

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS QUE AFETAM A SAÚDE HUMANA

Marcia Chame

É difícil imaginarmos que a nossa constante procura por lugares melhores, maior oferta de alimentos e riquezas, ausência de inimigos ou competidores e tudo mais que nos move mundo afora desde a pré-história tenha feito com que carregássemos conosco, seja como parasitos ou comensais nossos ou daqueles que nos acompanhavam, ou nos objetos que levávamos, espécies que podiam ser exóticas e que, dependendo das condições encontradas em locais novos, poderiam se tornar invasoras.

Embora ainda se discuta particularidades da terminologia empregada (1) três premissas podem ser consideradas como consenso para se identificar uma espécie exótica invasora: 1. que ela esteja fora da área de origem ecológica; 2. que sua dispersão tenha sido realizada ou facilitada por ações ou movimentos humanos, intencionais, acidentais ou facilitados por ações anteriores e; 3. que sua dispersão ameace ecossistemas, habitats e outras espécies. Nesse sentido, a definição da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) é a mais ampla e recomendada, pois trata “daquelas espécies que se encontram fora de sua área de distribuição original e ameaçam ecossistemas, habitats e outras espécies” (2). É importante ressaltar o impacto evolutivo que essas espécies podem causar às espécies nativas uma vez que podem excluí-las por competição, por deslocamento de nicho ecológico, hibridização, redirecionar o processo evolutivo a partir de interações co-evolutivas e, por fim, levá-las à extinção (3).

Considera-se que a distribuição original de uma espécie se refere aos ecossistemas naturais de origem e não aos limites políticos de países ou estados. Assim, a introdução de uma espécie de um ecossistema em outro de um mesmo país é considerada uma espécie exótica nesse ecossistema, podendo se tornar invasora. A dispersão natural de espécies nativas entre um mesmo ecossistema compartilhado por países contíguos não as constitui como espécies exóticas, embora possam se tornar invasoras se alterações ambientais criarem condições favoráveis a sua expansão.

Considerando o crescente aumento da população humana ao longo de seus milhões de anos de evolução e de seu processo global de dispersão é provável que boa parte das espécies, que foram carregadas para os quatro cantos do planeta, não se tenham tornado invasoras nos ambientes para os quais foram disseminadas, o que significa que não são obrigatoriamente malélicas. É necessário considerar, ainda, que espécies exóticas podem necessitar de cuidados para se manterem, como é o caso das espécies introduzidas com fins de alimentação. Algumas espécies são capazes de se estabelecer de forma incipiente não ameaçando a biodiversidade e, portanto, não são invasoras embora sejam exóticas. Em geral as espécies exóticas invasoras têm a capacidade de se reproduzir e cres-

cer rapidamente; possuem mecanismos biológicos de dispersão eficazes; apresentam plasticidade fenotípica que lhes proporciona habilidade fisiológica de adaptação e a capacidade de sobreviver utilizando vários tipos de alimento em grande amplitude de condicionantes ambientais.

Assim, os estudos e o monitoramento de espécies exóticas devem ser contínuos uma vez que a introdução e dispersão, na maioria das vezes, são fruto de conjunto de fatores ainda pouco previsíveis. A distribuição dessas espécies num dado ecossistema reflete a dinâmica das alterações ecossistêmicas, climáticas, das paisagens e de seu uso. Uma das consequências potenciais do aquecimento global (4) e certamente das modificações globais causadas pela ação do homem (5) é a disponibilidade de novas áreas apropriadas para expansão dessas espécies, principalmente de vetores de doenças.

A problemática da introdução e dispersão de espécies alóctones em novos ambientes é identificada a partir dos danos ou inconveniências por elas causadas e, por isso, ao longo dos séculos receberam muitas denominações tais como peste, praga, nociva, exótica, não nativa, alienígena, entre outras (6). Seus impactos geraram as primeiras medidas de controle como as quarentenas para animais, plantas e escravos. Internacionalmente um dos primeiros tratados firmados foi a Convenção Sanitária de 1852 entre a França, Portugal, Sardenha, Toscana e Turquia para proteger os países do Mediterrâneo da peste, febre amarela e cólera. A partir do início do século XX um arsenal de medidas e acordos internacionais para o controle e prevenção de espécies exóticas invasoras vem se estabelecendo (1).

No Brasil, a ação no campo do controle da saúde pública se inicia ainda no Brasil colônia, motivada certamente pelo intenso trânsito e comércio de especiarias e minerais. Em 1809, com a família real portuguesa já instalada no Brasil, é criado o cargo de provedor-mor da saúde que tinha entre suas atribuições a inspeção do porto do Rio de Janeiro. Ao final do século XIX um regulamento já organizava o serviço de saúde nos portos brasileiros e ainda vigoram os Decretos 24.114 e 24.548, ambos de 1934 que aprovam os regulamentos dos Serviços de Defesa Sanitária Vegetal e Animal (7).

Vários episódios na saúde humana brasileira são exemplos da entrada de patógenos e vetores, a partir do trânsito marítimo intenso entre o Brasil e a Europa. A peste, cujo agente etiológico é a bactéria *Yersinia pestis*, transmitida pela pulga dos ratos (*Xenopsylla cheops*) é bastante conhecida por suas pandemias no Velho Mundo. Foi notificada no Brasil, pela primeira vez em 1899, com a chegada de um navio cargueiro de Amsterdã ao porto de Santos (8). Hoje apenas alguns focos localizados, portos e aeroportos precisam ser monitorados, uma vez que a possibilidade de reemergência da peste urbana não pode deixar de ser considerada.

Nem sempre é simples identificar uma espécie exótica. Muitas questões estão envolvidas nessa identificação. A principal é a necessidade de um excelente conhecimento das espécies nativas e suas distribuições geográficas (incluindo hospedeiros, vetores e

patógenos), tarefa nada fácil num país com a dimensão territorial e da biodiversidade do Brasil, com a carência de taxonomistas e pesquisadores estudiosos em biogeografia, evolução. Outra questão importante é o corte temporal ao qual atribuímos a entrada de uma espécie no ecossistema, é importante lembrar que o conceito preconiza a introdução beneficiada de alguma forma pela ação humana. Assim, devemos considerar como espécies exóticas todas aquelas trazidas pelo *Homo sapiens* ao continente americano desde as migrações pré-históricas, há alguns milhares de anos. No entanto, muitas dessas espécies podem ter ficado ocultas por séculos, simplesmente por falta de registro ou diagnóstico. Há que se considerar que, em relação à confirmação da ocorrência de espécies, genótipos, sorotipos, cepas e outras variantes de microorganismos, somente nos últimos 30 anos, com a biologia molecular, é possível uma precisão maior na identificação. Antes disso, quando há registros, estes se referem ao diagnóstico de doenças por suas formas clínicas, significando que podiam misturar patógenos diversos em doenças semelhantes ou o mesmo agente etiológico como espécie relacionada a doenças distintas. Do ponto de vista prático, o melhor será sempre localizar a espécie a partir

do momento do registro de sua ocorrência, o que pode ser modificado obviamente com o aprofundamento dos estudos. Neste sentido, há uma mobilização mundial para o cadastramento das espécies exóticas numa base de dados global. Essa iniciativa, Global Invasive Species Database (<http://www.issg.org/database>) protagonizada pela União Internacional para Conservação da Natureza com instituições colaboradoras, encontra-se *on line* e registra para o Brasil 115 espécies. Apenas duas espécies relativas à saúde humana, *Aedes albopictus* e *Vibrio cholerae*.

O inventário das espécies exóticas invasoras depende do levantamento e do conhecimento das espécies nativas e não é apenas uma ação estratégica para o próprio país. Essa informação é fundamental para os países vizinhos e também para aqueles com os quais mantém fluxo comercial. O transporte de espécies exóticas invasoras via produtos agrícolas, pecuários, embalagens, artesanatos, migrações, turismo e mesmo produtos industrializados que podem transportar estruturas biológicas e moleculares (caso do mal da vaca louca) podem determinar prejuízos econômicos importantes para o país importador e também para o país exportador, por meios de duros embargos econômicos.

O conhecimento das espécies exóticas invasoras e levantamento das ações e estruturas de prevenção e controle da entrada dessas espécies é uma das missões dos países signatários da CDB, uma vez que sua ocorrência é a segunda maior causa de extinção de espécies no mundo (9). A primeira causa de extinção é a perda de habitats.

O Brasil, por intermédio do Projeto para a Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio), implantado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com apoio do Global Environmental Facility (GEF), Banco Mundial e CNPq desenvolveu o primeiro inventário das espécies exóticas invasoras

**...MUITAS
DESSAS
ESPÉCIES
PODEM TER
FICADO
OCULTAS POR
SÉCULOS...**

no país (2004 a 2006). Coordenaram esses estudos a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Instituto Oceanográfico da USP, o Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, o Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, a Fundação Arthur Bernardes e a Universidade Federal de Viçosa.

O I Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras, publicado em 2008 pelo MMA, compila dados de 568 espécies. Destas, 171 são espécies que afetam a fauna e a flora terrestres, 92 afetam o setor produtivo, 66 os ambientes marinhos, 49 as águas continentais e 99 a saúde humana.

As espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana mais abundante são os helmintos, seguidos de plantas, artrópodes, vírus, bactérias, fungos e protozoários (Tabela 1).

A maioria das espécies foi introduzida no período colonial, com as navegações e, de maneira acidental ou de forma desconhecida, em recipientes ou associadas aos animais domésticos e ao próprio homem. Cerca de 30 espécies foram introduzidas de maneira voluntária para criação e melhoria de plantel, aquarofilia, usos medicinais e farmacológicos, ornamentais e cepas para pesquisas científicas (7).

Das 99 espécies identificadas, 92 já foram introduzidas no Brasil. Somente oito foram consideradas potenciais invasoras, entre estas estão compreendidas vírus e helmintos. Os helmintos potenciais invasores são parasitas de peixes associados à expansão da culinária japonesa e da ingestão de pescado cru (10).

Técnicas de controle das espécies exóticas identificadas no Brasil até 2006 são conhecidas e disponíveis para 90% das espécies. A maioria das espécies possui um ou mais hospedeiros intermediários para completar seu ciclo e, muitas vezes, a entrada do patógeno está associada à entrada deles.

Indivíduos da espécie humana foram os principais responsáveis (42,1%) pela introdução de espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana, confirmando o fato de que os maiores transmissores de doenças humanas são os próprios humanos. Os veículos de transporte para os quais não há notificação de possível presença de agente etiológico ou vetor, como embalagens contaminadas por solos e insetos, plantas para uso ornamental e objetos que servem de abrigo para essas espécies respondem por 15,7% das espécies introduzidas. O transporte de alimentos, principalmente de víveres, mas também os processados de forma inadequada, responde por 5,2% das invasoras no Brasil. Os roedores são responsáveis por 10,5% da entrada de patógenos no país, o pescado responde por 7,4%, os bovinos, ovinos/caprinos e cães por 4,2% e as aves e equinos por 2,1% (7).

Os dados levantados desmistificam algumas crenças como, por exemplo, a responsabilidade do cão na transmissão de muitas doenças para o homem e animais, e aponta como maior risco da introdução de espécies exóticas aquelas associadas e não notificadas, agregadas a mercadorias, pessoas, animais e plantas.

O Brasil é um país extenso que faz fronteira seca com 10 países da América do Sul e 8.500 km de litoral. Com toda essa extensão é óbvia a dificuldade para controlar a circulação de espécies exóticas invasoras tanto interna quanto externamente. A facilidade

e o acesso aos meios de transportes impulsionados pelo mercado globalizado eliminaram barreiras comerciais e facilitaram a transposição das barreiras biológicas. Segundo a Empresa de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero) somente no mês de maio de 2008 (<http://infraero.gov.br/movi.php?gi=movi>) circularam pelos aeroportos brasileiros 48.029.736 passageiros, 514.317.614 Kg de carga e 104.925.675 Kg de mala postal. Esses valores possibilitam a percepção do enorme desafio que os setores responsáveis pelo controle e prevenção da circulação das espécies exóticas no Brasil enfrentam.

No que tange as espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana o desafio é enfrentado prioritariamente pelo Ministério da Saúde (MS) que tem, entre suas funções, a de detectar e controlar epidemias que possam atingir a população humana brasileira. A Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) é encarregada de emitir o alerta de risco epidemiológico em todo o território nacional, baixar normas técnicas sobre formas de prevenção e controle de agentes infecciosos e vetores. Esta secretaria ainda coordena e executa os planos de divulgação dos riscos epidemiológicos e articula os programas envolvendo a Organização Mundial de Saúde (OMS) e órgãos brasileiros de vigilância sanitária e de saúde. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é competente para inspecionar as condições higiênico-sanitárias de mercadorias para o consumo humano e as condições de saúde dos viajantes, com o intuito de controlar vetores de doenças de notificação internacional.

Entretanto, como vimos anteriormente os riscos da introdução de espécies que afetam a saúde humana não são restritos às ações da saúde. Entre os instrumentos legais (leis, decretos, portarias, instruções normativas e outros) inventariados até 2006, cerca de 300 normatizam, de alguma forma, a prevenção e o controle dessas espécies no Brasil. A legislação existente na época é dispersa – e, por isso, de difícil acesso – além de ser muitas vezes ambígua e conflitante, pois reflete o interesse dos 10 ministérios com atribuições sobre o tema (7).

Os ministérios que em suas competências atuam como executores de ações de fiscalização e inspeção, além do papel primordial de elaboradores de instrumentos legais são o Ministério da Saúde, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Ciência e Tecnologia. Vale ressaltar a necessidade de atualização desses dados, a partir de 2006, uma vez que novos ministérios, secretarias de estado e órgãos governamentais foram criados, bem como dos instrumentos legais, em constante processo de aprimoramento.

É importante destacar a eficiência da Anvisa nas ações de controle de doenças nas fronteiras, portos e aeroportos, desde que sejam informadas pelos sistemas internacionais de alerta. Quando a fiscalização não tem objeto de busca direcionada a um patógeno, hospedeiro ou vetor específico, a ação ainda precisa de incrementos e o risco de entrada de espécies exóticas invasoras no país é real, pois depende de uma ação articulada entre os diversos órgãos que atuam na fiscalização.

Neste aspecto é estratégico que os agentes da Polícia Federal e da Receita Federal sejam preparados para detectar possibilidades de

TABELA 1 Lista das espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana, compiladas até maio de 2006

REINO/FILO	FAMÍLIA	ESPÉCIE	REINO/FILO	FAMÍLIA	ESPÉCIE
VÍRUS (12)					
	Buyanaviridae Deltaviridae Flaviviridae	Hantavirus var. Seoul Delta Virus Flavivirus 1 Flavivirus 2 Flavivirus 3	Platyhelminthes (13)	Opistorchiidae Diphilobotriidae	<i>Clonorchis sinensis</i> <i>Diphyllobothrium dentriticum</i> <i>Diphyllobothrium latum</i> <i>Diphyllobothrium pacificum</i>
	Orthomyxoviridae Orthopoxvírus Paramyxoviridae	Influenzavírus A, B, C Vaccinia Metapneumovírus Morbillivírus (Sarampo)		Dilepididae Taeniidae	<i>Dypilidium caninum</i> <i>Echinochococcus granuloso</i> <i>Taenia solium</i> <i>Taeniarhynchus saginata</i>
	Picornaviridae Retroviridae Roenviridae	Morbillivírus (Sarampo) Poliovírus HIV Rotavírus		Fasciolidae Hymenolepididae Paragonimidae Schistosomatidae	<i>Fasciola hepatica</i> <i>Hymenolepis nana</i> <i>Paragonimus mexicanus</i> <i>Schistosoma mansoni</i>
MONERA (14)			Molusca (7)	Achatinidae Agriolimacidae Bradybaenidae Helicidae Limacidae	<i>Achatina fulica</i> <i>Deroceras laeve</i> <i>Bradybaena sinensis</i> <i>Helix aspersa</i> <i>Limax flavus</i> <i>Limax maximus</i> <i>Melanoides tuberculatus</i>
Bactéria (10)	Brucellaceae Clostridiaceae Corynebacteriaceae	<i>Brucella mellitensis</i> <i>Clostridium botulinum</i> <i>Corynebacterium diphtheriae</i>		Thiaridae	
	Enterobacteriaceae	<i>Escherichia coli</i> O157:H7 <i>Yersinia pestis</i>	Artrópoda (16)	Ixodidae	<i>Anocentor nitens</i> <i>Boophilus microplus</i> <i>Hyalomma hidromedarii</i> <i>Hyalomma marginatum</i> <i>Rhipicephalus bursa</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i>
	Leptospiraceae Mycobacteriaceae	<i>Leptospira interrogans</i> <i>Mycobacterium leprae</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Arachnida		<i>Aedes aegypti</i> <i>Aedes albopictus</i> <i>Apis mellifera</i> <i>Chrysomya albiceps</i> <i>Chrysomya megacephala</i> <i>Cyclorhapha</i> <i>Cimex hemipterus</i> <i>Cimex lectularius</i> <i>Triatoma infestans</i>
	Spirochaetaceae Vibrionaceae	<i>Borrelia burgdoferi</i> <i>Vibrio cholerae</i>		Argasidae Culicidae	
Protozoários (4)	Babesiidae Eimeriidae Trypanosomatiade	<i>Babesia bigemina</i> <i>Isoospora belli</i> <i>Leishmania infantum</i> <i>Leishmania major</i>	Insecta	Apidae Calliphoridae Cyclorhapha Cyclorhapha Cimicidae Reduviidae	
FUNGI (4)					
	Filobasidiaceae Onygenaceae	<i>Cryptococcus neoformans</i> <i>Blastomyces dermatitidis</i> <i>Coccidioides immitis</i> <i>Histoplasma capsulatum</i> var. <i>duboisii</i>			
ANIMALIA			PLANTAE (20)		
Acanthocephala (3)	Polymorphidae Oligoacanthorhynchidae Moniliformidae	<i>Corynosoma strumosum</i> <i>Macracanthorhynchus hirudinaceu</i> <i>Moniliformis moniliformes</i>		Amaranthaceae Apocynaceae Asteraceae	<i>Amaranthus viridis</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Silybum marianun</i> <i>Sonchus oleraceus</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Chamomilla recutita</i> <i>Emilia sonchifolia</i>
Nematoda (9)	Angiostrongylidae	<i>Angiostrongylus cantonensis</i> <i>Angiostrongylus costaricensis</i>		Bignoniaceae	<i>Sapathodea campanulata</i> <i>Tecoma stans</i>
	Ascarididae	<i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Toxocara canis</i>		Boraginaceae Convolvulaceae Cucurbitaceae Cyperaceae Euphorbiaceae	<i>Symphytum officinale</i> <i>Ipomoea pes-caprae</i> <i>Momordica charantia</i> <i>Cyperus rotundus</i> <i>Euphorbia tirucalli</i> <i>Ricinus communis</i> <i>Cymbopogon citratus</i> <i>Pteridium aquilinum</i> <i>Brugmansia suaveolens</i> <i>Urtica dioica</i> <i>Tribulus terrestris</i>
	Capilariidae Syngamidae	<i>Capilaria hepatica</i> <i>Mammamogamus laryngeus</i>		Poaceae Polypodiaceae Solanaceae Urticaceae Zygophyllaceae	
	Onchocercidae	<i>Dirofilaria immitis</i> <i>Onchocerca volvulus</i> <i>Wuchereria bancrofti</i>			
	Trichuridae	<i>Trichuris trichiura</i>			
Platyhelminthes (13)	Heterophyidae	<i>Ascocotyle longa</i>			

ocorrências da entrada de uma espécie exótica, pois são eles que mantêm o primeiro contato com passageiros e mercadorias e, em casos suspeitos, são os responsáveis por acionar o agente especializado para avaliar o caso.

Os prejuízos causados pelas espécies exóticas invasoras chegam, em algumas estimativas, a 5% do PIB mundial (10). Alguns exemplos na saúde são emblemáticos, como a dengue cujo vetor chegou ao Brasil, em diversos momentos desde 1850, foi erradicado pelo menos duas vezes, até que a partir de 1998 passou a ser detectado em todos os estados brasileiros. No período de janeiro a março de 2008, a SVS registrou 120.413 casos de dengue clássica, 647 casos de febre hemorrágica da dengue e a ocorrência de 48 óbitos. Houve um aumento de 136.488 casos em relação a 2006, além de enorme prejuízo financeiro.

Muitas recomendações são feitas pela CDB para a prevenção e controle das espécies exóticas invasoras (www.biodiv.org). Entre as mais importantes: o desenvolvimento de critérios e pesquisas para análise de risco da introdução dessas espécies, de um sistema de informação que alerte novas invasões e dispersão de espécies em novas áreas; atenção às prioridades dos trabalhos taxonômicos; uma avaliação da eficiência e eficácia das medidas de prevenção existentes, entre outras.

Os estudos e o inventário realizados para o I Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana no Brasil, assim como esta sintética revisão, mostram a necessidade da criação de um Programa Nacional para Prevenção e Controle das Espécies Exóticas Invasoras que integre obrigatoriamente os diversos atores, setores e ministérios para a elaboração de um plano conjunto de atuação em todo o país.

Esse programa deve: (a) realizar uma revisão da estrutura legal existente no país e construir um arcabouço legal unificado e integrado, no qual os instrumentos específicos de cada área de atuação se adequem à hierarquia nacional do programa e, dessa maneira, facilite o conhecimento e a aplicação da lei nos serviços de ponta, (b) criar um programa de capacitação e treinamento integrado e continuado de todos os agentes envolvidos nas ações locais de prevenção e controle de espécies exóticas invasoras; (c) criar um Sistema Nacional de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas Invasoras com um banco de dados de consulta *on line* das espécies já introduzidas e potenciais invasoras, com imagens e indicação de instituições de pesquisas que possam ser consultadas, em caso de dúvidas ou dificuldades de identificação das espécies. Esse sistema poderá ainda criar padrões e normas de divulgação de informações certificadas sobre potenciais introduções de espécies internacionais ou nacionais de forma integrada para todo o território nacional; (d) manter um fórum técnico-científico periódico para discussão e melhoria da estrutura de prevenção e controle de espécies exóticas invasoras; (e) fomentar a pesquisa diagnóstica e taxonômica, tradicional e molecular para apoiar o controle, a prevenção, o monitoramento de espécies exóticas e a determinação da origem das espécies; (f) elaborar e disponibilizar critérios para análise de risco de introdução das espécies exóticas no país; (g) fomentar nas diversas áreas a avaliação das medidas de prevenção das espécies exóticas e o risco dessas medidas sobre a biodiversidade e a saúde humana, animal e vegetal; (e) veicular na mídia de massa os impactos e a necessidade da prevenção e controle de espécies exóticas

invasoras como forma de promover a saúde humana, animal e vegetal e conservar a biodiversidade brasileira e; (h) incrementar o programa de informação aos viajantes para que além da observância às normas internacionais de vacinação, estejam atentos principalmente aos riscos de transporte de espécies não notificadas, pois podem ser agentes que prejudiquem muito mais do que sua saúde e de sua família.

Marcia Chame é bióloga, pesquisadora titular da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e coordenadora do Programa Institucional Biodiversidade & Saúde. Foi coordenadora geral do I Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana financiado pelo MMA, Bird, GEF, CNPq realizado pela Fiocruz. E-mail: mchame@ensp.fiocruz.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Riley, S. "Invasive alien species and the protection of biodiversity: the role of quarantine laws in resolving inadequate in the international legal regime". *Journal of Environmental Law*, 17(3), 323-359. 2005.
- Decisão VI/23 da Conferência das Partes. Report of sixth meeting of the parties to the convention on biological diversity, Unep/CDB/COP6/20. Disponível em <http://biodiv.org/doc/meetings/cop/cop-06/official/cop-06-20-part2-en.pdf>
- Mooney, H. A., Mack, R. N., McNeely, J. A., Neville, L. E., Schei, P. J., Waage J. K.. *Invasive alien species- a new synthesis*. Island press, p. 369. 2005
- Sutherst, R.W. "The vulnerability of animal and human health to parasites under global change". *International Journal for Parasitology*, 31.993-948. 2001
- Vitousek, P.M., D'Antonio, C.M.D., Loope, L.L., Rejmánek, M., WestBrooks, R.. "Introduced species: a significant component of human-caused global change". *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1), 1-16. 1997.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zern, J., Aquino, T., Tsomondo T.. "Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions". *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84.1-20. 2001.
- Chame, M., Brandão, M. L., Batouli-Santos, A., Justo, R. (coords.) *Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana - Relatório Final*. Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério do Meio Ambiente/SBF/Probio, Bird, GEF, CNPq. 186p. 2006. Disponível em http://sistemas.mma.gov.br/sigepro/arquivos/_6/Relatorio%20Final2%20PROBIO.pdf
- Jornal do Commercio* de Recife. "Doença entrou no Brasil em 1899 por São Paulo". 2002.
- McNeely, J.A., Money, H. A., Neville, L. E., Schei, P., Waage J. K. (eds). *Global Strategy on Invasive Alien species*. IUCN on behalf of the Global Invasive Species Programme, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Disponível em <http://www.gisp.org/publications/brochures/globalstrategySP.pdf>
- Rodrigues-Silva, R., Daipert-Garcia, D. Knoff., Helmitos. M. In: Chame, M., Brandão, M. L., Batouli-Santos, A., Justo, R. (coords.) *Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana - Relatório Final*. Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério do Meio Ambiente/SBF/Probio, Bird, GEF, CNPq. p.69-73. 2006.