

Bromélias no Paisagismo, Saúde Pública e Ambiente

Marcelo Guena de Oliveira



**Biólogo, mestre pela Universidade de
São Paulo, sócio-gerente da Botânica
Paisagismo, São Paulo-SP**

PROJETO

RESUMO

O uso de bromélias em jardins tornou-se freqüente no Brasil. Sabendo-se que muitas dessas plantas servem como criadouro de várias espécies de mosquitos, formulou-se a hipótese e buscou-se evidências de que esse uso pode ter implicações na saúde pública. Observou-se, por exemplo, *Aedes albopictus*, mosquito vetor da dengue, em bromélias localizadas em bairros nobres de São Paulo-SP. Com as evidências, deduz-se que o uso de certas bromélias em jardins oferece risco à saúde pública. Entretanto, essa dedução exige confirmação experimental. Enquanto não se tem essa confirmação, propõem-se, por exemplo, medidas de pesquisa, de manejo e de projeto de jardim, como paliativas para o problema potencial. Também se aponta que o extrativismo de bromélias, abastecendo parte do comércio dessas plantas, pode levar certas espécies à categoria de perigo de extinção. Conclui-se que parte do paisagismo, pelo menos em algumas cidades do estado de São Paulo, tem um enfoque fortemente estético, ignorando aspectos ecológicos e sanitários fundamentais. Uma abordagem multidisciplinar seria fundamental para esta área profissional.

ABSTRACT

The use of bromeliads in gardens became frequent in Brazil. Knowing that many of these plants are breeding places of various mosquito species, was formulated a hypothesis and evidences was found that this use could have consequences on human health. For example, preliminary samples found *Aedes albopictus*, a dengue disease vector, in bromeliads of high class development in São Paulo-SP. With this evidence it is possible to deduce that certain bromeliads in gardens increase public health problems. However, this deduction claims experimental demonstration and indicates the need for mitigating actions for the potential problems. Among these actions, the discution of research aspects and garden management and project is relevant. Also, it is pointed that bromeliad extrativism, that suply part of the market of these plants, may lead some species to extinction. Concluding: part of landscape design, at least in some cities of São Paulo state, focuses aesthetic features, ignoring important ecological and medical aspects. An integrated approach to landscape design is desired.



Bromélias no Paisagismo, Saúde Pública e Ambiente

INTRODUÇÃO

Quando se usa determinada espécie de planta em um jardim, contribui-se para construir um ambiente urbano específico. Alguns dos objetivos principais nessa construção seriam garantir uma existência humana saudável e um ambiente sustentável. Para atingir tais objetivos é fundamental considerar como funciona o ecossistema urbano e qual o papel de seus componentes, inclusive a vegetação (Spirn, 1984; Lyle, 1985). No Brasil, uma abordagem próxima, o desenho da paisagem, tem sido preconizada por Franco, 1997

Entretanto, conforme será demonstrado, o uso de algumas espécies de bromélias para fins ornamentais em jardins brasileiros tem sido incoerente com as abordagens levantadas, ou seja, alguns projetos paisagísticos podem não estar contribuindo para atingirmos uma vida mais saudável e um ambiente sustentável. Esse problema pode se agravar, já que houve um grande aumento do consumo dessas plantas em relação a outras plantas ornamentais, principalmente no ano de 1999 (Godas, 1999). Nesse contexto, dois pontos sobre o uso de bromélias merecem discussão:

- a hipótese de que o uso de certas espécies de bromélias nos jardins de algumas cidades brasileiras pode contribuir na propagação de doenças humanas;
- parte das bromélias comercializadas livremente provém de extrativismo ilegal e danoso aos ecossistemas naturais.

BROMÉLIAS, MOSQUITOS E DOENÇAS

As bromélias

Existem aproximadamente 3 mil espécies de bromélias (família *Bromeliaceae*), incluindo dezenas de híbridos. Uma destas é nativa da África e as restantes das Américas, principalmente das regiões tropicais. No território brasileiro encontram-se mais de 1.500 espécies, sendo especialmente diversas e abundantes nos domínios da Mata Atlântica (Leme, 1993). No estado de Santa Catarina, por exemplo, em determinadas regiões preservadas da Mata Atlântica, foram encontradas entre 6 a 13 bromélias/m² (Reitz, 1983); ou, ainda, mil destas plantas crescendo sobre uma única árvore (Velooso et al, 1956a). Também no estado de São Paulo as bromélias são abundantes (Foto 1) e diversas, especialmente na restinga (Mantovani, 1992), um dos ecossistemas litorâneos da Mata Atlântica.



Foto 1: Floresta de restinga, em Itanhaem-SP, apresentando grande densidade de bromélias, principalmente no solo

Fonte: Foto do autor

Onde a mata original foi destruída, como na maior parte da cidade de São Paulo, encontra-se pouquíssimas bromélias espontâneas; *Aechmea bromeliifolia* é um exemplo (Foto 2). Esta espécie pode ser encontrada em árvores muito usadas na arborização de ruas, como sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*, Legumino-sae) ou tipuana (*Tipuana tipu*, Leguminosae). A grande maioria das outras espécies encontradas em jardins são cultivadas; é comum encontrar-se *Alcantarea imperialis* (Fotos 3 e 4), *Vriesia bituminosa*, *V. gigantea* e *V. hieroglyphica* (Foto 5) e *Neoregelia sp* (Foto 6) plantadas no solo. A primeira espécie, por ser a maior e mais freqüentemente usada, pode ser considerada mais importante nos jardins dessa cidade.



Foto 2: *Aechmea bromeliifolia* sobre tronco de *sibipiruna* (*Caesalpinia peltophoroides*), uma das árvores mais comuns nas ruas de São Paulo-SP

Fonte: Foto do autor



Fotos 3: Bromélias comuns em jardins de algumas cidades do estado de São Paulo

3a: (*A. imperialis*)

Fonte: Foto do autor

Fotos 3b: V. hieroglyphica
Fonte: foto do autor



Fotos 3c: V. bituminosa
Fonte: foto do autor





Fotos 3c: *V. gigantea*
Fonte: foto do autor

Muitas bromélias possuem formas e cores raras em outras plantas, o que as tornam especiais para o uso ornamental. Durante o século 19 os europeus importaram muitas bromélias para esse fim (Dean, 1995). Mas foi durante a segunda metade deste século que se iniciou mais intensamente o uso de bromélias em jardins brasileiros, uso este influenciado pelo trabalho pioneiro do paisagista Roberto Burle Marx. O jardim do Banco Safra, na rua da Consolação, em São Paulo-SP, exemplifica o uso dessas plantas pelo paisagista (Motta, F. L. 1983). Além desse uso ornamental recente, empregam-se, há séculos, certas espécies para fins medicinais, religiosos, alimentares, em cercas vivas ou, ainda, na produção de fibras para cordas e linhas (Rios & Khan, 1998).

Algumas espécies de bromélias absorvem a água e os minerais necessários para seu desenvolvimento pelas raízes infiltradas no solo, como o abacaxi, *Ananas comosus*. Outras espécies absorvem os nutrientes pelas folhas, diretamente de pequenas partículas suspensas no ar, como muitas espécies de *Tillandsia*. Um terceiro grupo de bromélias absorve os nutrientes da água acumulada entre as folhas; estas, dispostas em roseta, formam um receptáculo que acumula as águas das chuvas e orvalho (Fotos 4 e 5). Essas plantas são chamadas de bromélias-cisternas (Reitz, 1983). Indivíduos de *V. gigantea*, quando adultos, podem conter até 4 litros de água (Reitz, 1983) e em casos extremos, como de *A. imperialis*, até 30 litros.

É nas bromélias-cisternas, com muitas espécies ornamentais, que será centrada a discussão. Essas plantas possuem raízes, cuja função principal é fixar o indivíduo no substrato. Junto com a água, entre as folhas, acumulam-se detritos vegetais e animais, criando um ambiente ideal

para a multiplicação de várias espécies de animais, inclusive larvas de mosquitos (o ciclo de vida destes é explicado resumidamente no próximo item deste artigo). A seguir citam-se alguns exemplos da associação entre bromélias e mosquitos, salientando que alguns destes são vetores de doenças humanas.

Lutz, 1950, em seus estudos sobre malária no início do século, encontrou 40 espécies de mosquitos na Mata Atlântica, em Santos. Oito destes mosquitos criavam-se em bromélias, entre eles *Anopheles (Kerteszia) cruzii*, espécie então incriminada como vetor de malária. Posteriormente, descobriu-se que todas as espécies do subgênero *Kerteszia* são vetores da malária e criam-se em bromélias (Velooso, 1958). Reitz, 1983, forneceu uma lista de bromélias que servem de criadouro para esses mosquitos, entre elas estão *A. bromeliifolia* e *V. gigantea*. As bromélias também são criadouros freqüentes de espécies do gênero *Culex*, subgênero *Melanoconion* e *Microculex* (Consoli et al, 1994). Outras espécies, como *Culex quinquefasciatus*, espécie comum em São Paulo, usam-nas esporadicamente (Forattini, 1965a). Já no início do século, no Rio de Janeiro, encontraram-se em bromélias larvas de *Aedes aegypti*, vetor da dengue e febre amarela (Kumm, 1933). O abacaxi, apesar de não ser uma bromélia-cisterna típica, também se mostrou criadouro de mosquitos. Essa planta, usada também como ornamental, foi considerada uma das espécies mais importantes como criadouro de *Ae. aegypti*



Foto 4: Água acumulada em *Alcantarea imperialis* em jardim, em São Paulo-SP

Fonte: Foto do autor



Foto 5: Água acumulada em *Neoregelia sp* em jardim, em São Paulo-SP
Fonte: Foto do autor

em alguns locais da África (Haddow, 1948); é também criadouro de *An. cruzii* (Reitz, 1983). Recentemente, foi registrado no estado de São Paulo *Ae. albopictus*, também vetor da dengue e febre amarela, introduzido da Ásia (Forattini, 1986). Foi encontrado em bromélias, como em outros recipientes, na periferia da cidade de São Paulo (Natal, 1997), em ambiente urbano na Vila de Pedrinhas, Ilha Comprida-SP e ambiente silvestre em Ilha Bela - SP (Forattini et al, 1998b). Em determinados locais, por exemplo Jacarepaguá-RJ, as bromélias-cisternas foram apontadas como o principal tipo de criadouro natural¹ de mosquitos (Lourenço de Oliveira et al, 1986). Em vários municípios do estado de São Paulo, tais como Piracicaba e São Sebastião, tem-se observado larvas de mosquitos, principalmente de *A. imperialis* plantada em jardins. Portanto, as bromélias-cisternas são importantes criadouros naturais de mosquitos, sendo sua redução indicada como método prático de controlar a população de certos mosquitos (Frank, 1996).

(1) Segundo Forattini, 1962, os criadouros de mosquitos podem ser "artificiais" (pneus e frascos de plástico, por exemplo) ou "naturais", estes últimos podem ser divididos como de "solo" (lagoas, remansos e pequenas depressões no solo, por exemplo) ou de "recipientes" que por sua vez podem ser "transitórios" (folhas caídas, por exemplo) ou "permanentes" ou semi-permanentes como as bromélias-cisternas e ocos de árvores:

Entretanto, a simples capacidade de armazenar água não torna determinada espécie de bromélia um bom criadouro. As larvas de *An. cruzii*, por exemplo, podem ser encontradas em plantas com capacidade de armazenar 5 ml ou mais de água (Veloso et al, 1956b), contudo é mais freqüente encontrá-las quando esse valor ultrapassa 1 litro (Forattini, 1962). Veloso et al, 1956a, demonstrou que as bromélias-cisternas, com maior capacidade de armazenar água, como *V. gigantea*, e população mais densa, formam melhores criadouros de mosquitos do que bromélias sem essas características.

Os mosquitos: ciclo de vida e doenças transmitidas

Existem aproximadamente 3.600 espécies de mosquitos (insetos, Díptera, *Culicidae*) espalhados pelo mundo (Crosskey, 1988). Todas as espécies passam parte do seu ciclo de vida, larva e pupa, na água (Figura 6).

Esta água pode ser, por exemplo, de um rio, lago, represa, caixa d'água, piscina, vasilhames de diversos tipos, pequenas depressões no solo, cavidades nas rochas e troncos e, como já ressaltado, em várias espécies de bromélias.

As espécies de mosquitos variam quanto à escolha do local para criação das larvas. Aquelas do gênero *Mansonia*, por exemplo, procriam na presença de plantas aquáticas (Forattini, 1965b), outras, como já exemplificado, preferencialmente em bromélias, e *An. Darlingi*, em grandes corpos de água (Consoli et al, 1994).

Também há espécies que preferem o ambiente urbano, como *Culex quinquefasciatus* (Foto 7) e *Ae. aegypti*. A primeira espécie é um dos mosquitos mais comuns nas áreas urbanas e cria-se em vários tipos de reservatórios de águas (Forattini, 1965a). Outros mosquitos preferem o ambiente silvestre e há ainda aqueles que ocupam ambos os ambientes, como *Ae. albopictus* (Foto 8) (Estrada-Franco, 1995).

Muitas espécies de mosquitos podem transmitir doenças aos humanos, cães, gatos e vários outros animais. *C. quinquefasciatus* é vetor da filariose humana (Forattini, 1965b), filariose de animais domésticos (cachorro e gato) (Labarthe et al, 1998) e alguns vírus como o Oropouche no Pará (Consoli et al, 1994). *An. cruzii* é o principal vetor bromelícola de malária endêmica no Sul e Sudeste do Brasil (Veloso, 1958). *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* transmitem a dengue, a febre amarela e outras viroses (Forattini, 1965a, 1965b, Estrada-Franco, 1995). A última espécie, por estar progressivamente ocupando tanto regiões urbanas como silvestres, torna-se séria ameaça à saúde pública no Brasil. Há o risco desse mosquito infectar os habitantes urbanos com doenças do ambiente silvestre, como a febre amarela silvestre, tornando esta doença urbana (Forattini et al, 1998; Gomes, A. C. et al, 1999).

Infelizmente não se têm vacinas ou remédios eficientes para todas essas doenças. Até o momento, não há métodos que evitem as picadas dos mosquitos em todas as situações e os

que existem não estão disponíveis a toda população humana. Portanto, o controle das populações desses insetos torna-se necessário. Entre os meios usados na profilaxia das doenças levantadas estão as medidas contra as formas imaturas dos mosquitos ou métodos antilarvários (Forattini, 1962). Por isso a importância de saber se as bromélias urbanas são criadouros desses insetos.

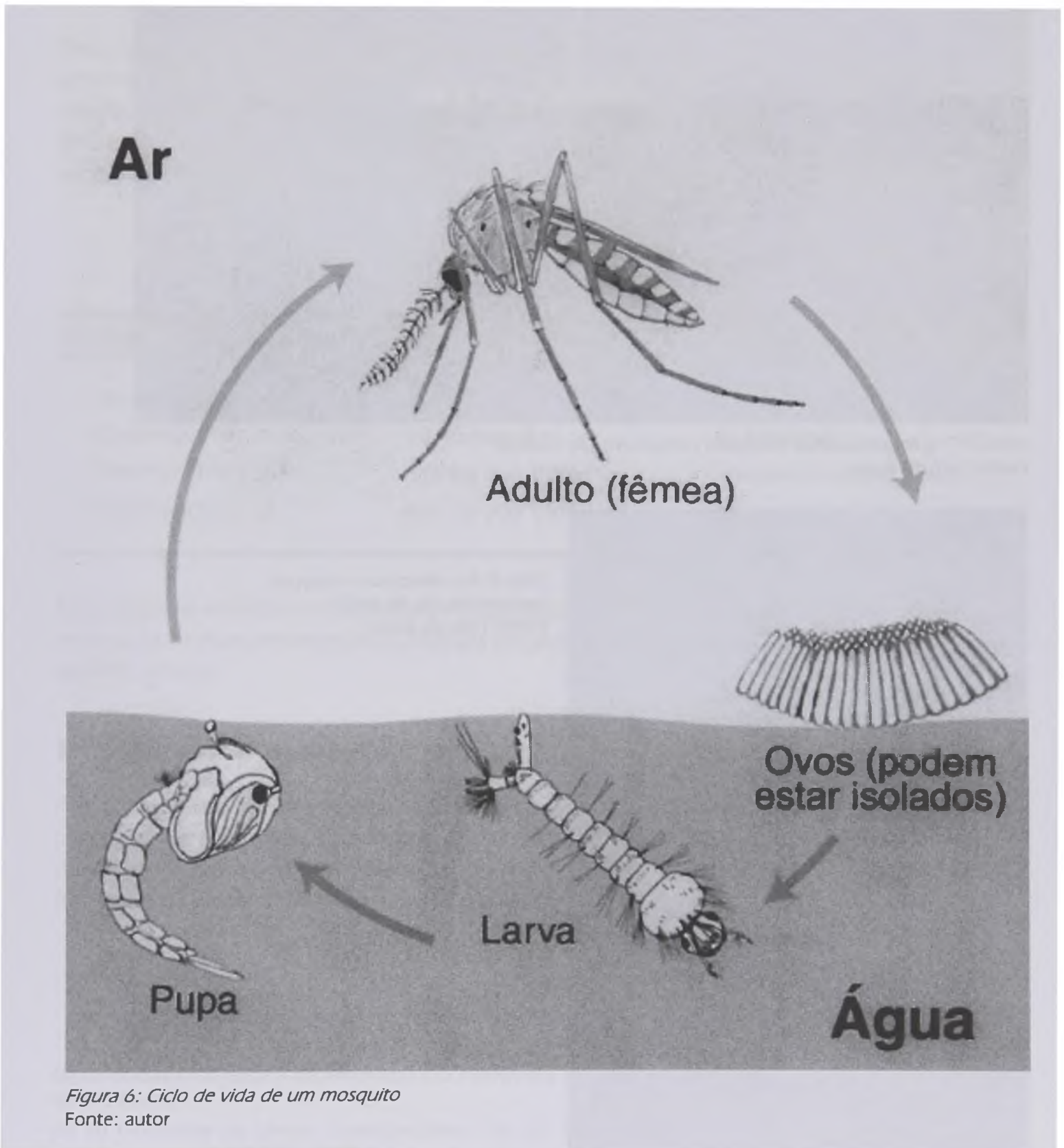


Figura 6: Ciclo de vida de um mosquito
Fonte: autor



Foto 7: C. quinquefasciatus, mosquito comum em São Paulo-SP
Fonte: Foto do autor



Foto 8: Ae. albopictus, mosquito comum em São Paulo-SP
Fonte: Foto do autor

Bromélias e mosquitos no ambiente urbano

Como citado acima, *Ae. albopictus* foi encontrado em bromélias na periferia da cidade de São Paulo. Suspeitou-se de que esta e outras espécies ocorressem também em bromélias nas partes mais centrais de um núcleo urbano como São Paulo, apesar das diferenças ambientais entre essas áreas e a periferia (Sobral, 1996).

Para confirmar essa suspeita realizaram-se algumas coletas preliminares em bromélias ornamentais dessa cidade, entre março e abril de 1999. As áreas de coleta foram escolhidas pela facilidade de acesso. Os resultados dessas coletas estão na Tabela 1. Encontraram-se larvas de mosquitos, inclusive *Ae. albopictus*, em diferentes tipos de bromélias, algumas destas se encontravam em jardins localizados em ambiente de intenso tráfego de automóveis.

Tabela 1 Larvas de mosquitos encontradas¹ em bromélias usadas em jardins da cidade de São Paulo-SP

<i>Espécie</i>	<i>Local</i>	<i>Bromélia</i>
<i>Ae. albopictus</i>	<i>Morumbi</i>	<i>A. Imperialis</i>
<i>C. quinquefasciatus</i>	<i>Vila Gertrudes</i>	<i>A. imperialis</i>
<i>Toxorhynchites</i> sp ³	Alto da Boa Vista	<i>Nidularium Billbergioides</i>
<i>Toxorhynchites</i> sp	Alto da Boa Vista	<i>Neogelia</i> sp

Essa pequena amostra inicial indica a necessidade de mais estudos para se entender a relação entre as bromélias ornamentais cultivadas em jardins e nos mosquitos vetores de doenças em regiões urbanas.

Bromélias e malária

Até o momento mostraram-se evidências de que as bromélias-cisternas são importantes criadouros de mosquitos, que alguns destes são vetores de doenças humanas e se reproduzem nessas plantas também no meio urbano. Então a presença de bromélias contribuiria para a existência de determinadas doenças humanas?

(2) Coletadas pelo autor e determinadas por FERNANDES, A. (Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo).

(3) Os mosquitos do gênero *Toxorhynchites* não são hematófagos, portanto não transmitem doenças para humanos (FORATTINI, 1965b).

Para responder essa pergunta poder-se-ia retirar as bromélias de uma cidade, ou outro ambiente, com alta incidência de determinada doença e verificar o que aconteceria com a saúde pública local. Essa experiência, de forma parecida, já foi realizada, empregando-se três métodos: remoção manual de bromélias, aplicação de herbicidas e desmatamento. Os muitos casos de malária silvestre e urbana em Florianópolis-SC praticamente deixaram de existir após a destruição manual de 25 milhões de bromélias-cisternas realizada até 1947 (Pinotti, 1949). Fora do Brasil também se realizaram experiências semelhantes. Na Ilha de Trinidad, por exemplo, a destruição de bromélias existentes no meio de plantações de cacau, pelo uso de herbicidas específicos, resultou em sucesso no combate à malária (Pittendrigh, 1946). Em certas regiões, entretanto, devido aos custos e dificuldades técnicas desses dois métodos, empregou-se o desmatamento como forma de acabar com as bromélias, criadouros de mosquitos. O desmatamento também teve o objetivo de dificultar o acesso desses mosquitos já adultos aos centros urbanos. Em alguns municípios como Brusque, Blumenau e Joinville (SC), essa prática proporcionou resultados excelentes (Ferreira et al, 1951). Segundo Reitz, 1985, a destruição de milhões de bromélias e outros milhões de metros quadrados de florestas foi a única forma de proteger a saúde dos habitantes dos municípios dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, atingidos pela malária-bromélia. Em 1941, esta doença atingia entre 30 a 40% da população do litoral de Santa Catarina.

Entretanto, sabe-se que o desmatamento deve ser evitado, pois gera muitos problemas ambientais, como a erosão dos solos, assoreamento de rios e represas e perda da biodiversidade. Mesmo assim a ocupação agrícola ou urbana dos ecossistemas naturais no Brasil foi feita destruindo-se, por vários motivos, as matas (Dean, 1995) e com elas provavelmente milhões de bromélias. Talvez o único ganho com essa destruição tenha sido a eliminação desses criadouros de mosquitos. Mas com esta ocupação surgiram uma série de problemas ambientais, como novos focos de criação de mosquitos em águas poluídas e paradas ou acumuladas nos diversos tipos de recipientes descartáveis (Forattini et al, 1998a), como latas, garrafas plásticas e pneus usados. Repor bromélias-cisternas no meio urbano seria aumentar ainda mais esses focos de criação. Também, como se discute a seguir, o uso descuidado dessas plantas pode aumentar os riscos de introdução de mosquitos e variedades destes onde nunca existiram ou onde foram erradicados.

Bromélias ornamentais e a dispersão de mosquitos

Segundo O'Meara et al, 1993, o uso ornamental de bromélias tem contribuído para a dispersão de *Ae. albopictus* na Flórida (EUA). Provavelmente o que está ocorrendo na Flórida ocorre no Brasil. Na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (Ceagesp), na cidade de São Paulo, local de maior comércio de plantas ornamentais do país, observaram-se larvas de mosquito em mudas cariocas de *A. imperialis*. Nessas mesmas mudas não poderiam estar, também, centenas de ovos milimétricos de mosquitos? Sabe-se que em algumas espécies, como *Ae. aegypti*, a fase de ovo pode durar mais de um ano (Consoli & Lourenço-Oliveira, 1993). Provavelmente os comerciantes e produtores não receberam instruções

quanto ao manejo adequado dessas plantas. Parte das plantas comercializadas provêm de produtores que possuem suas matrizes e as multiplicam por meio de sementes ou reprodução vegetativa. Outros, como discutido adiante, obtêm suas mudas retirando-as diretamente das matas. Em ambos casos as bromélias podem estar “contaminadas” com várias espécies de mosquitos.

Deduções

Resumindo, as bromélias-cisternas são importantes criadouros de mosquitos e, atualmente, parte destas bromélias são deslocadas em decorrência de seu comércio. Com estas propriedades, várias bromélias transformaram-se em potencial dizimador de mosquitos. Alguns destes mosquitos, encontrados em diversas partes do Brasil, são vetores de doenças humanas e de animais domésticos. As afirmações acima parecem serem válidas tanto para o ambiente silvestre quanto para o rural ou para o urbano. Pode-se deduzir, então, que *quanto mais bromélias forem usadas em jardins brasileiros, maior será o risco de se aumentarem a quantidade e os tipos de mosquitos e doenças por eles transmitidas* na região urbana. Entretanto, esta dedução necessita confirmação experimental, já que as melhores demonstrações existentes provêm da retirada de bromélias não-cultivadas no Sul do Brasil.

O plantio de bromélias-cisternas engrossa a lista de criadouros de mosquitos em áreas urbanas. Assim, este plantio intenso aumentará a freqüência de um nicho atualmente pouco comum em muitos ecossistemas urbanos brasileiros. O retorno deste nicho ou a inclusão deste pode facilitar o surgimento de mosquitos vetores emergentes (Forattini, 1999). Isto pode ter implicações graves em regiões como São Paulo, no qual se sabe existir *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, além de ser área natural de *A. cruzii* (Aragão, 1964) e outros mosquitos.

O uso de bromélias e a forma de obtê-las resgata o segundo ponto de discussão deste artigo.

EXTRATIVISMO DE BROMÉLIAS

Tem-se notícia do extrativismo de plantas ornamentais da Mata Atlântica, em escala comercial, desde o século 19. Esse extrativismo, que destruía muitas das populações das espécies coletadas, visava atender principalmente o mercado europeu e era realizado por firmas especializadas na coleta de bromélias, cactos e orquídeas. Neste século, até a década de 70, *“os vendedores de orquídeas e bromélias enchem furgões de flores, a maioria em parques e outras reservas, para vendê-las nas cidades”* (Dean, 1995).

Atualmente, parte das bromélias encontradas em feiras, floriculturas, empresas de paisagismo e jardins provêm de viveiros devidamente regulamentados. A procedência dessas bromélias evidencia-se pelo excelente estado de conservação das folhas e flores, por muitas serem espécies exóticas ou híbridas e algumas terem a marca do produtor.



Figura 9: Comércio extrativista de bromélias, na rodovia Rio-Santos, praia de Boracéia, São Sebastião-SP. Bromélia maior é *V. hieroglyphica*
Fonte: Foto do autor

Mas ainda há muitas que estão sendo removidas dos ecossistemas naturais, apesar de ser considerado crime o comércio daquelas, e quaisquer outras plantas ou parte delas, oriundas de florestas, sem licença da autoridade competente⁴. As plantas obtidas por extrativismo apresentam-se normalmente com folhas e flores escoriadas, raízes artificialmente fixadas em um substrato e sem procedência de produtor. É comum, por exemplo, encontrar-se *V. hieroglyphica* (espécie ameaçada de extinção no estado de São Paulo, Goldenstein, 1999), *V. bituminosa*, *V. gigantea*, *V. incurvata* e *Neoregelia* sp sendo vendidas no Ceagesp com sinais de terem sido removidas da Mata Atlântica. Da mesma forma encontra-se *Aechmea nudicaulis* e *Nidularium innocentii* em arranjos montados sobre troncos de samambaia-açú (Figura 10).

(4) Lei Federal n. 4771/65, artigo 13, para formações florestais em geral e, para o domínio da Mata Atlântica, o Decreto Federal n. 750/93, artigo 2.



Figura 10: Arranjo de bromélias contendo indivíduos extraídos da mata
Fonte: Foto do autor

Também é comum a venda de certas bromélias, retiradas da mata, para turistas na beira de certas rodovias como a SP-055 ou Rio-Santos (São Sebastião-SP) (Figura 9) e BR-101 (Garuva-SC). Na primeira rodovia encontra-se, inclusive, *V. hieroglyphica* sendo vendida.

Provavelmente parte dessas bromélias continuam sendo retiradas de reservas florestais, conforme, por exemplo, o relato de funcionários locais da reserva de Cotia, (Cotia-SP).

Também há o comércio de bromélias não-cisternas, como a *Tillandsia usneoides*, a conhecida barba-de-velho. Esta espécie, muito pequena e confundida por leigos com o musgo, é vendida em sacos de mais de 50 litros com milhares de indivíduos. É usada para acabamentos em arranjos e vasos ornamentais e já foi usada para preencher o estofamento de banco de carros no começo deste século (Reitz, 1983). Apesar de ainda ser abundante, desconhece-se estudos do impacto de tal extrativismo. Recentemente, outras espécies nativas e ornamentais de *Tillandsia* podem ser encontradas no Ceagesp, também com sinais de terem sido removidas das matas. Provavelmente o consumo crescente dessa *Tillandsia* está associado ao modismo do uso de bromélias em geral.

O extrativismo de bromélias para fins ornamentais tem sido apontado como uma das causas determinantes para a extinção dessas plantas em ecossistemas naturais (Wanderley, 1999). Assim, por exemplo, entre as medidas conservacionistas propostas para *Fernseea itatiaiae*, espécie ameaçada de extinção, está a "... criação de programas de educação ambiental... de modo a evitar a coleta de plantas de valor ornamental..." (Mello Filho et al, 1992). O extrativismo para fins ornamentais também é responsável pela drástica diminuição das populações de *Vriesia fosteriana* (nativa do Espírito Santo) e *Vriesia hieroglyphica* (Rio de Janeiro e São Paulo) (Leme, 1984). Infelizmente, pouco ou nada se sabe sobre as possíveis conseqüências da extinção dessas espécies.

A seguir discutem-se propostas legais, educativas, de pesquisa, manejo e projeto de jardim, que podem amenizar ou solucionar os problemas levantados.

PROPOSTAS

Adotando-se a prudência como princípio, apóia-se a diminuição ou proibição do uso de bromélias criadouros de mosquitos em jardins (Estrada-Franco, 1995) até que seja demonstrada, por pesquisa científica, sua inocuidade ao ser humano e aos ecossistemas naturais. Também seria importante intensificar-se a fiscalização quanto à procedência dessas plantas e seu estado fitossanitário e oficializar e atualizar as listas regionais e nacionais de espécies ameaçadas de extinção no Brasil.

Acredita-se, assim como a Sociedade Brasileira de Bromélias (SBBR), 1999, que o extrativismo de bromélias pode diminuir se for aumentada a oferta destas por produção em viveiros. Para tal, sugerem-se incentivos à produção de bromélias não criadouros de mosquitos. Também, estimular a produção e o uso dessas bromélias ameaçadas de extinção são algumas das medidas conservacionistas recomendadas (Mello Filho et al, 1992). Entretanto o estímulo ao uso dessas plantas pode ser “uma faca de dois gumes” já que coletar, em muitos casos é mais barato que produzir: o recente comércio de *Tillandsia* spp nativas e ornamentais em São Paulo é um exemplo. O estímulo ao uso de qualquer planta nativa deveria vir junto com legislação adequada, fiscalização do comércio e trabalhos de educação. Essas medidas poderiam ser orientadas por entidades como a SBBR, associações de produtores, comerciantes e órgãos de pesquisa.

Por último, deveriam ser desenvolvidos mecanismos de certificação ambiental para todos os produtores de bromélias.

Paralelamente às medidas legais adotadas, necessita-se de uma série de pesquisas com o intuito de entender melhor a relação entre as bromélias de uso ornamental e doenças humanas, para então embasar as medidas legais, modificando-as se necessário. Essas pesquisas deverão responder, no mínimo, as seguintes questões:

- Quais são as relações entre as várias espécies de bromélias de uso ornamental em jardins, doenças humanas e mosquitos vetores dessas? Como a densidade populacional de cada espécie de bromélia afeta essas relações? Como essas relações variam de acordo com a região, clima e época do ano? Qual o papel das bromélias espontâneas nessas relações e como deve ser o manejo de suas populações?
- Que técnicas e procedimentos poderiam ser usados, tanto na produção quanto nos jardins, para impedir a procriação de mosquitos em bromélias ornamentais?
- Como garantir que a população humana use essas técnicas e procedimentos?
- Qual é o impacto do extrativismo de bromélias para fins ornamentais e como tornar este extrativismo sustentável?

- Qual é a relação custo-benefício do uso de bromélias em cada região?

Enquanto se espera os resultados dessas pesquisas e a aplicação de medidas legais, pode-se sugerir, além da prudência, algumas medidas que podem minimizar os riscos ao usarem-se essas plantas.

O manejo adequado das bromélias teria como objetivo principal impedir o desenvolvimento das larvas dos mosquitos. A seguir, propõem-se alguns manejos, não-excludentes e semelhantes aos sugeridos por Montegazza et al (1993), para os vários tipos de criadouros de mosquitos:

- Trocar semanalmente a água acumulada entre as folhas;
- Preencher o espaço ocupado pela água entre as folhas com areia ou outro material semelhante;
- Sempre que for necessário adicionar água, fazê-lo sem formar poças;
- Aplicar inseticidas. Recomenda-se o uso deste método em último caso, pois dependendo do tipo, podem causar danos à saúde e ao ambiente. Além disso, sabe-se que as populações de muitas espécies de mosquitos desenvolvem resistência a vários tipos de inseticida (Forattini, 1965a). Por isso são importantes os estudos alternativos de controle populacional das larvas de mosquitos, como o dos ciclopídeos (*Crustacea*) predadores (Santos & Andrade, 1997) e das bactérias larvicidas *Bacillus thuringiensis* (Consoli et al, 1994).

Espera-se que as pesquisas simplifiquem essas sugestões, pois o aumento e a sofisticação dos serviços de manutenção de jardim é uma desvantagem desses métodos. Talvez por isso, e por falta de divulgação, essas medidas não estejam sendo executadas na maioria dos jardins (observação do autor em mais de 40 jardins aleatoriamente escolhidos no estado de São Paulo, principalmente na capital). Pior ainda, muitos jardins são irrigados nos meses mais secos do ano, mantendo abundante água entre as folhas das bromélias. Como bem salientou Marques, 1999, em seus estudos em Ilha Bela-SP, esse manejo aumenta o período em que essas bromélias servem de criadouro, facilitando a sobrevivência e multiplicação das populações de mosquitos nos períodos mais secos.

Portanto, continua-se dando condições para o aumento das populações destes insetos, pois até o momento, não tem sido adotado um manejo adequado às populações de bromélias no ambiente urbano.

Então, seria mais simples e prudente evitar o uso destas plantas em jardins? Dificilmente pode-se substituir as formas, cores e texturas das bromélias, cujo uso está sendo questionado. Mas há algumas bromélias que naturalmente não acumulam água suficiente entre as folhas, como

algumas espécies ornamentais de *Bromelia*, *Dyckia*, *Pitcairnia*, *Tillandsia* e *Vriesia* (Veloso, 1958; Mello Filho et al, 1992, Reitz; 1983).

Em alguns casos, uma mudança no projeto do jardim pode ser feita empregando-se plantas que sejam equivalentes ornamentais das bromélias, mas que não sejam criadouros de mosquitos, como o asplênio (*Asplenium nidus*, Aspleniaceae), babosa-de-pau (*Philodendron martianum*, Araceae), abacaxi-roxo (*Tradescantia spathacea*, Commelinaceae), algumas espécies de pita e sisal (*Agave* spp, Amaryllidaceae), açucena e curculigo (*Crinum* spp e *Curculigo*, Amaryllidaceae), babosa (*Aloe* spp, Liliaceae).

Mas se essa lista de plantas não agradar, sugere-se dar novo enfoque ao projeto do jardim. Não é possível que entre as centenas de espécies nativas do território brasileiro (um dos mais ricos em espécies do mundo), juntamente com tantas outras espécies introduzidas, não se consiga fazer um jardim mais saudável e que agrade a todos os gostos. Para a busca de alternativas ver, por exemplo, a descrição de mais de mil espécies nativas e exóticas em Lorenzi & Souza, 1999.

Entretanto, deve-se ter o cuidado em não escolher outras espécies que também acumulem água entre suas folhas ou axilas, pois podem também ser criadouros naturais de mosquitos. Apesar de essas plantas não serem o tema deste artigo, citaremos alguns exemplos: certas espécies de bananeira do mato (*Heliconia* spp, Musaceae), nepentes (*Nepenthes* spp, Nepenthaceae), sempre-viva (*Eriocaulon* sp, Eriocaulaceae) (Lutz, 1950) ou ainda bananeiras (*Musa* spp, Musaceae), taiobas e afins (*Xanthosoma* sp, Araceae), espadas-de-são-jorge (*Sansevieria* spp, Liliaceae), dracenas (*Dracaenas* spp, Liliaceae) (Haddow, 1948), pandanus (*Freycinetia* sp, Pandanaceae) e caraguatá (*Eryngium* sp, Umbelliferae) (Peryassú, 1908). Também é importante citar que os ocos de troncos de árvores e bambus são criadouros em potencial de várias espécies de mosquitos (Forattini, 1965a, 1965b).

Por último, acredita-se que profissionais da área da educação devam ser acionados para a elaboração de cursos de atualização para paisagistas, jardineiros, comerciantes e produtores. Esclarecimentos sobre o tema à população em geral também seria recomendado. Não é raro, por exemplo, encontrar-se cidadãos incapazes de identificar uma larva ou pupa de mosquito e que desconhecem o ciclo de vida destes insetos.

CONCLUSÕES

O uso das bromélias é um exemplo de como vários projetos paisagísticos, em São Paulo, têm tido um enfoque eminentemente estético, ignorando certos aspectos ecológicos e sanitários fundamentais. As plantas são muito mais que mero ornamentos; elas interagem com o ambiente, muitas vezes de forma complexa. O resultado dessa interação, dependendo da combinação de espécies usadas em determinada área e origem delas, pode não ser favorável à saúde do ser humano e à manutenção de reservas naturais, que são consideradas fundamentais para a sustentabilidade de nossa sociedade. Portanto, normas apoiadas em conhecimento científico devem prevalecer aos modismos do paisagismo.

As normas municipais que definem o papel das plantas e áreas verdes no ambiente urbano são geralmente precárias. Em vários municípios há apenas a preocupação em impedir o uso de plantas que provoquem danos à fiação e ao calçamento das ruas. Mas há tentativas de melhorá-las: a *Agenda 21 Local* da cidade de São Paulo é um exemplo (Philippi Jr., 1995). Ela avança a discussão sobre a situação e papel que as áreas verdes têm na sustentabilidade do município, a importância da preservação da biodiversidade, da educação ambiental e da necessidade da manutenção e ampliação das áreas verdes, entre outros assuntos. Entretanto, não aborda se as condutas sanitárias e funcionais são prioritárias em relação ao aspecto lúdico da paisagem. Não explicita se devemos inibir o consumo de materiais (plantas, seus derivados e insumos agrícolas) que sejam oriundos de um extrativismo não-sustentável. Também há muito a ser definido como prioritário, sobre o que os cidadãos devem saber a respeito de jardins, áreas verdes e ecologia urbana.

Os trabalhos de Lyle (1985) e Franco (1997), por exemplo, mostram a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para a elaboração do planejamento de ecossistemas antropomorfizados. A discussão sobre o uso de bromélias em ambientes urbanos reafirma a necessidade da participação de profissionais das áreas da saúde e biológicas, além de arquitetos e engenheiros, como responsáveis na elaboração de leis e projetos, na execução e manutenção de áreas verdes públicas e privadas. Os problemas ambientais não distinguem uma área da outra, os mosquitos também não!

BIBLIOGRAFIA

- ARAGÃO, M. B. Distribuição geográfica e abundância das espécies de *Anopheles (Kerteszia)* (Diptera, Culicidae). *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais*, v. 16, n. 1, p. 73-109, 1964.
- CONSOLI, R. A. G. B., LOURENÇO DE OLIVEIRA, R. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994. 228p.
- CROSSKEY, R. W. Old tools and new taxonomic problems in bloodsucking insects. In: SERVICE, M. W. (ed.). *Biosystematics of haematophagous insects*. Oxford: Clarendon Press, 1988. p. 1-18. Apud: FORATTINI, O. P. *Culicidologia médica, volume 1: Princípios gerais, morfologia, glossário taxonômico*. São Paulo, Edusp, 1996. 548p.
- DEAN, W. *A ferro e fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 484p.
- ESTRADA-FRANCO, J. G. *Biology, disease relationship and control of Aedes albopictus*. Washington: Pan American Health Organization. 1995.
- FERREIRA, M. O. RACHOU, R. G., LIMA, M. M. Considerações sobre o combate ao "*Anopheles (Kerteszia) cruzii*" em Caldas da Imperatriz (Santa Catarina) pelo desmatamento; abrigos naturais dessa espécie. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais*, v. 3, n. 1, p. 14-35, 1951.
- FORATTINI, O. P. *Entomologia médica*. São Paulo: Faculdade de Higiene e Saúde Pública, 1962. v. 1, 662p.
- _____. *Entomologia médica*. São Paulo: Edusp, v. 2, p. 506, 1965a.
- _____. *Entomologia médica*. São Paulo: Edusp, v. 3, p. 416, 1965.
- _____. *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) identification in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 20, n. 3, p. 244-5, 1986.

- FORATTINI, O. P. Mosquitos culicídeos como vetores emergentes de infecções. *Revista de Saúde Pública*, v. 32, n. 6, p. 497-502, 1999.
- FORATTINI, O. P., MARQUES, G. R. A. M., BRITO, M. de. Formas imaturas de anofelíneos em recipientes artificiais. *Revista de Saúde Pública*, v. 32, n. 2, p. 189-91, 1998.
- FORATTINI, O. P.; MARQUES, G. R. A. M., KAKITANI, I., BRITO, M. de, SALUM, M. A. M. Significado epidemiológico dos criadouros de *Aedes albopictus* em bromélias. *Revista de Saúde Pública*, v. 32, n. 1, p. 186-8, 1999.
- FRANK, J. H. *Bromeliad – inhabiting mosquitoes in Florida*. <http://www.ifas.ufl.edu/~frank/mosbrom.htm>, 1996.
- FRANCO, M. A. R. *Desenho ambiental: Uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico*. São Paulo: Annablume, 1997. 224p. il.
- GODAS, F. L. Estatísticas do comércio de plantas ornamentais [Comunicação pessoal.] (Chefe de economia e desenvolvimento da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (Ceagesp), 1999.
- GOLDENSTEIN, S. (coord.). *Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo: Lista preliminar*. São Paulo (Estado): Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 1999. 24p.
- GOMES, A. C. *Aedes albopictus* em área rural do Brasil e implicações na transmissão de febre amarela silvestre. *Revista de Saúde Pública*, v. 3, n. 1, p. 95-97, 1999.
- HADDOW, A. J. The mosquitoes of Bwamba County, Uganda. VI. Mosquito breeding in plant axils. *Bulletin of Entomological Research*, v. 39, n. 2, p. 185-212, 1948.
- KUMM, H.W. Mosquitoes breeding in bromeliads at Bahia, Brazil. *Bulletin of Entomological Research*, n. 24, p. 561-573, 1933, pl. 17-18.
- LABARTHE, N., Serrao, M. L., Melo, Y. F., Oliveira, S. J., LOURENÇO DE OLIVEIRA, R. Potential vectors of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Itacoatira, oceanic region of Niteroi municipality, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 93, n. 4, p. 425-432, 1998.
- LEME, E. M. C. Bromélias. *Ciência Hoje*, v. 3, n. 14, p. 67-72, 1984.
- _____. *Bromeliads in the Brazilian wilderness*. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual, 1993. p. 183.
- LORENZI, H., SOUZA, H. M. *Plantas ornamentais no Brasil: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. 2. ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum. 1999. 1088p., il.
- LOURENÇO DE OLIVEIRA, R., HEYDEN, R., SILVA, T. F. da. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Díptera: *Culicidae*) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. V. Criadouros. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, n. 81, p. 265-272, 1986.
- LUTZ, A. Mosquitos da floresta e malária silvestre. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais*, v. 2, n. 2, p. 91-99, 1950.
- LYLE, J. T. *Design for human ecosystem's*. Nova York: Van Nostrand Reinhold, 1985. 279p.
- MANTOVANI, W. A vegetação sobre a restinga de Caraguatatuba, SP. *Revista do Instituto Florestal*, ed. esp. v. 4, n. 1, p. 139-144, 1992.
- MARQUES, G. Manejo de bromélias em jardins [Comunicação pessoal] (Pós-graduanda da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo). 1999.
- MELLO FILHO, L. E. de, SOMNER, G. V., PEIXOTO, A. L. (coord.) *Centuria Plantarum Brasiliensium Exstinctionis Minitata*. Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 167p.
- MONTEGAZZA, E., GLASSER, C. M., CHEQUER, D. C., ALVES, M. J. C. P. *Manual de atividades para controle dos vetores de dengue e febre amarela – Controle mecânico e químico*. São Paulo: Sucen, Governo do Estado de São Paulo. 1993.
- MOTTA, F. L. *Roberto Burle Marx e a nova visão de paisagem*. São Paulo: Nobel, 1983. 255p. il.
- NATAL, D. Encontro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em *Bromeliaceae* na periferia de São Paulo, SP, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 31, n. 5, p. 517-8, 1997.

- O´MEARA, G. F., Gettman, A. D., EVANS JR., L. F., CURTIR, G. A. The spread of *Aedes albopictus* in Florida. *American Entomologist*, n. 39, p. 163-72, 1993.
- PERYASSÚ, A. G. *Os culicídeos do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Manguinhos, 1908. 407p. il.
- PHILIPPI JR., A. (coord.). *Agenda 21 Local: Compromisso da cidade de São Paulo*. São Paulo: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 1995. 165p.
- PINOTTI, M. O problema de malária transmitida por *Kerteszia* no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Malariologia*, v. 1, n. 1, p. 2-3, 1949.
- PITTENDRIGH, C. S. Bromeliad malaria in Trinidad, B.W.I. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 26, n. 1, p. 47-66, 1946.
- _____. The bromeliad-*Anopheles*-malaria complex in Trinidad. I. The bromeliad flora. *Evolution*, v. 2, n. 1, p. 58-89, 1948.
- REITZ, R. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. *Flora Ilustrada Catarinense*, n. 1, p. 1-808, 1983.
- _____. Bromélias na trama da malária. *Ciência Hoje*, v. 4, n. 21, p. 50-57, 1985.
- RIOS A., R, KHAN, B. List of ethnobotanical use of *Bromeliaceae*. *Journal of Bromeliad Society*, v. 48, n. 2, p. 75-87, 1998.
- SANTOS, L. U., ANDRADE, C. F. Levantamento de cicloptéios (Crustácea, Copepoda) no Brasil e avaliação preliminar de seu potencial como predadores dos vetores da dengue. *Revista de Saúde Pública*, v. 31, n. 3, p. 221-226, 1997
- SOBRAL, R. H. 1996. *O meio ambiente e a cidade de São Paulo*. São Paulo: Makron Books. 80 p., il.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE BROMÉLIAS. Apresentação. <http://www.bromelia.org.br/Apres.htm>, 1999.
- SPIRN, A. W. *The granite garden*. Nova York: Basic Books, 1984. 345p. il.
- VELOSO, H. P. Considerações gerais sobre os biótopos e *hábitats* dos anofelíneos do subgênero *Kerteszia*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 56, n. 1, p. 163-179, 1958.
- VELOSO, H. P., FONTANA, J. P., KLEIN, R. M., SIQUEIRA-JACCOUD, R. J. de. Os anofelinos do subgênero *Kerteszia* em relação à distribuição das bromeliáceas em comunidades florestais do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 54, n. 1, p. 1-86, 1956a.
- VELOSO, H. P., MOURA, J. V. de, KLEIN, R. M. Delimitação ecológica dos anofelíneos do subgênero *Kerteszia* na região costeira do Sul do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 54, n. 1, p. 517-534, 1956b.
- WANDERLEY, M. G. L. Espécies vegetais ameaçadas de extinção [Comunicação pessoal] (Pesquisadora do Instituto de Botânica – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/SP), 1999.