

MALÁRIA E MEIO AMBIENTE

Erney Plessmann Camargo

A malária ainda é a doença infecciosa mais importante da humanidade, em termos do número de indivíduos acometidos e também em termos de mortalidade. O parasita da malária (*Plasmodium* sp.) é transmitido por mosquitos hematófagos do gênero *Anopheles*. Toda a história da doença está ligada aos hábitos desse mosquito, que viceja e prolifera em coleções de água as mais variadas, desde pequenos vasos até lagos e rios de fluxo lento. Já na antigüidade se sabia que pântanos e alagadiços eram fontes de malária, mas só no final do século XIX se descobriu que a causa dessa associação era o mosquito. A luta contra a malária, embora se trave em diferentes frentes, está inevitavelmente ligada a medidas sanitárias de melhoria do meio ambiente. Esse é o desafio permanente.

A malária e sua história

Trezentos milhões de pessoas por ano são vítimas da malária em todo o mundo, a maioria (80%) na África, onde os óbitos anuais devido à doença chegam a um milhão. Países que pagam alto tributo à malária são Índia, Brasil, Afeganistão, Sri-Lanka, Tailândia, Indonésia, Vietnã e China. No Brasil ocorrem cerca de 400 mil casos anuais, quase todos na Amazônia Legal.

Desde a antiguidade se correlaciona a ocorrência de malária com a proximidade de pântanos e mangues, águas paradas, várzeas e alagadiços. Embora essa associação seja conhecida há mais de 50 séculos, suas causas só foram definidas no final do século XIX, quando a malária já se tornara o maior flagelo da humanidade.

A cidade de Éfeso, na costa mediterrânea da atual Turquia, foi fundada pelos gregos em torno de 1.500 a. C.. Floresceu e feneceu algumas vezes ao longo de sua história.¹ Éfeso foi sucessivamente ocupada pelos persas, por Alexandre e pelos romanos e, mais tarde, pelos godos e pelos árabes antes de ser definitivamente abandonada no século 7 d. C.. Seu apogeu, que começa com Augusto, se estende por três séculos. Na qualidade de principal cidade da Anatólia, chegou a ter 250 mil habitantes. Abrigou alguns dos monumentos mais notáveis do Império Romano, entre os quais, a biblioteca de Celsos, o templo de Adriano, o teatro aberto para 25 mil pessoas, e o velho templo de Artemis, uma das sete maravilhas do mundo antigo. Era o principal porto comercial da Anatólia. Porém, o porto de Éfeso sempre teve um sério problema: seu estuário era constantemente invadido pelo limo e aluvião trazidos pelo rio Cayster (Meander), dificultando a circulação de suas águas. Enquanto os governadores romanos conseguiram drenar o estuário, a situação permaneceu sob controle. Mesmo assim, no verão, a cidade era invadida por multidões de mosquitos ávidos de sangue humano. Uma praga, segundo documentos da época. Complicava a situação o surgimento das febres de verão, entre elas uma febre intermitente, que acometia os pacientes “dia sim, dia não” e durava muitos dias, e, pela ausência de tratamento, era muitas vezes mortal. Com o tempo a situação do estuário foi deteriorando, a limpeza do porto ficando mais custosa e as febres cada vez mais freqüentes. Por isso, os habitantes foram se afastando do mar e a cidade abandonada aos poucos. Não foi destruída por invasores, mas simplesmente abandonada. Por isso seus monumentos ficaram relativamente preservados

¹ <http://www.sailturkey.com/panoramas/ephesus/streets.html>

até hoje. A febre intermitente que praguejou Éfeso durante séculos, hoje sabemos, era a malária.

Não só Éfeso mas toda a Anatólia, a Grécia e a Macedônia eram território malarígeno. Além dos mangues e estuários marítimos, havia alagados e rios assoreados que, passados os meses hibernais, se constituíam em inesgotáveis criadouros de mosquitos. No verão não faltavam as febres. Os soldados de Alexandre, que viviam nas partes montanhosas da Macedônia, estavam relativamente protegidos de febres. Todavia, sempre que os exércitos marchavam pelas planícies da região, as tropas eram vitimadas sobretudo pelas de natureza malárica. Em um discurso bem conhecido, Coenos, um dos comandantes de Alexandre, lamenta que a doença tenha causado mais mortes que as batalhas. Aliás, o próprio Alexandre contraiu malária em Tarso, em 333 a. C.. Alguns autores acham que sua morte dez anos depois foi igualmente devida a uma forma grave de malária. Paulo de Tarso, em sua missão evangelizante na Anatólia, além de ter que se esconder de uma multidão irritada com suas arengas radicais, teve que curtir um longo e cruel episódio de malária.

A doença e sua transmissão

A malária, maleita ou paludismo é uma doença infecciosa causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, que crescem e se multiplicam no interior dos glóbulos vermelhos do sangue do homem, rompendo-os para invadir novos glóbulos. Cada ciclo, desde a invasão dos glóbulos, crescimento, multiplicação, ruptura dos glóbulos infectados e invasão de glóbulos sadios, tem duração de 48 a 72 horas, conforme a espécie de plasmódio. Com a repetição do ciclo, que pode prolongar-se por semanas, um número progressivo de glóbulos é destruído, levando à anemia e toxemia.

Existem quatro espécies de *Plasmodium* com ciclos e patogenicidade um pouco diferentes. As infecções por *P. falciparum* são muito mais graves e podem levar à morte, já as por *P. ovale* e *P. malariae* são benignas. Esta última pode ficar em incubação por muitos anos para depois reaparecer. A infecção por *P. vivax*, à qual indivíduos da raça negra são resistentes, é de média patogenicidade, mas costuma ressurgir depois de aparentemente curada.

A malária é transmitida de homem para homem por meio da picada de mosquitos (pernilongos, carapanãs) do gênero *Anopheles*.² Alguns dos glóbulos vermelhos infectados contêm pré-gametas masculinos e femininos, chamados

² <http://www.icb.usp.br/~marcelcp/Default.htm>

de gametócitos. Ao picarem o homem doente, os mosquitos ingerem essas formas junto com o sangue do paciente. No estômago do mosquito os gametócitos liberam gametas, que se fecundam e dão origem a zigotos. Estes se segmentam e produzem as formas infectantes do plasmódio que migrarão para as glândulas salivares dos mosquitos. Daí, juntamente com a saliva, as formas infectantes (esporozoitos) podem ser inoculadas, pela picada do mosquito, em um novo homem (hospedeiro).³

Os sintomas da malária são bastante típicos e, frequentemente, a doença pode ser diagnosticada sem necessidade de exames laboratoriais. A tipicidade desses sintomas tem permitido reconhecer a doença em escritos chineses, egípcios e indianos datados de mais de três mil anos a. C.. A doença se manifesta por intensos calafrios seguidos de febre alta e terrível sensação de mal-estar. Esses episódios de calafrio-febre duram em torno de 4 horas e gradativamente desaparecem para deixar o paciente um tanto exausto e depauperado mas em condições de prosseguir sua vida normalmente. Até que, passados 1 ou 2 dias, o episódio calafrio-febre retorna com a mesma intensidade para de novo ceder após 3 a 4 horas de intenso sofrimento. O ciclo doença-remissão, no caso de infecções pelos *P. vivax* e *P. falciparum*, tem o seguinte ritmo: “dia sim, dia não, dia sim”. No caso do *P. malariae*, o ritmo é: “dia sim, dia não, dia não, dia sim”.

Graças a esses ritmos, já anotados desde a antiguidade e registrados com precisão por Hipócrates, a malária era chamada ou de febre terçã ou de febre quartã, sendo esse caráter intermitente a principal pista para reconhecê-la em escritos antigos. Às vezes, devido à ocorrência de infecções mistas ou a assincronias evolutivas, o episódio calafrio-febre pode passar a ser diário, mas mesmo assim a doença continua intermitente.⁴

Desde a antiguidade se reconhecia a existência de uma forma de malária bastante grave, frequentemente mortal, chamada de terçã maligna (que hoje sabemos ser causada pelo *P. falciparum*) e outra menos grave, não mortal, a terçã benigna (*P. vivax*), além da quartã (*P. malariae*), também benigna. A terçã maligna é certamente a doença infecciosa responsável, cumulativamente, pelo maior número de mortes entre todas as doenças infecciosas em toda a história da humanidade. Papas, poetas, pintores, reis, príncipes, generais e sobretudo soldados e camponeses foram vitimados por epidemias maláricas em todos os cantos da terra, com exceção das regiões polares.

³ BISPHAM, W. N. *Malaria: its diagnosis, treatment and prophylaxis*. Baltimore: The Williams & Wilkins Co., 1944.

⁴ BRUCE-CHWATT, L. J. History of malaria from pre-history to eradication. In: WERNSDORFER, W. H. & MCGREGOR, I. (editors). *Malaria: Principles and Practice of Malariology*. Edinburgh: Churchill-Livingstone, 1988.

O Anopheles

Conforme dissemos, passaram-se 50 séculos desde as primeiras referências escritas à malária e sua ligação com pântanos e mangues e até que se descobrisse a sua relação com mosquitos. Esse elo não foi descoberto de imediato, mas serviu de palco para muitas e muitas hipóteses e discussões, algumas até violentas. “Autoridades médicas” dividiram-se entre os que achavam que a malária era devida à ingestão de água poluída, os que acreditavam ser simplesmente uma questão de mau clima e ainda os que responsabilizavam as emanções pestilentas dos pântanos e mangues.

Essa última foi a crença predominante e por muito tempo se acreditou que as emanções dos pântanos, o seu ar “pestilento”, fosse a causa da malária (do italiano, “mal aria”, ar mau). Tais emanções eram chamadas de “miasmas” e, por causa delas, Éfeso foi-se afastando do mar, e o mar, ocupado por terra de aluvião, foi-se afastando de Éfeso. Muitos séculos depois da tragédia efesiana, fazendo coro à opinião prevalecente a sua época, Oswaldo Cruz, em sua *These* de 1892 sobre a *Vehiculação microbiana pela água*, afastava a água como fonte de malária e favorecia a concepção miasmática ao afirmar que: “o que está provado e não pôde soffrer contestação é que a malária pode ser vehiculada pelos nevoeiros...”

A idéia da pestilência pantanosa difundiu-se com tal sucesso, que, agregando-se ao cenário sobrenatural dos pauis, mangues e alagados, favoreceu o afastamento das cidades das proximidades daqueles. Porém, evitá-los nem sempre foi possível. Não o foi na região dos *marais* de Paris e muito menos na *campagna* romana.

Roma está incrustada em uma região sujeita a enchentes e inundações geradora de várzeas e brejos. No fastígio do Império Romano a região toda era drenada, mas o declínio imperial trouxe consigo a deterioração dos cuidados com a terra. A exemplo de Éfeso, a formosa cidade de Nínfa, que capitaneava as várzeas pontinas, foi também abandonada aí por 1600 d. C., depois de vários séculos de inútil luta contra a malária. A condição malarígena da *campagna* romana era tão grave que exércitos poderosos como os de Barbarossa, Lothar e de Henrique IV fracassaram ao tentar acertar contas com o Papa de plantão. Fracassaram muito menos por intercessão divina que pelo poder da malária em dizimar cada um dos exércitos invasores. A ampla drenagem da região só veio a ser refeita por Mussolini, nos primórdios do fascismo, e serviu para subjugar tanto a malária quanto a deslumbrada população.⁵

⁵ CELLI, A. *La malaria ad uso dei medici, ingegneri, agricoltori, bonificatori ed amministratori*. Torino: Unione Tipografica Editrice Torinese, 1937.

⁶ LAVERAN, A. *Du paludisme et de son hématozoaire*. Paris: Masson et Cie. Editeurs, 1981.

Por essa época já eram conhecidos os fatos fundamentais da malária. Laveran⁶, cientista francês trabalhando na Argélia, já havia descrito o plasmódio nos glóbulos vermelhos de maleitosos.

Ross descrevera a transmissão do plasmódio de aves por mosquitos, enquanto pesquisadores italianos, capitaneados por Grassi, descreviam o plasmódio humano nos mosquitos do gênero *Anopheles*. Mais que isso, com a intermediação de Patrick Manson, conseguiram provar que mosquitos que haviam picado maleitosos transmitiam a doença a novos indivíduos.

O salto da hipótese várzea-malária para a hipótese várzea-mosquito-malária, não foi um salto simples. Ele já havia sido ensaiado muitas vezes desde a antiguidade. Escritos chineses anteriores a nossa era já assinalavam a coincidência entre a estação das chuvas, das febres e dos mosquitos. No século XVIII, o italiano Lancisi é absolutamente taxativo quanto ao papel dos mosquitos na transmissão da malária de homem para homem. Todavia essas eram apenas opiniões e, por mais incisivas que fossem, não passavam de opiniões sem provas científicas.

Quem mais perto chegou de uma assertiva científica foi o americano John Crawford no início do século XIX. Esse médico, um agudo observador, durante anos juntou dados sobre a ocorrência sazonal de febres e mosquitos nas vizinhanças de Baltimore. Nas áreas secas ou montanhosas, mesmo que aí houvesse um outro tipo de mosquito (pernilongo comum), faltavam as febres intermitentes (malária). Estas só apareciam por ocasião da estação chuvosa nas áreas alagadas onde prevaleciam outros tipos de mosquitos. Os dados coletados por Crawford constituíam o que a estatística de hoje definiria como “associação altamente significativa” entre malária e mosquito. Porém, a população da então pequena Baltimore não sabia apreciar as sutilezas da estatística. A municipalidade, convencida de que as teorias daquele médico maluco iriam desvalorizar suas terras, resolveu considerá-lo pessoa não-grata e expulsá-lo da cidade. Crawford perdeu tudo, consultório e clientes, acumulou dívidas e mudou-se para bem longe, deprimido com sua marginalização. Dizem que foi um poeta, mas muita gente acredita que foi Crawford quem exigiu que seu jazigo fosse encimado pelo epitáfio “Better here than in Baltimore”.

Quando chegamos ao fim do século de Crawford, o papel de mosquitos como transmissores de doenças já ficara provado para a febre amarela (Carlos Finlay e Walter Reed) e para a filariose (Patrick Manson). A idéia de que também a

malária seria transmitida por mosquitos ganhou imensa força. Suspeitas milenares tomam corpo e viram realidade graças aos trabalhos de Ross e Grassi (por sinal, inimigos figadais).⁷

⁷ HARRISON, G. *Mosquitoes, malaria and man: a history of the hostilities since 1880*. New York: E. P. Dutton, 1990.

O combate

Estava esclarecido o mistério de 50 séculos de associação entre pântanos e malária. Miasmas e maus ares viraram chacota. Prevaleceu a tríade: alagados – mosquitos – malária. Isto posto, a próxima etapa constitui em trabalhar o meio ambiente. Aliás, já se sabia que urbanização/progresso e malária eram incompatíveis e que a drenagem de alagados de cidades como Paris e Londres já haviam afugentado a malária. Faltava aplicar a receita a outras regiões da Europa. Os primeiros sucessos foram soviéticos, mas o mais alardeado, particularmente pela imprensa ocidental, foi o sucesso fascista na *campagna* romana. A política de distribuição de terras, de fracionamento dos *latifúndia* e de saneamento e melhoria agrária, a *bonifica agraria*, trouxe resultados imediatos na redução da malária. Em poucos anos a doença cedeu o território onde reinara soberana por mais de 30 séculos.

Ficara evidente que “o que era bom para o mosquito não era bom para o homem”, aforismo intempestivo não necessariamente verdadeiro. Mas, por enquanto ele servia, principalmente depois que, terminada a guerra, inseticidas residuais (DDT) foram tornados públicos e acessíveis a todos os países e passaram a ser usados no combate aos mosquitos.

Em poucos anos após a guerra, o saneamento ambiental e a dedetização de domicílios e peri-domicílios eliminou a malária de todas as capitais européias e da maior parte do território europeu. Esse sucesso imediato levou a exagerado otimismo e a duas assertivas patrocinadas pela então Liga das Nações, hoje Organização das Nações Unidas (ONU). Primeira: saneamento básico e urbanização acabarão com a malária. Segunda: a erradicação da malária será conseguida em todo o mundo dentro de alguns anos por meio da dedetização.⁸

⁸ HACKETT, L. W. *Malaria in Europe. An ecological study*. London: Oxford University Press, 1937.

De fato, urbanização e saneamento do meio ambiente, com o auxílio do DDT, acabaram com a malária em quase toda a Europa. Havia, contudo, uma certa ingenuidade na postulação de que a malária seria controlada pelo simples saneamento do meio ambiente. Principalmente porque urbanização e saneamento são resultantes de um longo processo de evolução econômica e social. Não são obtidos por decreto. Esperar que a malária viesse a ser controlada pelo progresso econômico seria condenar à malária eterna a

⁹ HACKETT, L. *Op. cit.*

maior parte da humanidade, particularmente a subdesenvolvida. Não obstante, os órgãos técnicos da Sociedade das Nações, e depois da ONU, por muito tempo entenderam que a *bonifica agraria* fascista seria a melhor forma de erradicar a malária. L. W. Hackett, malariologista da Fundação Rockefeller, sempre se bateu contra essa postura.⁹ Ele entendia que a epidemiologia da malária tinha muitas faces, que medidas globais não faziam sentido e que soluções especiais teriam que ser aplicadas a cada caso em particular. Em palavras mais simples, o controle da malária na Europa e o seu controle na África, no Brasil ou na Índia seriam coisas totalmente diferentes. Isso ficou claro só mais tarde.

A segunda assertiva foi ainda mais infeliz. De fato, o DDT é poderosíssimo no combate ao mosquito, mas requer seu uso continuado associado a medidas de saneamento ambiental como as prevalecentes na Europa do pós-guerra. Até que nos apercebêssemos disso, a euforia com o DDT foi avassaladora. “Erradiquemos a malária” era o lema da Organização Mundial da Saúde (OMS), sucessora da Comissão de Malária da Liga das Nações. A aplicação do DDT mobilizou duas centenas de milhares de técnicos e enormes recursos financeiros em todo o mundo. O sucesso inicial foi fantástico e ao final dos anos 60, a malária fora eliminada de mais de 50% das regiões onde até então vicejava. Porém o DDT não erradicou a malária, que, depois de pouco tempo, voltou com violência redobrada em muitos lugares, da própria Europa, como na Turquia, Grécia e outros. A expectativa de erradicação pelo DDT teve um outro agravante: levou ao desinteresse pelos estudos sobre a malária e à desativação de muitos serviços de saúde a ela dedicados. O Brasil foi uma das vítimas desse processo. De 1950 a 1970, se existirem mais de meia dúzia de trabalhos experimentais sobre malária no país, será muito. No período, as heróicas e competentes agências governamentais de combate à malária das gerações anteriores também foram definhando gradativamente. A crença na salvação pelo DDT nos fez perder a visão da cadeia malárica. Essa cadeia inclui desde o diagnóstico e tratamento dos pacientes até o reconhecimento das condições peculiares de transmissão. Essas, por sua vez, envolvem não só as condições ambientais mas sobretudo os hábitos das espécies vetoras da doença em cada nicho ecológico. E, claro, o homem, seus costumes, seu trabalho, seu habitat, no centro da cadeia. O descaso pela cadeia como um conjunto e a esperança voltada para uma única medida, fez a malária retornar incontida à Índia, à Indochina, ao Brasil. Não diremos que retornou à África porque de lá nunca saiu.

O mundo só veio a despertar para a recrudescência da malária com a guerra do Vietnã, onde as tropas invasoras pagaram altíssimo tributo à doença. No Brasil, foi o milagre brasileiro e a ocupação da Amazônia por migrantes do sul que reacendeu o estopim da malária.

Em tempo a OMS reviu sua posição e em 1969 passou a adotar um programa de controle integrado da malária que levava em consideração todos os elos da cadeia.

A malária no Brasil

O caso brasileiro é um belo exemplo da intricada relação entre malária e meio ambiente, aí obviamente incluídos os mosquitos e o homem. Acho que o exemplo brasileiro servirá para confirmar a assertiva de Hackett quando se digladiava com os técnicos da Liga das Nações: “O erro está em usar uma região como exemplo para outra sem levar em conta as diferenças epidemiológicas entre elas”.

No início do século XX, embora sem grande dramaticidade, a malária continuava presente nas capitais brasileiras. Porém, com a urbanização e o saneamento, as grandes cidades foram se livrando da doença à semelhança do que acontecera na Europa. O panorama aí pelos anos 40 não era de pânico, embora pouco antes, em 1915, São Paulo ainda registrasse 1.616 óbitos por malária enquanto o Rio de Janeiro registrava casos de malária na Ilha do Governador, no Engenho Novo, em Cascadura e até na Praça da República.¹⁰ A chegada do DDT nos anos 50, somada à eficácia de alguns segmentos dos serviços de saúde pública (Superintendência de Campanhas de Saúde Pública – SUCAM, Superintendência de Controle de Endemias – SUCEN) e o fácil acesso dos pacientes ao tratamento, subjogou a malária que ficou restrita ao interior do país e às regiões litorâneas do sudeste e sul do país.

Todavia, nos anos 70, face a uma situação de relativa calma quanto à malária, o governo militar resolveu ocupar a Amazônia com migrantes do sul do país, mas sem nenhum planejamento sanitário.

Foi um desastre em termos de saúde pública.¹¹ O homem do sul, imunologicamente despreparado para a malária, invadiu a floresta, habitat natural dos anofelinos. Muitas espécies de *Anopheles* vivem na floresta amazônica, adotando hábitos um pouco diferentes uma das outras. Essas diferenças se expressam pelo tipo de hospedeiro sobre o qual se alimentam, pelo tipo de criadouro em que põem seus ovos e onde suas larvas se criam, pela época do ano em que proliferam, por terem hábitos alimentares domiciliares, peri-domiciliares ou silváticos etc.

¹⁰ FAJARDO, F. O. *Impaludismo*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1904.

¹¹ DEANE L. M. Malaria studies and control in Brazil. *Am J Trop Med Hyg*, 38: 223-30, 1, 1988.

MARQUES, A. C. Migrations and the dissemination of malaria in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 81, Suppl. II: 17-30, 1986.

TAUIL, P. L. Comments on the epidemiology and control of malaria in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 81, Suppl. II: 39-41, 1986.

SAWYER, D. Economic and social consequences of malaria in new colonization projects in Brazil. *Soc Sci Med*, 37: 1131-6, 1993.

MARQUES, A. C. Human migration and the spread of malaria in Brazil. *Parasitology Today*, 3: 166-170, 1987.

FERRARONI, J. J. & HAYES, J. Aspectos epidemiológicos da malária no Amazonas. *Acta Amazonica*, 9: 471-9, 1979.

DEANE, L. M.; RIBEIRO, C. D.; LOURENÇO DE OLIVEIRA, R.; OLIVEIRA-FERREIRA, J. & GUIMARAES, A. E. Study on the natural history of malaria in areas of the Rondonia State-Brazil and problems related to its control. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, 30: 153-6, 1988.

A principal espécie transmissora da malária na Amazônia é *Anopheles darlingi*. Essa espécie é dita propínqua, porque pica o hospedeiro mais próximo, seja ele o homem sejam animais domésticos ou silváticos. Suas larvas criam-se em águas limpas, sombreadas, de fluxo lento, mas correntes, tais como as que prevalecem nos remansos dos igapós e igarapés formados após as chuvas de dezembro-março (figuras 1 e 2). Invade o domicílio do homem sem cerimônia, mas também o pica fora do domicílio. Foi o nicho desse voraz hematófago que o homem invadiu. As consequências da invasão foram imediatas.¹²

¹² DEANE, L. M. *et. al.* *Op. cit.*
TADEI W. P.; SANTOS, J. M. dos; COSTA, W. L. & SCARPASSA, V. M. Biology of Amazonian *Anopheles*. XII. Occurrence of *Anopheles* species, transmission dynamics and malaria control in the urban area of Ariquemes (Rondonia). *Rev. Inst. Med. Tro. São Paulo*, 30: 221-51., 1988.
CHARLWOOD, J. D. Observations on the bionomics of *Anopheles darlingi* Root (Diptera: Culicidae) from Brazil. *Bull Ent Res*, 70: 685-692, 1980.