirar do exposto é que os estudos sobre o milho sul-americano, até há pouco quasi completamente desconhecido, mudou em varios pontos profundamente os nossos conceitos sobre a origem deste cereal. Mas os nossos conhecimentos são ainda incompletos o que é deplorável se lembrarmos que cada vez mais os indígenas ou estão desaparecendo ou são atingidos e absorvidos pela civilização. Devemos esforçar-nos para colher o maior volume de material indígena, e isto não somente do milho, mas de tôdas as espécies cultivadas, especialmente de feijão, abbóra, algodão e amendoim, antes que seja tarde demais. Assim, quero finalizar a minha contribuição com um apêlo aos colegas sul-americanos para ajudar-me nesta tarefa de colher e investigar as plantas cultivadas pelos indígenas.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, E., *Maíz Reventador*. — *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 31 (4). 1944.
- *Maize in Mexico. A preliminary Survey*. — *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 33: 147-247. 1946.
- *Field Studies of Guatemalan Maize*. — *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 34: 433-467. 1947.
- BRIEGER, F. G., *Origem do milho*. "Semana da Genética". — *Rev. Agr.* 18: 409-418. 1943.
- *Estudos Experimentais sobre a origem do milho*. — *Anais da Esc. S. A. "Luiz de Queiroz"*, 10. 1944.
- *Estudos sobre a inflorescência de milho com referência especial aos problemas filogenéticos*. — *Bragantia* 5: 659-716, figs. 1-16. 1945.

- BROWN, W. L., E ANDERSON, EDGAR, *The Northern Flint Corns*. — *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 34: 1-28. 1947.
- CARTER, G. F. E ANDERSON, EDGAR, *A Preliminary Survey of Maize in the Annals of the Missouri Botanical Garden*, 32: 297-322. 1945.
- CUTLER, H. C., *Races of Maize in South America*. — *Botanical Museum Leaflets, Harvard University*, 12: 8. 1946.
- MANGELSDORF, P. C., *The Origin and Evolution of Maize*. — *Advances in Genetics* 1, pp. 161-206. 1947.
- MANGELSDORF, P. C. AND CAMERON, JAMES, W., *Western Guatemala: a secondary center of origin of cultivated maize varieties*. — *Harvard Univ., Bot. Mus. Leaflet*. 10: 217-252, 1942.
- MANGELSDORF, P. C. AND REEVES, R. C., *The Origin of Maize: Present Status of the Problem*. — *American Anthropologist*, 47: 2. 1945.
- MANGELSDORF, P. C. AND REEVES, G. R., *The Origin of Indian corn and its relations*. — *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.*, 574. 1939.
- PARODI, L. R., *Relaciones de la agricultura prehispánica con la agricultura Argentina actual*. — *Anales Acad. Nac. Agron. y Vet. de Buenos Aires*, 1: 115-167. 1935.
- PUTCHINSON, J. B., SILOW, R. A. AND STEPHENS, S. G., *The Evolution of Gossypium and the differentiation of the cultivated cottons*. — *Emp. Cot. Growing Corp. Oxford University Press* 1: 141. 1947.

Sección de Genética, Escola S. A., "Luiz de Queiroz".

Presentado al II Congreso Sudamericano de Botánica en Tucumán, Sección Geobotánica (Ecología y Geografía de las plantas), en sesión del 15 de octubre de 1948.