

A função das plantas na geografia (*)

Por Jorge F. Carter (**)

A fitogeografia é um ramo da ciéncia que tem sido muito descurado. Fato estranho, pois não sómente é um estudo por si só interessante, mas também tanto histórica como filosóficamente, forma parte da geografia. Alejandro von Humboldt, que com Ritter fundou a geografia moderna, é universalmente considerado o pai da fitogeografia; De Candolle, que fêz trabalho memorável nos séculos nove e dez, sobre as origens das plantas cultivadas, foi considerado como sendo fitogeógrafo; e alguns dos recentes adiantamentos no nosso conhecimento da origem, distribuição, adaptação e utilização das plantas foram obtidos por um grupo de científicos russos que trabalham com a denominação comum de «fitogeógrafos».

Vem havendo uma tendência em qualificar de botânicos aos fitogeógrafos. Mas o que geralmente deixam de observar os geógrafos é que o estudo que prossegue o botânico na fitogeografia, difere mais quanto ao ponto de vista. Ao botânico fitogeógrafo, o material com que trabalha interessa menos em si, que como meio de pesquisa e para dar norma às leis da botânica. Brilha pela ausência em seu trabalho o considerar as plantas económicas da terra em sua topografia regional. Eis aqui, pois, um campo propício e frutuoso para o fitógrafo. Deste aspecto económico da fitogeografia é que vou tratar. Razões não só de espaço como também de conhecimento pessoal forçarão a que cinja minhas observações às plantas económicas da América do Norte, traçando minhas ilustrações sobre três grupos de plantas do país: milho, feijão e abóbora, especialmente o milho.

Para definir as regiões pode-se recorrer às culturas, seja ela uma só, ou composta. O milho nos dá um exemplo de como se pode empregar uma cultura para determinar as regiões. Nas Américas, podem ser reconhecidas, num sentido amplo, as divisões de regiões produtoras de milho.

Existe uma extensa área andina caracterizada pelo milho de farinha, geralmente um cereal gigantesco, de grãos alongados, terminando em ponta, e fáceis de desgranar. A planta não é lenhosa; as raízes bastas e débeis; as espigas relativamente pequenas e em surtos irregulares.

As terras baixas da América Central (desde a Colônia setentrional ao México meridional, inclusive a Venezuela e terras de Caraíba) caracterizam-se pelo milho de pederneira (*Zea Mays indurata*) de duas qualidades; uma de grãos grandes, outra de grãos pequenos. Em ambas as qualidades as fileiras de grãos são retas e unidas e as espigas proporcionalmente grandes. Grande é o talo, finas e fortes as raízes, e planta, espigas e caules apresentam-se lenhosos. A grande variedade de sementes produz freqüentemente espigas gigantes, não só grande em comprimento como também em diâmetros. Em ambas as variedades, as sementes são uniformes em formato e tamanho.

A região de milho do planalto Mexicano é caracterizada pelas plantas de basto e fraco rizame, pela grande parcimônia com que se utilizam da água, pelo formato piramidal de suas espigas, freqüentemente com fileiras faltas e irregulares e pela cõr geralmente clara de seus grãos que são relativamente grandes, terminando em ponta, e dentados.

No noroeste mexicano e daí até os Vales Gila-Colorado dos Estados Unidos, o milho principal é uma planta pequena, sem brotos, e que produz espigas pequenas de milho de farinha clara, com fileiras moderadamente regulares, espigas de ponta afilada tanto na base como no

(*) De «Revista Agronómica»

(**) Professor de Geografia, Univ. de Johns Hopkins.

fim e com estrias ou riscas na palha, muito pronunciadas na base da barba. Este milho é muito precoce e pode suportar muito calor.

No planalto do Colorado uma mistura de variedades de milho é cultivada, primordialmente duas espécies que são cultivadas um pouco a parte. A primeira é uma planta de abundantes brotos que crescem desde a profusão, de espigas pequenas com fileiras retas, grãos pequenos e regulares. Este milho é o mais comum nas zonas não irrigadas. A segunda é uma planta com espigas enormes, fileiras de grãos cerradas e cresce mais comumente nas zonas de irrigação do planalto do Rio Grande.

Noeste dos Estados Unidos existem, de certo modo, várias zonas de milho que são, aproximadamente, as seguintes: Nova Inglaterra, com o milho *Zea Mays indurata*, de grão amarelo, numeroso, cujas espigas são pequenas e apresentam o grão, em fileiras retas, porém escaças; na área contígua ao Canadá, ao oeste dos Grandes Lagos, existe também o *Zea Mays indurata*, porém as espigas, embora pequenas dão poucos grãos em fileiras retas e coloridas. Na área sul dos Estados Unidos abunda uma grande variedade de milho dentado muitos dos quais são brancos ou amarelos. O milho amarelo, de dente, existente na nossa atual zona de milho, é manifestamente derivado dessa variedade.

Claro está que, embora superficialmente, esta divisão do Novo Mundo em regiões produtoras de milho, tem grande significação. Não só se manifestam essas regiões mas, o que é mais importante, pode-se ver como coincidem com as regiões naturais, culturais e econômicas. E pelo esboço das espécies vegetais poderá deduzir-se que determinadas plantas nascem onde sua função se reveste de importância não só histórica como também econômica.

Afinidades das zonas de milho

Pelas características das plantas que temos, já, indicado poderá se deduzir que existem certas afinidades entre o milho de uma zona e o de outra. Como chegaram a se produzir essas afinidades, é um importante problema antropológico, histórico e geográfico.

A evidência botânica, genética, arqueológica, histórica e geográfica assinalam, todas, a probabilidade de que o milho fosse domesticado ou cultivado primeiro na América do Sul, provavelmente noeste boliviano. Daí espalhou-se para o norte, talvez através dos Andes e das terras altas centro-americanas e mexicanas, de onde deve ter passado aos Estados Unidos, provavel-

mente por duas rotas. Com o passar do tempo, essa gramínea sul-americana se hibridou, na América Central, com o *Tripsacum*, planta estreitamente afim, e o resultado foi o teosinto. Por meio de cruzamentos repetidos surgiram espécies inteiramente novas, dotadas de novas características, as quais começaram a difundir-se.

O movimento do milho parece se ter processado da seguinte maneira: o dos Andes, apto para medrar em grandes altitudes, propagou-se às terras altas da América Central e do México. A hibridação deu lugar, a que surgissem primeiro as variedades tropicais de *Zea Mays indurata*, de grão pequeno e, mais tarde, as de grão maior, também tropicais. Prestando-se de modo especial às condições das terras baixas tropicais, foram muito disseminadas pelas terras da América Central, até internarem-se pelo norte da América do Sul, passando pelas Caraíbas e atingirem oeste dos Estados Unidos. Outro grupo de milhos andinos, isolados no planalto mexicano, recebeu escassa mescla de *Tripsacum* e tornou-se diferente, adquirindo essa diferença notável que têm os milhos de dente piramidais do México. No lado ocidental mexicano propagou-se a uma raça a parte, de milho de farinha, pequeno e de afinidades pouco conhecidas, e com o tempo alcançou os vales de Gila e do rio Colorado.

No oriente dos Estados Unidos, chegou o milho por outra rota que não a mexicana, pois embora de muitas espécies, não é muito afim ao milho mexicano. Os milhos tropicais de *Zea Mays indurata* são atualmente, os que chegaram até mais ao norte dos Estados Unidos. Isto pode ser explicado, aplicando-se a teoria de idade e área, como evidência de que foram os primeiros que se introduziram nos Estados Unidos e alcançaram sua atual posição após grande e lenta adaptação.

Mas mesmo assim, isso pode ser interpretado como prova de que suas qualidades especiais permitiram a este milho sua cultura nos limites ocidentais e que essas características não foram necessariamente desenvolvidas nessa área. Disso possuímos uma comprovação parcial na arqueologia da comarca de Pueblo, onde as variedades do *indurata*, tropicais e de grãos pequenos, antecedem estrategicamente as maioria de outros tipos de milho. Parece provável, por conseguinte, que o que atualmente encontramos no limite norte do cultivo de milho nos Estados Unidos é o resultado de uma grande época de seleção e adaptação de uma variedade tropical de milho, até se haver conseguido acomodá-la a uma estação incrivelmente curta e a condições pobres de cultivo. Sob o ponto de vista econômico isto significa que este é provavelmente

o único milho do mundo apto para semelhantes climas e, o que é mais importante que o desaparecimento dessa espécie de milho seria irreparável.

É, pois, provável que as zonas do milho estadounidenses mais meridionais, se achem ocupadas por introduções posteriores. Isso se observa principalmente no que diz respeito ao milho de dente, do sudoeste. Este milho é muito semelhante ao do tipo piramidal do Vale do México e também ao das terras altas, andinas. Possui os defeitos e as virtudes do piramidal mexicano. Entre seus defeitos acha-se o de serem suas raízes relativamente bastas e débeis, o que faz com que a planta se veja propensa a tombar. (Suspeitamos que o costume dos índios de amontoar terra ao redor da base da planta, tenha que ver com esta finalidade). Entre as boas qualidades que possui, acha-se a de produzir grãos muito profundos, do que resulta grande quantidade de milho, por espiga.

A complexidade na comarca de Pueblo deve ser explicada historicamente. Aqui o milho começou a ser cultivado lá pelo ano 200 de nossa era. A espécie era rara, um tanto parecida com o milho primitivo dos Andes. Pelo ano 700 apareceu uma espécie relacionada com o milho indurata tropical, de grão pequeno. Pelo ano 900 surgiu outra, quase idêntica aos dentados da moderna Zona de Milho. Esta espécie ou tipo, porém, parece que não se adaptava às severas condições do sudoeste e nos séculos subsequentes desapareceu completamente.

Depois de 1.400 introduziu-se no Vale do Rio Grande o milho de grão avultado e espiga enorme. Todas essas variedades tiveram que vir do oriente estadounidense, visto como não encontradas na comarca Gila-Colorado ou no México. Isto nos dá, pois, uma época inicial que deve ter remontado aos princípios da Era Cristã ou antes, quanto ao cultivo do milho no oriente estadounidense.

A maior ou menor rapidez com que o milho se deve ter propagado pela comarca oriental dos Estados Unidos deve ter dependido da plasticidade das variedades de ditas plantas e da maior ou menor receptividade cultural dos indígenas. Nada podemos supor sob um ou outro aspecto. O retardamento do seu cultivo se evidencia pelo fato de que algumas das tribus índias de Texas e da Flórida não se ocuparam, jamais, da agricultura. Botanicamente falando, o milho que chegava aos Estados Unidos pode ou não ter levado em si um fator genético que o capacitasse a aguentar o frio das elevadas altitudes e esse fator se existiu, pode ou não ter contribuído para a adaptação do milho nessas

altitudes, às estações curtas à mudança na duração do dia solar.

Estranho é que não saibamos mais acerca da provável propagação do milho pela comarca oriental dos Estados Unidos. A investigação arqueológica, botânica e geográfica demonstrou que na dita comarca existiu uma origem agrícola independente. Nela, antes do contato agrícola com o México, os índios já haviam domesticado a espécie pepo de abóboras e aboborinhas, o girassol e plantas diversas para sementes (*Chenopodium*, *Amaranthus*, *Iva*, etc.).

Com uma vida agrária já estabelecida, é provável que o milho se disseminasse com rapidez. Tendo-se em conta o verão quase tropical da referida parte dos Estados Unidos, a mencionada gramínea deve ter se estendido até que a aridez do ocidente e o frio das curtas e úmidas primaveras setentrionais a tivessem retardado. Sendo certo que o milho passou do México ao oriente dos Estados Unidos antes da Era Cristã, provavelmente cabe supor que em grande parte dos vales de Ohio e do Mississippi, assim como nos planaltos do litoral Atlântico, se deve ter cultivado não muito depois do começo da mesma Era. Nesse caso nossa perspectiva histórica, embora um tanto ofuscada, apresenta notável amplidão.

Algumas notas ao acaso sobre a possível extensão da agricultura do milho servirão para ilustrar a importância da fitogeografia econômica. O milho andino, por exemplo, poderia medrar no Tibete, Irã, Afganistão, etc.; o de Gila-Colorado, sobremodo precoce e sumamente resistente ao calor, poderia resultar útil em regiões tais como a Austrália setentrional, partes da Índia, Iraque, Egito e África; o de Dakota, quiçá dê também resultado na Europa ocidental, no norte da China ou na Mandchúria.

Claro está não ser possível supor que, por nos constar a existência dessas plantas e por sabermos que se adaptam como temos dito, estejam elas sendo cultivadas em outras partes. O milho dos Andes, o de Gila-Colorado, o Mandan e os outros provavelmente são ainda desconhecidos fora da América. O europeu é um milho fundamentalmente das Caraíbas e isto é, naturalmente, um acidente histórico. O rendimento do milho europeu poderia talvez ser aumentado muito, mediante a esmerada seleção geográfica daquelas espécies americanas mais propícias aos climas da Europa. Os fitogeógrafos russos, por exemplo, tendo explorado o mundo inteiro em busca de plantas úteis, conseguiram revolucionar quase por completo a agricultura da Rússia.

O milho requer uma estação relativamente

quente e prolongada para seu bom desenvolvimento, porém, se pode contar com adaptações do Dakota e da Nova Inglaterra que podem permitir a cultura em comarcas muito mais ao norte que as de seus atuais limites da Europa e Ásia. Inclusive o sudeste asiático, cujo clima é quase ideal para o milho, parece reunir uma mistura irracional, de dependência histórica.

Uma das principais lições, pois, que o fitogeógrafo aprendeu foi a de que a agricultura mundial é, em grande escala, histórica e irracional. E sendo isso certo nas plantas que passaram da América ao Velho Mundo, não há de ser menos nas que foram do Velho ao Novo Mundo. Devemos abster-nos de opinar, à primeira vista, que as plantas agrícolas estão sendo cultivadas nos climas que lhes são mais propícios e que as que se encontram em determinada região sejam mais apropriadas a elas.

Igualmente temos que nos abster de crer em barreiras climáticas pelo simples fato de que existam fronteiras construídas por determinados cultivos. No sudoeste dos Estados Unidos, a divisão de cultivos entre os Vales Gila-Colorado e a planície do este é muito pronunciada. Esta divisão reveste-se ademais, de um caráter predominante fisiográfico e climatológico. Talvez nos vejamos tentados a supor que os cultivos são diferentes antes de tudo por diferenças de clima. Porém isso é verdade incompleta. Se abordarmos o problema historicamente, veremos que as agriculturas diferem porque diferem suas fontes; as do Gila-Colorado são do ocidente mexicano; as de Pueblo são do oriente estadounidense. As experiências comprovaram que o milho, os feijões, o algodão e a aboborinha do Gila-Colorado podem fácil e vantajosamente ser cultivados no planalto do Colorado. É verdade de que as do planalto não medram bem na terra baixa, porém não se pode dizer que a separação completa de cultivos por seus tipos seja de caráter climático quando os de terra baixa podem ser cultivados vantajosamente no planalto.

Perigos da estandardização

Existe outro aspecto econômico de que se acha bem convencido o fitogeógrafo, e é a propensão atual de se destruir as plantas úteis. A tendência é de uniformizar ou estandardizar as plantas nacionais. Sempre que é possível, nós os americanos do norte, tendemos a cultivar o chamado milho amarelo de dente. Porém corremos um risco intrínseco nessa corrente exclusivista, por assim dizer, senão egoista, conforme passamos a explicar.

Originariamente, uma família possui uma espécie mais precoce de feijão, outra um milho mais resistente às secas; outra ainda, uma classe de aboborinha mais carnuda. Embora cada uma dessas espécies seja ligeiramente diferente na cor ou no formato da espécie normal, eram cobiçadas devido as suas qualidades especiais. Hoje, entretanto, a tendência é de eliminar todas as variantes. Na nossa procura de um produto normalizado ou estandardizado, estamos comprometendo muito da antiga tendência sob a qual foi conseguido muito do êxito agronômico atual.

Quando tivermos estandardizado as plantas cultiváveis da América Latina, onde iremos buscar novas variedades de milho, feijões e abóboras de importância primordial? Consideremos o caso da indústria do feijão de lima, na Califórnia. Essa indústria que hoje dá milhões de dólares, teria desaparecido por completo se não tivesse chegado às mãos de um agrônomo, uma coleção de feijões de limas procedente dos índios hopis, e se não houvesse percebido esse agrônomo que essa espécie se achava, dotada de resistência a uma enfermidade que vinha destruindo essa classe de plantas. Mediante a hibridação, a resistência foi transferida à estirpe comercial. Se houvesse desaparecido a fava de lima de hopi, tal como desapareceram muitas outras favas do sudoeste estadounidense, não teria havido maneira de salvar esta importante planta cultivável. E isso não é mais que um, de tantos casos.

Também se conseguiu combater a podridão da raiz do feijão e quando, nos Estados Unidos, foi preciso encontrar uma espécie de algodão que crescesse em terras áridas, o obtivemos dos primitivos lavradores mexicanos. Porém no processo de estandardização de nossa agricultura estamos destruindo um sem fim de plantas úteis de enorme valor potencial. Estamos apurando as garantias distribuídas que herdamos do passado e concentrando toda nossa riqueza numa só inversão. Isto, sob o ponto de vista econômico, agronômico e geográfico, é insensatez.

Agora que passamos da agricultura de mera subsistência a agricultura lucrativa, não podemos esperar que por si só o lavrador queira perpetuar estirpes vegetais que não resultem em lucros. Contudo, é indispensável que perpetuemos a existência de inumeráveis espécies. A solução, parece, cifrou-se na criação de «banhos» onde se possam conservar viáveis, por tempo indefinido, as plantas e sementes. Nossas estações agrícolas experimentais são, lógicamente, os lugares mais aptos para isso.

Se cada estação experimental se decidisse a perpetuar várias espécies ou qualidades de

plantas de utilidade não mediata, semeando suas sementes de tantos em tantos anos afim de assegurarem-se de um abastecimento contínuo de sementes viáveis, teríamos dado dessa maneira um passo importante para a proteção das mais valiosas heranças que nos legaram nossos antepassados lavradores. Como o tempo isso deveria transformar-se em empreendimento mundial, pôsto que nisso vai a sorte de todos os povos do mundo.

Regiões e complexos das plantas úteis.

Dei a maioria dos exemplos partindo do milho e tratando de demonstrar o uso da fitogeografia na geografia regional, histórica e econômica. Convém advertir, não obstante, que caberia descrever outras regiões análogas de um só cultivo, a respeito das outras 50 a 75 plantas cultivadas nos Estados Unidos. Que os importantes problemas fitogeográficos não se limitam às plantas cultivadas e que fora dos Estados Unidos podem aplicar-se as mesmas técnicas a outros grupos de plantas.

Dentro das Américas vou assinalar outra distribuição regional. As cucurbitáceas (as abobrinhas e abóboras americanas), se acharão distribuídas da seguinte forma: a *Cucurbita maxima* na América do Sul; a *C. Moschata* na América Central e norte da América do Sul; a *C. pepo* na América do Norte. Essas distribuições têm relação com muitos outros fenômenos. Assim, a localização da espécie *pepo* na América do Norte, com seu centro de maior variedade nos Estados Unidos, acha-se relacionada com sua adaptação nesse país. Da mesma forma a *Moschata* parece haver sido domesticada na América Média e achar-se associada com um grande grupo de plantas domesticadas, do centro americano. A *Máxima* parece ser uma planta domesticada sul americana, e aparentemente se acha relacionada com a domesticidade do milho, da mandioca, do amendoim, etc..

É evidente, portanto, que nas várias regiões entram complexos de plantas domésticas. Existiram, na América, vários grandes centros de domesticidade, cada um com seu complexo de plantas úteis. Num grau pouco advertido êstes complexos sobreviverão e permanecerão econômica e importantes. Assim, nos Estados Unidos tivemos, e em parte ainda temos, as seguintes regiões de cultivos: o Noroeste com os feijões comuns (*Phaseolus vulgaris*) com as abóboras amarelas de campo e várias abobrinhas de verão (*Cucurbita pepo*) com o girassol (*Helianthus*) e com os milhos *Indurata* tropicais especializados. Tôdas, menos o milho são plantas domesticadas localmente com um passado nos Estados Unidos,

que remonta a mais de cinco mil anos. A êsse conjunto se acrescenta, no sudoeste, o milho *Indurata*, a *Cucurbita moschata* e Sieva da fava de lima. No sudoeste, a comarca de Pueblo se converteu, já numa mistura de feijões, milhos e aboboras de tôdas as espécies. Isso reflete sua farta e variada diversidade de condições edáficas e a sobrevivência do complexo original das plantas, sob a recente cobertura das variedades comerciais. A área de Gila-Colorado, porém, permanece diferente, em sua posse do *Phaseolus acurifolius* e do seu milho sumamente adaptado. Até há cincocenta anos se caracterizava, também, por uma rara e valiosa espécie de algodão e por outra espécie singular de abóbora.

As regiões agrárias do Centro e do Sul da América são igualmente singulares, muito mais complexas, muito melhor preservadas. O complexo agrícola do alto Peru subsiste quase intato. Caracteriza-se pelas espécies locais de algodão de feijões, de abóboras, plantas tôdas de agricultura recente, mas que são, cronologicamente, adições remotas do encoberto e ainda importante complexo formado pela batata, (*Solanum spp*), ulúcum o *nosturtium*, o lupino, a quinoa e outros. No México, na Colômbia e nas Caraíbas, bem como no Brasil, subsistem outras plantas análogas, procedentes da agricultura pré-colombiana.

Resumindo, surgem os elementos seguintes: Históricamente, os estudos sobre a distribuição histórica das plantas vêm, há muito tempo, associados à fitogeografia. Esta, e especialmente a fitogeografia econômica, baseia-se em estudos de campo, com observações agrogeológicas, orográficas, climatológicas e etnológicas, para obter os dados necessários à inteligência dos estudos distribucionais. Poucas pessoas se acham tão bem preparadas para efetuar êsses estudos, como o fitogeógrafo que conhece a fundo a geografia sistemática. Como campo de estudo, o da fitografia é tão valioso como qualquer outro ramo sistemático da geografia. Esta, num sentido amplo, e não apenas em seus aspectos de plantas domésticas, é importantíssima, mesmo indispensável ao conhecimento compreensivo das regiões agrícolas e reveste-se de especial importância para a classificação regional.

A aproximação histórica da fitogeografia econômica não apenas traz solidez ao nosso conhecimento dos problemas pertinentes, como nos ajuda a julgar a validade das aparentes limitações ambientais. Finalmente, partindo da observação universal das tendências pretéritas e presentes na fitogeografia econômica. Faz-se claro que corremos o perigo de sofrer uma trágica perda, mediante a constante e acelerada destruição das plantas úteis. (A. Fazenda).