

Evolução do combate às bromeliáceas que são criadouros de Anofelinos (*)

MARIO B. ARAGÃO (**)

Estudando uma epidemia de malária que, em 1898, ocorreu entre os operários empenhados na construção, da segunda linha, da estrada de ferro que liga São Paulo a Santos, o grande sábio brasileiro ADOLPHO LUTZ, levado por diversas considerações de ordem epidemiológica, entre as quais "a ausência de águas paradas, no sentido usual da palavra", inculpinou um mosquito que se criava na água acumulada pelas plantas da família *Bromeliaceae*, como responsável pela transmissão da doença (1).

Pouco tempo depois, em Trinidad, era chamada a atenção para o fato de que, o desenvolvimento da lavoura cacaueteira, coincidia com a disseminação da malária (2). Nessa propriedade inglesa, as eritrinas plantadas para sombrear os cacaueteiros, constituem um ótimo suporte para as bromeliáceas, que são muito mais abundantes nessas lavouras do que nas matas virgens.

Apesar do assunto ter sido focalizado uma ou outra vez; tanto a nossa Saúde Pública, como a de Trinidad, só vieram a se preocupar com os anofelinos bromelícolas, em 1942. Nesse ano, AMARAL (3) encontrou, em Paranaguá, os *Anopheles* (*Kerteszia*) *cruzi* e *bellator* naturalmente infectados com parasitos de malária, e ROSEBOM e LAIRD (4), em Trinidad, com-

(*) Apresentado ao 1.º Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Julho de 1956.

(**) Do Instituto Nacional de Endemias Rurais e Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

provaram a transmissão da doença pela *Anopheles (Kerteszia) bellator*.

Nessa época, atravessava a nossa indústria um período de prosperidade e, diante do fracasso das medidas antilarvárias clássicas, diversas empresas de Santa Catarina procuravam lugares mais salubres para construir suas novas fábricas (5).

Após os estudos preliminares, feitos pela sua equipe de entomologistas, e que confirmaram a transmissão da doença pelos kertészias, o Serviço Nacional de Malária mudou completamente a orientação de suas medidas profiláticas.

Apesar de LUTZ, no caso da Serra do Cubatão, ter empregado com êxito, a abertura de clareiras, em torno dos acampamentos, a primeira medida adotada pelo nosso Serviço, foi a retirada manual das bromeliáceas. Só a proteção à saúde humana poderia justificar trabalho de tal natureza. Centenas de trabalhadores foram engajados na tarefa de subir nas árvores e arrancar todos os gravatás.

Florianópolis, situada no litoral, já sem matas à sua roda, e com a maioria das bromélias ruprestes, ficou livre da doença. Nesta cidade nunca mais foram aplicadas outras medidas anti-maláricas, a não ser repasses anuais, para a retirada de plantas novas.

Nas outras cidades, cercadas de matas primárias, a situação melhorou, porém não de maneira satisfatória. A desbromelização avançava muito lentamente e o mosquito, tendo dentro da mata um raio de vôo muito grande, continuava a freqüentar as cidades.

Passou-se então ao desmatamento. Essa medida, tem dupla ação: elimina os criadouros e modifica o microclima em volta das cidades. Entretanto, para que essa modificação seja de ordem a impedir a passagem dos mosquitos, é necessário que o terreno seja mantido limpo, o que obrigou o plantio de grama nos terrenos desmatados.

Com a derrubada das matas num raio de 500 m em torno da orla das cidades, a malária deixou de ser problema sério na maioria dos centros industriais de Santa Catarina, e desapareceu completamente de Brusque.

Essa etapa foi conduzida pelo Dr. Mario de Oliveira Ferreira e constitui um dos feitos brilhantes da nossa malariologia.

Nessa altura dos acontecimentos, o DDT passou a constituir a principal arma dos malariologistas, e a doença pôde ser satisfatoriamente controlada na zona rural.

Em Trinidad, a coisa é diferente. Uma parte da malária é apanhada nas casas, outra, porém, é adquirida no trabalho da lavoura. Há necessidade de eliminar os criadouros dos mosquitos nas plantações de cacau.

Como nós, eles também iniciaram a tarefa com o arrancamento manual. Diante das dificuldades do método, enveredaram diretamente para o uso de herbicidas.

Em 1945, PITTENDRIGH, que havia obtido sucesso em Trinidad com a aplicação do sulfato de cobre, esteve no Brasil e desaconselhou o uso generalizado de herbicidas, nas nossas condições. Achava que eles poderiam ser úteis nas matas baixas e ralas das restingas, porém, sua aplicação seria impraticável na mata pluvial. Lembrava, outrossim, a possibilidade do emprêgo de produtos mais baratos, como o arsenito de sódio, pois a queima de parte das folhagens das árvores não traria grandes prejuízos (6).

As únicas referências que conhecemos sobre as pesquisas que levaram PITTENDRIGH a aconselhar o emprêgo do sulfato de cobre, estão contidas nos trabalhos de DOWS e PITTENDRIGH (7 e 8). Em ambos, está citado um artigo "Herbicide sprays to the control of Bromeliad-Malaria" (em publicação), porém, até hoje o *Tropical Diseases Bulletin*, não registrou o seu aparecimento. Quanto à diluição, esses autores aconselham, no primeiro trabalho, 2 % e no segundo 0,25 %.

Em seguida à visita de PITTENDRIGH, começaram, em nosso meio, as experiências de aplicação de sulfato de cobre, entravadas desde os primeiros ensaios pelo problema do equipamento. A maquinária desenvolvida para o combate à mariposa cigana (*Limantria dispar*), e que dera tão bons resultados em Trinidad, não podia ser usada em nossa mata pluvial.

Diante desse impasse, entrou em jogo uma das preocupações que sempre nortearam a orientação do Diretor do

Serviço Nacional de Malária naquela época, Dr. Mario Pinotti: a de não admitir que o S.N.M. usasse técnicas mais antiquadas do que as usadas pelos serviços estrangeiros. Tanto insistiu sobre o assunto, que depois de muitas tentativas, surgiram duas inovações capazes de tornar a técnica exequível: piscinas desmontáveis para o preparo da solução e equipamento de combate a incêndio, com bombas e bicos de bronze fosforoso, para a pulverização do herbicida. Estavam assim resolvidos os dois problemas principais, o do transporte dos depósitos de solução pelas picadas da mata e o de atingir, com a pulverização, a copa das árvores. Nas matas mais altas isto era conseguido, armando a piscina em nível mais elevado do que a área a pulverizar. O problema de conduzir a água até o alto dos morros era resolvido, armando uma serie de depósitos na encosta.

Esta fase de aplicação prática do sulfato de cobre (solução de 0,5 a 0,1 %) foi conduzida pelo agrônomo do Instituto Oswaldo Cruz, Dr. Henrique P. Veloso, na época à disposição do Serviço Nacional de Malária.

Nos interessamos pelo problema, quando, em 1951, vimos, em Guaratuba, no Paraná, a primeira mata tratada pelo sulfato de cobre, com tôdas as bromélias mortas e nenhuma outra planta nem ao menos sapecada.

O fato da absorção de alimentos ser feita pelas fôlhas, nos sugeriu a possibilidade do emprêgo de substâncias insolúveis na água, e o êxito do sulfato de cobre, nos levou a iniciar as experiências pelos compostos dêsse metal. Começamos pelo hidróxido que se mostrou eficiente para uma espécie, passamos depois para o oxicleto de cobre, sob a forma do produto comercial chamado "Cuprosan", que se mostrou útil para diversas espécies, porém em doses muito altas. Estavam as pesquisas nesse ponto, quando o Prof. G. M. de Oliveira Castro, sugeriu o emprêgo de verde-paris, que êle sempre vira matar a vegetação aquática, quando aplicado contra larvas de mosquitos.

A primeira experiência foi feita com um resto de mistura de serragem com verde-paris a 1 %, que estava guardada há anos num depósito do Serviço. Essa mistura foi jogada do alto de diversas árvores e foi letal para tôdas as bro-

mélias atingidas (9). Com verde-paris puro e uma polvilha-deira manual, recebidos logo em seguida, ficou comprovada a eficiência desse produto como herbicida seletivo para as bromeliáceas e a possibilidade do seu polvilhamento dentro de nossas matas. Foi observado também que as fôlhas das pteridófitas são mais sensíveis do que as das bromélias, porém, das partes subterrâneas daquelas plantas, surgem brotos que as reconstituem (10).

Já havíamos publicado as duas notas aqui citadas, quando nos veio ter às mãos o trabalho de DOWS e PITTENDRIGH. Nele vimos que o nosso raciocínio foi idêntico ao que levou PITTENDRIGH a descobrir a ação bromelicida do sulfato de cobre, e que a prioridade do emprêgo, tanto substâncias insolúveis, como de arsenicais, cabem a êle. São suas essas palavras: “A possibilidade de obter herbicidas seletivos para as bromeliáceas, origina-se da notável propriedade das suas fôlhas, que são capazes de absorver, não sòmente água, mas também ácidos orgânicos e sais minerais. A diferença entre as fôlhas das bromeliáceas e as dos cacauzeiros e eritrinas, permite o emprêgo de diversas pulverizações químicas, como herbicidas seletivos. Dêsses, o sulfato de cobre deu os melhores resultados”. E mais adiante. “Na fot. 7, outro espécime de *Gravisia aquilega*, morto com pulverização de arseniato de chumbo”.

Nesse ponto das pesquisas, estávamos em condições de lançar, na prática, uma técnica mais avançada do que a usada pelos inglêses, em Trinidad.

Foi adaptada a um dos aviões do Serviço uma polvilha-deira, e numa restinga fronteira à cidade de Guaratuba, foram feitas aplicações preliminares, para a determinação da dose a ser usada na rotina.

Apesar de 1,5 gr de verde-paris, por metro quadrado, ser suficiente para a eliminação total das bromeliáceas, preferiu-se aconselhar a dose mínima de 2,5 gr por m². Nas áreas tratadas com aquela dosagem apareceram falhas, que acreditamos terem sido causadas por pequenos desvios na rota do avião. Essas deficiências nunca foram vistas nas faixas tratadas com doses iguais ou superiores a 2,5 gr por m². Ao contrário do que esperavamos, as orquidáceas, com exceção das do gênero *Vanilla*, não foram afetadas (11).

Essas aplicações experimentais, onde chegamos a lançar até 8 gr de verde-paris por m², e que em alguns lugares, queimou a quase totalidade das fôlhas das outras plantas, nos convenceram de que, mais dois fatôres são responsáveis pela facilidade com que se obtém um herbicida seletivo para as bromeliáceas. Um, a relação entre a superfície foliar e o pêso de matéria viva; se examinarmos uma bromeliácea e outra planta qualquer de mesmo pêso, vamos observar que aquela tem uma superfície foliar muitas vêzes maior, ficando portanto em contato com uma dose muito mais alta de tóxico. Outro fator que também deve influir, é a água acumulada no imbricamento das fôlhas. Pois com as chuvas as substâncias aderidas às fôlhas, são levadas para dentro dêsses depósitos, cheios de detritos orgânicos em decomposição.

Apesar do verde-paris ter sido aplicado sôbre matas, onde existiam moradias, nunca tivemos acidentes pessoais a lamentar.

O Dr. W. da Matta Pires, quem primeiro aplicou o verde-paris como método de rotina, para a proteção de uma cidade, introduziu dois melhoramentos, que vieram tornar mais rápido e perfeito o trabalho. Para o carregamento do avião construiu sôbre um palanque, uma caixa com capacidade para uma carga (120 Kg), dando escoamento por intermédio de uma mangueira de lona. Com êsse equipamento dos vôos, usou bolas de borracha, cheias de hidrogênio, presas por fios de nylon.

Considerações gerais

No quadro 1, damos uma súmula dos trabalhos de desbromelização realizados no Brasil. Devida às diversidades de condições locais em que êles foram realizados, torna-se difícil uma comparação. O ensinamento mais útil que dêle pode ser tirado, é que, cada um dos métodos pode ser vantajoso, dependendo das circunstâncias. No caso de Florianópolis, nenhum dos outros métodos poderia ter concorrido com a retirada manual. Mesmo feita a conversão para os salários atuais, o seu custo não ultrapassaria a metade do preço da aplicação do verde-paris. Isto aconteceu porque a densidade

de bromeliáceas em Florianópolis era muito baixa (0,5 por m²), e a maioria delas era rupreste. Se compararmos os tempos gastos, vamos observar, também, que a retirada manual, em Florianópolis, caminhou com mais velocidade do que as aplicações de sulfato de cobre. Porém, nesse quadro, não aparece a maior desvantagem do método. Escapam à catação manual as plantas pequenas, o que obriga a revisões anuais. Em nenhuma das áreas, onde foi feita a aplicação de herbicidas, houve, até hoje, necessidade de repasses, mostrando que o intervalo entre duas aplicações, será pelo menos superior a 5 anos. Em Trinidad repetem a aplicação do sulfato de cobre, cada 10 anos.

Para dar melhor idéia da evolução das técnicas usadas pelo Serviço Nacional da Malária, no combate às bromeliáceas, separamos no quadro 2, as parcelas referentes a pessoal, material, etc. Vemos aí, que a rubrica pessoal caiu de 90 para 10 %, apesar da aplicação de herbicidas exigir pessoal de nível mais elevado.

Não podemos encerrar essas considerações sem dar o argumento que levou o S.N.M. a adotar o verde-paris como bromelicida de rotina, em vez de continuar na procura de produtos mais econômicos. Mesmo entre os arsenicais, poderia ter sido tentado o arsenito de cálcio, inseticida que foi largamente usado, na Europa, em polvilhamentos feitos com avião sobre matas (12); ou mistura de óxido arsenioso com caulim, que deu bons resultados em experiências preliminares, que fizemos com o Dr. Barragat, químico do Instituto de Malariologia.

Qualquer outro produto teria que ser comprado, o que, por enquanto, não aconteceu com o verde-paris. Ele era o inseticida básico, na época do combate às formigas aquáticas dos anofelinos transmissores de malária. Com o advento do DDT, o combate a esses mosquitos passou a ser feito, quase exclusivamente, contra a fase alada. Ao se proceder essa mudança, as entidades empenhadas em campanhas antipalúdicas, possuíam grandes estoques de verde-paris. Em nosso Serviço, só no almoxarifado da Diretoria existiam 30 toneladas, fora o que estava distribuído pelos Setores. Nessas con-

dições não é justo que se pense em outro herbicida, enquanto não terminar todo êsse estoque.

Outra justificativa que nos achamos na obrigação de dar, é para o fato de ainda não termos usado o helicóptero, apesar de já o termos empregado em aplicações de inseticidas. Como no caso anterior, a razão principal é a de não ter havido necessidade. A base do combate à malária, atualmente, é o inseticida de ação residual aplicado nas paredes das casas. Só se usa outra medida, onde essa não é praticável ou não dá bons resultados; como acontece na Amazônia e em certos pontos da região de bromélia-malária. No momento, só estão sendo feitas aplicações de bromelicidas em torno de cidades praianas, onde o terreno é praticamente plano, permitindo, portanto, que o avião faça o serviço com tôda eficiência.

RESUMO

Após um rápido histórico do problema da malária transmitida por anofelinos bromelícolas, o autor faz algumas referências a resultados obtidos com a retirada manual das bromeliáceas e do desmatamento.

Descreve a técnica que foi usada, no Brasil, para a aplicação do sulfato de cobre e as pesquisas para a obtenção de um processo mais prático, e que conduziram ao método, atualmente empregado, de polvilhamento do verde-paris com avião.

Encerra o artigo com algumas considerações de ordem econômica e prática.

SUMMARY

Progress in methods of Bromeliad-Malaria control

An historical comment of malaria transmitted by bromeliad breeding anophelines is made, and some results obtained by hand removal of bromeliad and deforestation, are referred.

Brazilian method of copper sulphate application is described, and the technique of bromeliad killing by dusting paris green from aeroplane is explained in some details.

Finally some considerations of economic and practical importance are made.

QUADRO N.º 1

MÉTODO E LOCAL	TEMPO GASTO	ÁREA TRABALHADA ha	BROMÉLIAS DESTRUIDAS (milhões)	DESPESA TOTAL TOTAL (milhares)	DESPESA POR ha Cr\$	DESPESA POR 1.000 BROMÉLIAS Cr\$
Retrada manual Florianópolis	3 anos 1943-46	2.700	14	810	300,00	58,00
Sulfato de cobre S. Franc.º do Sul	6 meses 1951	150	6	210	1.400,00	35,00
Sulfato de cobre Guaratuba	12 meses 1952	300	16	690	2.300,00	48,00
Verde Paris experimental Guaratuba	4 meses 1952	400	44	329	800,00	7,30
Verde Paris rotina Guaratuba	14 dias 1955	380	50	340	1.030,00	7,00

QUADRO N.º 2

MÉTODOS	PESSOAL	OUTRAS DESPESAS	MATERIAIS DIVERSOS	HERBICIDA	DOSE POR M2	HOMENS DIAS	
						Por Ha	Por 1.000 Bromélias
Retirada manual	93 %	7 %	7 %	—	—	15	8
Sulfato de cobre	50 %	50 %	37 %	13 %	6 a 10 g	10	0.2
Verde-paris	11 %	89 %	7 %	82 %	2,5 a 3,4 g	0.3	0.003

BIBLIOGRAFIA

- 1 — LUTZ, A., 1950 — Mosquitos da floresta e malaria silvestre. Rev. Brasil. Malariol., 2 (2): 91-99.
- 2 — URICH, W. — Citado por Rozeboom & Laird, 1942 (4).
- 3 — AMARAL, J., 1942 — Infecção natural dos Nyssorhynchus (*Kertezia*) *cruzei* e *bellator* (Diptera — Culicidae). A Fôlha Médica, 23: 171.
- 4 — ROZEBOOM, L. E. and R. L. LAIRD, 1942. *Anopheles* (*Kertezia*) *bellator* Dyar and Knab as a vector of malaria in Trinidad, British West Indies. Amer. Journ. Med., 22 (1): 83-91.
- 5 — PINOTTI, M., 1949 — Endemias tropicais e sua repercussão no povoamento. Rev. Brasil. Malariol., 1 (4), Suplemento.
- 6 — PITTENDRIGH, C. S., 1945 — Relatório ao Serviço Nacional de Malária. Inédito.
- 7 — DOWNS, W. G. and C. S. PITTENDRIGH, 1946 — Bromeliad Malaria in Trinidad, BB. W. I. An. J. Trop. Med., 26: 47-66.
- 8 — DOWNS, W. G. and C. S. PITTENDRIGH, 1949 — Malaria transmitted by bromeliad-breeding anophelines. in Malariology. Edited by M. F. Boyd. W. B. Saunders Company, 1949.
- 9 — ARAGÃO, M. B., 1950 — Nota preliminar sobre a ação bromelílica de alguns compostos de cobre, insolúveis na água. Rev. Brasil. Med., 7 (12): 788-790.
- 10 — ARAGÃO, M. B., 1951 — Nota preliminar sobre a ação bromelílica de alguns compostos de cobre insolúveis na água. Rev. Brasil. Malariol. 3 (2): 373-376.
- 11 — ARAGÃO, M. B., 1952 — Aplicação do verde-paris como bromelílica. Rev. Brasil. Malariol., 4: (4): 385-388.
- 12 — TRAGARDH, I., 1935 — The economic possibilities of aeroplane dusting against forest insects. Bull. Ent. Res., 26: 487-495.

Submetido o trabalho à discussão, um dos participantes perguntou qual a composição do verde Paris, tendo o Autor respondido que é sal arsenical (arsenito de sódio).