

As duas parasitologias

Mario B. Aragão *

Até o homem conseguir domesticar algumas plantas e animais, o mundo vivo vinha sendo regido pela coevolução. A domesticação de plantas e animais e o conseqüente desenvolvimento da agricultura e da pecuária, permitiu a obtenção de alimentos em pouco espaço e, portanto, a passagem da vida nômade para a sedentária. Essa reunião de pessoas e animais, no que Dogiel chamou de sociedade polimórfica do homem, desequilibrou a sua biologia e, também, a das plantas e animais. Nessa ocasião nasceu o que poderíamos chamar de parasitologia econômica. O homem recebeu uma série de parasitas dos animais, sejam domésticos ou comensais, que viviam ao seu redor. Por outro lado deve ter perdido diversos parasitas que estavam equilibrados com ele, pois, não é provável que tivesse só os parasitas que hoje são considerados como filogenéticos. Em suma, com a domesticação de plantas e animais que são consideradas as maiores conquistas da biologia, nasceram as doenças parasitárias.

A parasitologia econômica, seja ela médica, veterinária ou agrônoma estuda fenômenos relativamente novos, pois, só puderam surgir depois que o homem começou a utilizar tecnologia produtiva. A médica, quando ele começou a praticar a agricultura e a domesticar os animais, o que permitiu viver em aglomerações estáveis, a veterinária e a agrônoma, logicamente, como decorrência dessas duas atividades. Em suma, trata-se de fenômenos que surgiram em decorrência das espécies estarem vivendo em condições diferentes daquelas nas quais evoluíram (1).

Não foi propriamente a aglomeração nas vilas e depois nas cidades, que provocou o aparecimento das doenças parasitárias e sim o fato dela ser uma condição de vida artificial para o homem. Existem animais que vivem em grandes grupos, como os ungulados da África, sem sofrerem grandes transtornos. Entre os insetos vemos grandes colônias de abelhas, cupins e formigas, vivendo num espaço exíguo. Por outro lado, povoaamentos puros de plantas, como os das lavouras, são encontrados sem sofrerem ataques de pragas e doenças.

* Pesquisador Titular da Escola Nacional de Saúde Pública, Dept. Ciências Biológicas.

Como pode ser observado, aqui mesmo, nos mangues ainda existentes.

O efeito da aglomeração de indivíduos adaptados a viver a certa distância, pode ser ilustrado com três exemplos referentes a árvores, peixes e crianças. Na Amazônia as seringueiras da floresta apresentam pequenas infestações do mal das folhas (o fungo *Microcyclus ulei*) mas nas plantações esse parasita ou é combatido com fungicidas ou dizima as árvores. Baer (2) informa que, na natureza, dificilmente se encontra alta infestação de *Gyrodactylus* (Trematódeo monogenético) na guelra dos peixes, mas nas fazendas de peixes aparecem grandes infestações. Atualmente, entre nós, é comum as crianças adquirirem infestações de piolhos da cabeça, quando passam a freqüentar a escola.

A COEVOLUÇÃO

Price (3), discutindo as relações entre plantas e insetos fitófagos, informa que um ataque de um fitófago seleciona uma defesa da planta. Isso é fácil de entender se nos lembrarmos da quantidade de insetos hoje resistentes a inseticidas, que são o resultado da seleção de gens que propiciam essa resistência. Da mesma forma, um mutante que torne a planta menos palatável ou até tóxica, terá maior probabilidade de se reproduzir e, portanto, de se perpetuar. Da mesma forma um inseto que conseguir se defender do produto ou produtos, responsáveis por essa hostilidade da planta, levará vantagem na concorrência dentro de sua população. Essa luta é contínua, a cada ataque de um organismo corresponde um contra-ataque do outro situado no nível trófico adjacente e, segundo Price (3) isso constitui a essência da coevolução. Nessa coevolução, é, também, onde reside a raiz da diferença entre as duas parasitologias. Essa luta entre membros de níveis tróficos adjacentes vem se desenvolvendo há muitos milhões de anos enquanto que a utilização de tecnologia produtiva, pelo homem, data de pouco mais de uma dezena de mil anos.

Nesse entrechoque entre espécies de níveis tróficos adjacentes é que se situa a raiz da especificidade, seja ela parasitária ou entre predador e presa. É de observação corrente, entre plantas e insetos fitófagos, que um composto tóxico (os chamados compostos secundários) funciona como atraente para as espécies que conseguem neutralizá-lo. Um exemplo é dado pela família das solanáceas, cujos membros produzem diversos alcalóides, entre os quais a nicotina, que é um potente inseticida. Apesar disso, diversos insetos se alimentam em espécies dessa família (3). Fato semelhante se observa entre vertebrados, pois, as cobras

e os mamíferos que se alimentam de serpentes são resistentes ao seu veneno (4).

Em última instância, toda a vida animal se resume em se alimentar e servir de alimento. O alimento pode ser obtido dos vegetais ou de outros animais e o servir de alimento, enquanto vivo, a outros animais ou a microrganismos e, depois de morto, pelos decompositores, sejam eles metazoários ou organismos unicelulares.

O material produzido pelas plantas e alguns microrganismos fotossintetizadores é designado de produção primária e o que é resultado do restante da cadeia alimentar, de produção secundária. De um modo geral, a capacidade produtiva de uma comunidade depende dos produtores primários, mas o entrosamento da cadeia trófica é tal que, às vezes, a produção primária passa a depender da secundária. É o que ocorre nos solos de baixa fertilidade da região amazônica, onde os nutrientes têm que ser reciclados. Isto é, para que a floresta se mantenha pujante é necessário que haja decomposição dos restos vegetais e animais que caem no chão da floresta e a conseqüente liberação dos elementos minerais que vão permitir a produção de mais matéria vegetal. Sem grande exagero, poderíamos dizer que, nessas florestas, existe uma verdadeira simbiose múltipla.

Nesse teatro do comer e ser comido, vão nos interessar, primordialmente, os parasitas. Entretanto, conhecimentos obtidos com vegetais e com predadores serão utilizados, porque apresentam semelhança com fatos observados nos parasitas. Não devemos esquecer que os chamados parasitóides são ao mesmo tempo parasitas e predadores. Uma larva de microimenóptero enquanto se desenvolve no ovo ou na larva de outro inseto é um parasita, mas quando o mata ao completar o desenvolvimento apresenta uma característica de predador. Já a vespinha adulta é, na realidade, um predador pois, além de caçar a presa, a cada ovo depositado corresponde a morte de um inseto.

Com respeito a esses parasitóides foi criado e é muito usado o termo hiperparasita, para os parasitóides das espécies usadas no controle biológico de pragas da lavoura. Apesar da importância prática do problema não nos parece que esse termo faça sentido, pois, tanto faz parasitar uma larva de lepdóptero fitófago quanto uma de microimenóptero. O fenômeno biológico é o mesmo.

Foi nesse mundo organizado pela coevolução que entrou a sociedade polimórfica do homem (5). Um aglomerado de pessoas, animais domésticos e os chamados comensais, ratos, moscas etc.

Na natureza, nem todos os nichos estão ocupados e a maior prova disso é que a maior família de metazoá-

rios, a dos himenópteros icneumonídeos, na Inglaterra, utiliza apenas 13% dos recursos disponíveis em larvas e 5% em ovos de insetos (3). Não é de estranhar que houvesse transferência de parasitas dos outros animais para o homem e, de fato, a maioria das doenças parasitárias são ou foram zoonoses.

Essa mudança de hospedeiro é um fato comum, pelo menos, nos agroecossistemas, como tem sido observado nos trabalhos de controle biológico de pragas da lavoura. Segundo Debach (6) diversos inimigos naturais que se têm revelado efetivos, provieram de outras espécies de hospedeiro. Também tem acontecido que um inimigo natural introduzido, em vez de atuar sobre a praga visada, torna-se eficiente contra outra e outras vezes é um inimigo natural indígena que acaba controlando uma praga exótica.

Antes de passar ao exame de alguns parasitas humanos é bom lembrar que os parasitas podem ser maus para o indivíduo, porém são salutares para as populações.

Algumas experiências de eliminação de predadores com a finalidade de proteger animais de caça, têm dado resultados desastrosos. Em recente artigo Pavan (7) relata um fato ocorrido num parque nacional dos Estados Unidos, onde viviam veados e pumas e, onde, em determinada época do ano era permitida a caça de um certo número de veados. Na década de 1870 diminuiu a disponibilidade de veados para a caça esportiva e resolveram retirar um certo número de pumas. Houve então um aumento exagerado dos veados que comeram todo o capim, inclusive as raízes. Os veados começaram a morrer de fome e a solução foi levar para o parque um número de pumas igual ao que tinha sido retirado. Krebs (8) cita dois fatos semelhantes. Um com a superexploração da lagosta no Canadá, que permitiu uma explosão da população de ouriços que eliminou grande quantidade das algas, deixando as rochas quase nuas. Outro, é o resultado da proibição da caça de elefantes na África. Esses animais, além de gramíneas necessitam de arbustos e, na falta desses, comem as cascas das árvores. Nessa atividade foram aumentando as áreas de campo e só com gramíneas os elefantes tomam-se subnutridos.

Não existe nenhuma experiência de eliminação de parasitas de toda uma população, mas, no caso do homem, houve uma observação na Venezuela que concorda com as anteriormente mencionadas. A eliminação da malária naquele país diminuiu a mortalidade e provocou um aumento da população. Isso resultou num grande desemprego, com as conseqüências por demais conhecidas (Comunicação pessoal do Prof. Arnoldo Gabaldon). Fato semelhante foi observado, também, na Ilha Mauritius, depois que a malária foi con-

trolada (9). No Brasil, a eliminação da malária, na maior parte do território, deve ter aumentado a população mas isso não pode ser apurado porque, ao mesmo tempo houve a mecanização da lavoura no centro-sul, que foi o grande móvel do desemprego.

ALGUNS PARASITAS DO HOMEM

Protozoários

Entre os flagelados (Classe Mastigophora), as infecções provocadas pelas leishmanias dos complexos *Leishmania mexicana* e *L. brasiliensis* ainda são zoonoses, principalmente, florestais mas, no Brasil, já são endemias rurais (10). Os reservatórios são, principalmente, roedores mas, na zona rural, já estão comprometidos o cão e talvez o jumento.

As leishmanias do grupo *L. donovani* têm como reservatórios canídeos e roedores mas, na Índia, já deixaram de ser zoonoses e circulam apenas na população humana.

Entre os Trypanosomatidae, o *Trypanosoma cruzi* tem sido encontrado em mais de uma centena de mamíferos, mas tudo indica que seja originário do gambá, pois, nele foram encontrados os dois ciclos evolutivos, o que se passa no mamífero e o que, normalmente, é observado nos triatomíneos (11).

Entre os Sarcodina, o caso mais interessante é o de *Entamoeba gingivalis* que se alimenta de bactérias, partículas de comida e células epiteliais da boca do homem, sem causar dano (12). Espécie morfologicamente igual foi encontrada em cães, gatos e macacos (13).

Nos Sporozoa temos *Toxoplasma gondii*, um parasita de felídeos mas que afeta o homem, muitas espécies de mamíferos e até aves. Nessa classe encontram-se os plasmódios da malária, a endemia do homem mais importante. É aceito que os plasmódios da malária são parasitas filogenéticos, isto é, evoluíram juntamente com o homem. Aqui, por outro lado, o homem é que cedeu o parasita. Aceita-se que os plasmódios dos macacos sul-americanos foram adquiridos do homem. *Plasmodium simium* seria uma adaptação de *P. vivax* e *P. brasilianum* de *P. malariae* (13, 14). Falam a favor dessa hipótese, o fato de não haver nenhum plasmódio de mamífero na América do Sul e o da distribuição desses plasmódios não ser contínua, o que indica introdução recente. Trata-se do inverso da zoonose, doença do homem transferida a animal, isto é, uma antroponose.

Entre os Ciliata temos *Balantidium coli* que é parasita do porco, mas também ocorre no cavalo e nos macacos. Nessa classe, o fato mais interessante

é que os estômagos do carneiro e do boi têm fauna de ciliados própria, mas elas se misturam quando as duas espécies são criadas juntas. Também o camelo, quando é levado para a Europa, adquire ciliados do boi (5).

Metazoários

Helmintos

Entre os trematódeos digenéticos, Damian (15) considera que *Schistosoma mansoni* evoluiu em roedor e a sua aquisição pelo homem é recente.

Os dois cestódeos do homem, *Taenia solium* e *T. saginata* derivam do cão ou, pelo menos, de carnívoro (16).

Dos nematódeos, *Ascaris lumbricoides* com o número de ovos que produz, segundo WHO (17) 240.000 por dia e com casca resistente a condições adversas, só poderia ter evoluído num animal que fizesse grandes deslocamentos e, portanto, dificultasse o encontro do parasita com o hospedeiro.

Insetos

Entre os insetos chamados micropredadores, os triatomíneos apresentam uma mudança de hospedeiro regida por uma preadaptação. As espécies que, na natureza, são sugadoras de mamíferos colonizam as moradias do homem e as que têm preferência por sangue de ave se desenvolvem nos abrigos de galinhas (17).

Segundo Cameron (16) a pulga do homem é mais comum no porco. Já o bicho-de-pé *Tunga penetrans* é, geralmente, adquirido quando o indivíduo passa por uma criação de porcos. Esta pulga já é um ectoparasita, a mesma classificação podendo, também, ser dada à pulga do rato que depende do calor do seu corpo, tanto assim que abandona o animal, quando ele esfria depois de morto.

Os micropredadores mais importantes, os mosquitos, têm na África espécies com preferência pelo homem. No Brasil, apenas as espécies introduzidas, como *Anopheles gambiae* (já erradicado), *Culex quinquefasciatus* e *Aedes aegypti* vivem em associação com o homem. As espécies indígenas não apresentam esse comportamento e existem dados mostrando que os anofelinos do subgênero *Kerteszia* só entram no domicílio, para sugar o homem, quando não encontram outro animal no trajeto entre a floresta e a casa (18).

CONCLUSÃO

Num mundo onde os entrecosques, entre as espécies de níveis tróficos adjacentes, eram amortecidos pela coevolução, apareceu uma espécie, *Homo sapiens*, que foi capaz de criar tecnologia. Primeiro, artefatos simples mas que possibilitavam maior eficiência na captura de alimentos. Sobre a desordem que essa nova atividade provocou, não se tem notícia.

O grande passo na evolução, não mais biológica mas agora cultural, foi a domesticação de plantas e animais. Com isso, a distribuição dos alimentos do homem deixou de ser feita, exclusivamente, pela natureza. Pelo menos parte deles puderam ser produzidos onde lhe conviesse e, logicamente, perto da moradia. Com essa capacidade de escolha, ele pode passar a viver em aglomerações. Aglomerações que, por sua vontade e também contra sua vontade, tornaram-se heterogêneas. Homens, animais domésticos e mais os comensais, todos vivendo em condições diferentes daquelas em que tinham evoluído. Uma experiência em que a escala do tempo era medida em milhões de anos foi substituída por outra desenvolvida em poucos milhares de anos. Alguma desordem teria que aparecer e, entre elas, a troca de parasitas, que é a origem das doenças parasitárias.

Until man succeed in domesticating a few animals and plants, life depended on co-evolution. Domestication of animals and plants and the resulting birth of agriculture and husbandry let to the production of high yields of food in limited spaces, and the evolution from nomadic to sedentary lifestyles. The new type of association of man, plants and animals, led to an imbalance in the interrelationships among living beings. At this stage what we could call economic parasitology was born. Man acquired a number of parasites from others animals, both domestic and commensals, which lived about him. Concomitantly, he may have lost several parasites which lived in equilibrium with him, as it is not conceivable that he only harbored those that are now considered as of phylogenetic source. In short, the domestication of animals and plants, which is considered as a major achievement of mankind, has brought about the course of parasitic diseases.