

CADERNO DE TEXTO

Estado da Arte da

Saúde Silvestre



WORKSHOP 3 a 6 de novembro de 2009

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Programa Institucional Biodiversidade & Saúde



Ministério
do Meio Ambiente

CADERNO DE TEXTO

Workshop

Estado da Arte em Saúde Silvestre no Brasil

Coordenação

Programa Institucional Biodiversidade & Saúde

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

2009

Coordenação e Edição

Programa Institucional Biodiversidade & Saúde – PIBS

Marcia Chame

Norma Labarthe

Equipe Técnica

Cecília Andreazzi

Hugo José Lopes Guimarães

José Luis Passos Cordeiro

Luiz Macedo Siqueira

Ricardo Moratelli

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Paulo Ernani Gadelha Vieira

Presidente

Projeto Nacional de Ações integradas público-privadas para biodiversidade - Probio II

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Coordenador Geral do Projeto

Parceiros

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – FUNBIO

Ministério da Saúde – MS

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT

Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Financiamento e apoio

Fundo Mundial para o Meio Ambiente – GEF

Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento - BIRD

Caixa Econômica Federal - CAIXA

Apresentação

De uma forma ou de outra a saúde da vida silvestre sempre permeou a vida e as pesquisas relacionadas à saúde humana uma vez que a maioria das doenças infecto-parasitárias é zoonose.

Para uma instituição como a Fundação Oswaldo Cruz essa prática é centenária e, de acordo com os conceitos de cada época, sempre foi associada ao ambiente circundante das ocupações humanas.

A idéia de um projeto institucional para aproximar estudos sobre a relação da conservação da biodiversidade com a melhoria da qualidade de vida e saúde começou a ser construída em 2004, na Vice-presidência de Desenvolvimento Institucional e Gestão do Trabalho, com o total apoio do então vice-presidente, Dr. Paulo Ernani Gadelha Vieira – hoje presidente da Fiocruz e do Dr. Paulo Marchiori Buss, presidente na época. A motivação, embalada pelos crescentes aumentos das atividades antrópicas sobre os ecossistemas naturais e o surgimento de novas e velhas doenças advindas da biodiversidade, ou da desestrutura dela, impulsionada pela cessão da antiga Colônia Juliano Moreira em Jacarepaguá, hoje *Campus* Fiocruz da Mata Atlântica, sobreposto em parte ao Parque Estadual da Pedra Branca, chamavam a Fiocruz para uma conversa mais integrada sobre o tema.

As linhas mestras que hoje são o alicerce do que se pretende neste *workshop* e nos seus passos seguintes foram construídas naquela época, com a significativa e intensa participação do Dr. Elói de Souza Garcia e do Dr. Sérgio Góes.

As discussões e a necessidade da Fiocruz aprofundar ações sobre a biodiversidade se consolidaram no Programa Institucional Biodiversidade & Saúde e na sua integração ao “*Projeto Nacional de Ações Público Privadas para a Biodiversidade – PROBIO II*”, cuja missão é promover a transversalização da biodiversidade nas principais estratégias de planejamento e práticas dos setores público e privado em âmbito nacional, assim como consolidar e fortalecer a capacidade institucional para produzir e disseminar informações e conceitos relevantes sobre a biodiversidade. Esse projeto, cuja coordenação geral é do Ministério do Meio Ambiente – MMA, é apoiado pelo Fundo Mundial para o Meio Ambiente- GEF e será desenvolvido por diversos parceiros.

Muitas pesquisas foram e têm sido desenvolvidas no Brasil sobre a ocorrência de doenças que envolvem humanos, parasitos, vetores e seus hospedeiros silvestres. No entanto, estas informações, em boa parte, encontram-se dispersas e, por isso, poucas permitem análises comparativas que possam correlacioná-las às mudanças ambientais observadas no nosso país e gerar informações que possam auxiliar a tomada de decisão sobre emergência de doenças e conservação da biodiversidade de maneira integrada.

O *workshop* “Estado da Arte em Saúde Silvestre no Brasil” é uma das atividades previstas no âmbito do Programa Institucional Biodiversidade & Saúde, sob a coordenação da Fundação Oswaldo Cruz.

Nossos objetivos são iniciar a consolidação do conhecimento sobre a saúde silvestre no Brasil, por meio da identificação de especialistas e instituições que atuam no tema; do inventário e mapeamento do conhecimento produzido e das lacunas nos diversos grupos biológicos e biomas brasileiros envolvidos; da identificação de pontos críticos/impactos para a emergência e reemergência de doenças potenciais aos homens e da organização de uma rede participativa que disponibilize informação e divulgação sobre o tema, aprofunde questões conceituais e modelos preditivos.

Os resultados obtidos subsidiarão a implantação do Centro de Informação em Saúde Silvestre (CISS) que deverá ser formado por meio da participação, em rede, de especialistas e instituições e que objetiva acompanhar, monitorar e gerar modelos de previsibilidade de ocorrência de doenças emergentes decorrentes da alteração ou perdas da biodiversidade advindas das atividades antrópicas. Espera-se que o conhecimento consolidado possa apoiar políticas públicas e a tomada de decisão frente ao sistema de vigilância sanitária de surtos e doenças raras e atuar em prol da conservação da biodiversidade. Um dos elementos importantes do produto final será o refinamento e a sistematização do conhecimento sobre a capacidade instalada no país no tema saúde silvestre e suas relações com a saúde humana por especialista, instituição, biomas e grupos biológicos.

Trabalharemos intensamente nestes dias para sistematizar um conjunto de informações que só poderá ser construído com a participação e a integração de especialistas de muitas áreas do conhecimento e experiências por este país afora. Gostaríamos, por isso, de antecipadamente agradecer a participação de todos que gentilmente aceitaram nosso convite e se dispuseram a esta construção.

Buscando estabelecer bases sólidas para a participação de todos, as informações vinculadas aos resultados obtidos no “Estado da arte da saúde silvestre do Brasil” serão creditadas aos seus autores/informantes em edição de síntese do *workshop*.

Sem a colaboração da equipe da presidência da Fiocruz, especialmente da Deolinda dos Santos, Alex Príncipe, Fernando Carvalho e tantos outros parceiros, inclusive da CAIXA, a viabilidade da organização deste *workshop* não seria possível e cabe aqui todo nosso reconhecimento.

Para provocar e estimular pensamentos sobre o tema recebemos a inestimável contribuição do Dr. Jack Woodall, Redator Associado da ProMED-mail, que apesar de não poder comparecer, gentilmente nos aportou um texto base para nossas discussões.

Marcia Chame

Biodiversidade e Saúde: a necessidade absoluta de monitoramento

Jack Woodall, PhD

Redator Associado, ProMED-mail, Professor Visitante (aposentado), Núcleo de Investigação de Doenças Infecciosas Emergentes, Instituto de Bioquímica Médica, Centro de Ciências em Saúde, UFRJ, Rio de Janeiro

Origens silvestres de doenças humanas

Toda doença infecciosa do homem teve a sua origem em animais silvestres. Patos silvestres e javalis já padeceram de gripe e macacos caíram doentes de malária, milênios antes da chegada de seres humanos na Terra. Da biodiversidade dos animais infectados vem a diversidade dos micróbios, fungos e parasitos que causam doenças humanas.

Antes da dominação do fogo e a invenção do churrasco, caçadores primitivos comeram carne crua de caça e assim pegaram os micróbios e parasitos de animais. De bovinos silvestres pegaram tuberculose e dos javalis, brucelose e triquinose. Nas profundidades da floresta tropical do Congo, os esquilos, roedores e macacos sofrem infecção de um poxvirus chamado varíola de macaco e mesmo hoje, caçadores africanos pegam aquele vírus através do sangue desses animais quando os preparam para cozinhar. Num determinado momento ao longo dos milênios, o vírus sofreu uma mutação que produziu o vírus de varíola humana. Curiosamente, em 2003, roedores africanos infectados com a varíola de macaco foram importados aos EUA, e no depósito da distribuidora contaminaram outros animais à venda. Quase uma centena de compradores e familiares deles padecerem

conseqüentemente do vírus, felizmente sem fatalidade nenhuma.

Macacos, tanto na África quanto na América do Sul, tem malária e febre amarela e os mosquitos que transmitem os dois agentes da doença entre macacos se alimentam também em homens, os infectando. Ao longo dos anos, o parasito da malária de macacos se adaptou ao ciclo humano-mosquito-humano.

Desde tempos pré-históricos caninos e felinos silvestres freqüentam acampamentos humanos atrás dos restos de caça e o morbilivirus dos caninos que a eles causa cinomose, se adaptou ao homem e acabou produzindo sarampo. Esses caninos também trouxeram o parasito da leishmaniose, transmitido por insetos flebotomíneos, e vários tipos de vermes intestinais; os felinos contraíram o parasito da toxoplasmose dos roedores e pássaros que eles caçavam e passaram aquele parasito ao homem por meio das suas fezes contaminadas.

A invenção da agricultura levou à estocagem da safra, que atraiu ratos da mata; eles trouxeram a bactéria de leptospirose, os vírus das febres hemorrágicas da Argentina, Bolívia, Brasil e Venezuela, o vírus da febre de Lassa da África, e as múltiplas espécies de hantavirus do mundo inteiro.

Hoje ainda temos a raiva, que oriunda de mamíferos silvestres, inclusive morcegos, mordendo cães e pessoas; a peste bubônica transmitida por pulgas dos ratos da mata e o parasito da doença de Chagas transmitido de animais silvestres por barbeiros. O vírus West Nile, que entrou nas Américas em 1999 e logo tomou conta do hemisfério inteiro, tem pássaros silvestres como hospedeiros.

Descontando a varíola, desde o fim da Peste Negra a mais terrível doença transmitida de animais silvestres para homem foi o vírus do HIV/AIDS, que veio do sangue de chimpanzés abatidos para comida. Estudos epidemiológicos retrospectivos, com base em sorologia, mostraram que a primeira infecção humana com HIV provavelmente aconteceu na África décadas antes da sua identificação na Califórnia, nos EUA, e que o H1N1 pandêmico 2009 começou alguns anos antes de se reconhecer os primeiros casos no ano corrente.

Doenças escondidas na mata

Imaginem as vantagens para saúde pública se aqueles vírus tivessem sido isolados e estudados bem antes de causar doenças humanas. Exatamente esse tipo de pesquisa está sendo feita faz anos pelos programas de campo do Instituto Evandro Chagas (IEC) em Belém-PA, dos quais participei no tempo da Fundação Rockefeller, e pelos Institutos Pasteur de países tropicais.

O vírus Oropouche foi reconhecido inicialmente como causa de casos esporádicos em Trinidad, ilhas das Caraíbas e no Brasil, mas subitamente produziu epidemias urbanas de milhares de casos na Amazônia brasileira e peruana nos anos 1970-80. Os pesquisadores brasileiros do IEC descobriram que o reservatório silvestre parece ser macacos e preguiças, e o vetor não

é o mosquito comum, mas um inseto semelhante e menor chamado culicídeo.

O vírus Marburg, parente do temido vírus Ebola, matou vários técnicos de laboratórios de vacina na Europa que trabalhavam com macacos importados da África, e recentemente também garimpeiros da República Democrática do Congo, Angola e Uganda. Pesquisadores do Gabão acabam de descobrir este vírus em morcegos frutívoros na mata deste país, onde até agora, nunca havia sido diagnosticado nenhum caso humano da infecção. Mas evidentemente o perigo existe.

Outro agente perigoso hospedado por morcegos frutívoros é o vírus Nipah, da Ásia. As excretas dos morcegos contaminam frutas que caem no chão, onde porcos domésticos os acham e, comendo, caem doentes com uma forte gripe e tosse que, por sua vez, infectam humanos, produzindo até mortes.

A globalização das doenças

O vírus West Nile é bem conhecido fora das Américas, com reservatório em pássaros silvestres. Mata cegonhas e outras aves migrando entre África e Europa, durante a passagem pela costa oriental do Mar Mediterrâneo. Uma cepa de origem israelense apareceu em Nova York em 1999. Pássaros não fazem migrações transatlânticas, então não está claro como o vírus chegou aí, mas se espalhou até a costa pacífica dos EUA em poucos anos e se tornou endêmico em pássaros nos três países da América do Norte e várias de América Latina.

O consumo de animais selvagens infectados com um coronavírus no sul da China foi considerado pelos especialistas como a principal razão do surto da epidemia de Síndrome Respiratória Aguda Grave

(SARS em sigla inglesa) em 2002-3. O vírus acabou infectando mais de oito mil pessoas de 37 países, com uma taxa de mortalidade de 10 por cento.

Faz uma década, um fungo do grupo chytrid começou a matar rãs em várias localidades do mundo. Neste ano chegou até a península coreana, e logo tomará conta de todo lugar no mundo onde vivem esses anfíbios. Rãs são importantes predadores de insetos, inclusive mosquitos, então uma grande ausência de rãs implicaria na explosão no número de mosquitos e um conseqüente aumento de casos de doenças transmitidos por eles, o que seria um desastre para a saúde humana.

Mundo único, saúde única

Nos últimos anos o movimento *One World – One Health* começou. Em 2007, a *World Conservation Society* promoveu um congresso em Brasília durante o qual a empresa Cargill ofereceu bolsas de pesquisas sobre a interligação da saúde humano-animal no Brasil. Em outubro último houve um seminário em São Paulo, divulgando os resultados preliminares bastante interessantes das pesquisas apoiadas.

Monitoramento

Centenas de vírus têm sido identificadas, em cinco continentes, de animais silvestres e dos artrópodes que se alimentam do sangue deles. Poucos são, até agora, os casos de infecção humana deles desvendados. Mas os exemplos de Oropouche, Marburg, Nipah, SARS e outros mostram como doenças raras, de origem silvestre, têm a capacidade de explodir subitamente em epidemias. Portanto, há necessidade de monitorar.

O monitoramento consiste na detecção de surtos de doenças com aumento de taxa de morbidade ou mortalidade, ou que aparecem fora da região, ou estação normal para a infecção. O monitoramento deve ser muito pontual para despertar medidas de prevenção ou controle em tempo de ser útil.

Monitoramento e prevenção

Os habitantes das florestas brasileiras bem sabem que macacos guariba morrendo significa que o vírus de febre amarela (FA) entrou em fase ativa, pondo em risco a saúde deles. Quando as notícias dessas mortes chegam ao conhecimento das autoridades elas enviam a vacina e avisam às pessoas que tem que entrar na região afetada que estas também devem tomar a vacina. Essas notícias são muito importantes para pessoas vindas de países vizinhos, e de fato de qualquer país do exterior.

Desde 2008, a Secretária da Saúde do Rio Grande do Sul foi notificada da morte de 2000 macacos, dos quais 299 foram recolhidos para testes de laboratório. Até Outubro 2008, 2 macacos foram positivos para o vírus de FA; durante os 12 meses desde então, 155 foram positivos em 67 municípios. Evidentemente, o vírus está se espalhando no estado, pondo em risco os estados vizinhos não somente no Brasil, mas também da Argentina e Uruguai. Por causa do risco, é de alta importância que o monitoramento de macacos mortos por FA seja mantido, já que funciona bem.

Monitoramento e controle

O conhecimento dos vírus de animais silvestres ajuda muito na investigação e controle de epidemias novas. Em 1963, uma febre hemorrágica mortífera apareceu na cidadezinha de San Joaquín, localizada na parte amazônica de Bolívia. Tive o

privilegio de acompanhar a equipe de médicos e cientistas bolivianos e americanos para investigar a epidemia. Um vírus foi isolado de amostras de autópsia e identificado com um arenavirus, do grupo dos vírus de febres hemorrágicas transmitidos pelas excretas de roedores silvestres. Sabendo isso, uma campanha contra roedores foi lançada e logo acabou com a epidemia.

Controle de surtos de doenças depende da identificação rápida do agente etiológico; infecções bacterianas são tratadas com antibióticos, viroses e parasitoses com medicamentos diferentes. O conhecimento da fonte/origem, seja carne ou sangue infectada, ou vetor - seja mosquito, pulga, flebotomíneo, carrapato ou outro artrópode, roedor ou morcego - é essencial para a escolha do método de combate, que é diferente para cada um. Por isso, o estudo de infecções potencialmente transmissíveis de animais silvestres para homem se tornou imprescindível.

Monitoramento e internet

Hoje em dia, não há desculpas para não se ter boletins atuais, de preferência diários, na internet. O governo brasileiro fez exatamente isso na página da web do Ministério de Saúde, desde a chegada do vírus da influenza pandêmica H1N1 2009 no país. Listou os países de risco para viajantes e a disponibilidade do medicamento apropriado, o Tamiflu.

Até recentemente, com as exceções de peste e febre amarela, houve pouco interesse das doenças de animais em relação às infecções humanas. Mas como o aumento da maioria de doenças novas das últimas décadas são zoonoses (Ebola e outras febres hemorrágicas, Lassa, Nipah e SARS)

transmitidas de animais silvestres para homem, as coisas mudaram, e o conceito de doenças emergentes apareceu.

O modelo ProMED

Em 1993, participei de uma reunião em Genebra patrocinada pelo FAS (*Federation of American Scientists*) e a OMS. O objetivo foi planejar ação para identificar precocemente surtos de doença fora do comum, que podem ser o resultado de bioterrorismo, inclusive agroterrorismo. Nasceu o ProMED (*Program for Monitoring Emerging Diseases*), e em 1994 ajudei a criar o ProMED-mail, para notificar rapidamente por e-mail, surtos de doenças infecciosas e toxinas de humanos, animais e culturas – até hoje o único sistema público abrangendo as três áreas num só lugar, em cinco idiomas, 365 dias por ano. Fizemos uma página web também, ambos - a lista e o site <www.promedmail.org> -- aberto ao público sem pagar inscrição.

Em 1997 nasceu a lista ProMED-PORT em português, chefiado por Dr. Luiz Jacintho da Silva de Unicamp São Paulo, visando Brasil e os países lusofônicos. Componentes únicos das listas ProMED são comentários ao fim de cada relatório, escritos por especialistas no campo, orientando o leitor sobre o grau de perigo do surto e as providências e precauções a tomar.

O objetivo principal das listas ProMED é de dar advertência de surtos de doenças infecciosas e toxinas, de origem natural, acidental ou deliberada, para que as autoridades relevantes, sejam de saúde pública ou da agricultura, e o público em geral, possam tomar medidas de prevenção e controle. As listas são completamente independentes de qualquer governo, coisa sumamente importante, sendo assim livre

para notificar surtos sem as demoras devido à burocracia ou tentativas de minimizar ou esconder a situação.

Em 2001 fui convidado por Dr. Cláudio Maerovitch Henriques, então diretor de Anvisa, para ajudar organizar uma Lista de Adversidades em Saúde (LISAS) para o Brasil. Começou com sede na UFRJ, financiado pela Anvisa. Em 2004 a lista foi incorporada à Anvisa, em Brasília, e o conteúdo foi principalmente copiado de ProMED-PORT. Durante 2007 os e-mails deixaram de aparecer, mas o site web, com os arquivos dos primeiros anos e máquina de busca, funcionava de vez em quando <www.lisas.anvisa.gov.br>.

Entre as vantagens do modelo ProMED para monitorar doenças emergentes são:

- Rapidez – aviso prévio de surtos, frequentemente antes das notícias oficiais
 - Objetividade - ausência de controle governamental
 - Simplicidade – ausência de burocracia
 - Ubiquidade – as notícias chegam a todos os níveis do sistema de saúde nacional e internacional, e ao grande público, na mesma hora
 - Profissionalismo – os relatórios estão acompanhados por comentários escritos por especialistas da área.
 - Baixo custo, por que:
 - computadores da rede são fornecidos pelos usuários
 - custos de ligação à internet também
 - custos das inscrições nos serviços e-mail também
- custos de hospedagem da lista e do site e manutenção técnica numa universidade geralmente são mínimos
 - Redator (supervisor) especialista em saúde pública ou veterinária pode ser voluntário, p.ex. aposentado
 - Especialistas (microbiologia, etc.) podem igualmente ser voluntários

Os nós críticos de monitoramento de doenças que ameaçam a saúde humana a partir de animais são os seguintes:

- Acesso rápido à internet e à mídia; recepção e divulgação rápida, dando assim mais tempo para os responsáveis de controle e prevenção e para o grande público tomar providencias
- Identificação de:
 - um profissional qualificado para supervisionar a rede
 - especialistas de saúde pública e doenças de animais, inclusive de animais silvestres, para fazer comentários relevantes
 - leitores interessados em fazer buscas na mídia e comunicar notícias de surtos pela rede
- Capacidade de verificar as fontes de notícias de surtos
- Capacidade de ficar independente das autoridades de saúde
- Financiamento sem restrições sobre o conteúdo do sistema.

Conclusão

Um sistema de monitoramento de saúde dos animais silvestres é imprescindível para a proteção adequada da saúde humana. Com

as dificuldades do Ministério da Saúde de implantar um sistema para monitorar doenças humanas, muito menos doenças de gado - que são da responsabilidade do Ministério da Agricultura - e menos ainda por animais silvestres, do âmbito do Ministério do Meio Ambiente, está bem evidente que uma rede barata tipo ProMED-mail pode preencher a lacuna.

Bibliografia

Service MS (ed.) 2001 *The Encyclopedia of Arthropod-transmitted infections*. CAB International.

Heymann DL (ed.) 2004. *Control of Communicable Diseases Manual*, 18th edn. APHA/WHO.

Woodall, JP 2001 Global surveillance of emerging diseases: the ProMED-mail perspective. *Cad. Saúde Pública*, vol.17 sup.147-154.

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2001000700024&lng=en&nrm=iso>

[accessed 9 Oct 20

Estado da Arte da Saúde Silvestre no Brasil

Marcia Chame
Norma Labarthe
Cecília Andreazzi
Hugo Lopes Guimarães
José Luis Passos Cordeiro
Ricardo Moratelli

*Programa Institucional Biodiversidade & Saúde
Fundação Oswaldo Cruz*

Uma revisão dos patógenos que afetam humanos em todo o mundo consolidou 1407 espécies responsáveis por doenças em seres humanos que podem ser específicas, oriundas de outros mamíferos ou ainda oriunda da espécie humana e que acomete outros animais. Destas espécies 208 são vírus, 538 são bactérias, 317 são fungos, 57 são espécies de protozoários e 287 são helmintos

(www.cdc.gov/ncidod/EID/vol11no.12/05-0997_appm.htm). Dentre essas, 816 (58%) espécies são consideradas zoonoses (doenças ou infecções que são naturalmente transmitidas entre animais vertebrados e humanos – *World Health Organization*) (Cleaveland *et al.* 2001; Woolhouse & Gowtage-Sequeria, 2005).

Embora o número apresentado pelos estudos acima seja importante, raramente os parasitos causam extinções nas espécies de seus hospedeiros e há poucos exemplos de parasito alterando a riqueza de espécies e a diversidade de uma ampla comunidade biológica (Lips *et al.*, 2006). Não há espécie livre de parasito e estes são inovadores quando se trata de explorar adaptações.

Nos últimos tempos, entretanto, parece inquestionável o crescimento de ocorrências de doenças emergentes, notadamente daquelas oriundas da biodiversidade (Woolhouse, 2008; Jones *et*

al. 2008). Pouco se sabe, no entanto, da ocorrência delas na pré-histórica e é possível que tenhamos perdido mais espécies de parasitos do que ganhado com a mudança de hábitos alimentares proporcionada pela agricultura e a domesticação (Sianto *et al.*, 2009). No entanto, a concentração de alimento gerou a estabilidade de grupos humanos e o aumento da densidade populacional tanto de humanos quanto de espécies sinantrópicas e domésticas o que certamente alterou o cenário da transmissão de doenças e as possibilidades de rompimento das barreiras biológicas entre elas.

O risco das doenças emergentes é assim assumidamente real e inter-relacionado com o aumento populacional humano; as migrações; fatores sociais, políticos e econômicos e fatores ligados aos cuidados básicos à saúde somados à expansão das fronteiras de desenvolvimento sobre os ecossistemas naturais, à perda da biodiversidade com alteração de teias alimentares, redução de predadores, fragmentação, isolamento, simplificação e homogeneização de habitats, alteração no movimento, distribuição e dinâmica populacional de espécies de parasitos, vetores e hospedeiros, às mudanças climáticas e às mudanças adaptativas dos microrganismos.

Cabe ressaltar que a capacidade de diagnóstico foi brutalmente alavancada com as novas técnicas da biologia molecular e que isso certamente proporcionou um avanço nas técnicas epidemiológicas e no diagnóstico de parasitos circulantes, mas desconhecidos.

Por que unir esforços para conservação da biodiversidade e a prevenção de doenças emergentes?

Sabemos que muitos dos efeitos e impactos que geramos sobre os ecossistemas criam ou potencializam situações de emergência de doenças ou surtos.

Pequenos fragmentos de ecossistemas naturais podem gerar o aumento de certas espécies favorecidas pela simplificação das comunidades biológicas criando foco de produção e manutenção de parasitos virulentos (Hochberg *et al.* 2000). Estes podem potencialmente se expandir além da área inicial e contaminar hospedeiros de outras áreas e outras espécies. Nem sempre essas mudanças levam a quadros epidêmicos, mas aumentam enormemente a cadeia estocástica da transmissão de doenças que promove a oportunidade para a adaptação a hospedeiros humanos e para migração do ambiente natural para o ambiente antrópico e vice-versa.

Assim, o investimento na demarcação de grandes áreas para a conservação, bem como os esforços para conservar a biodiversidade e conectar pequenas áreas por meio de corredores ecológicos, assegura, não só a conservação das espécies, mas cria uma barreira capaz de conter a emergência de doenças infecciosas transmitidas por vetores às populações de seu entorno (Hudson *et al.*, 2007; Ostfeld *et al.*, 2008). Essa barreira ou filtro é criado pela presença significativa de espécies hospedeiras que se equilibram entre competentes e incompetentes para a manutenção da infecção (Brownstein *et al.*,

2005). Uma vez simplificada a biodiversidade local a chance da permanência de hospedeiros competentes pode ser grande, da mesma forma que aumentam as chances de encontros entre hospedeiros e parasitos. Situações como essas devem ser observadas não só nas áreas rurais, mas também nas zonas urbanas que avançam sobre ecossistemas naturais, como as favelas.

O colapso de predadores, por ações humanas, pode ser um elo importante na emergência e exacerbação das doenças infecciosas, pois estes limitam o crescimento de espécies de pequeno porte, eventualmente hospedeiras de parasitos virulentos que em condições de superpopulações ampliam a transmissão para outros hospedeiros, inclusive humanos (Likens 1991). Exemplo clássico é o aumento de populações de roedores, presas preferidas de muitos mamíferos, aves, répteis para as quais a presença e abundância destes predadores são fortes fatores limitantes e reguladores das populações. No entanto, espécies de predadores são especialmente sensíveis aos distúrbios causados pelo homem aos ecossistemas, além dos esforços diretos e constantes de eliminá-los (Turner 1996; Terborgh *et al.* 2001). A destruição de predadores e de seus habitats tem então, uma participação negativa para a saúde humana. Esse mecanismo não é, entretanto, tão simples, e outras variáveis devem ser consideradas (Dobson and Hudson 1992; Packer *et al.* 2003), como a substituição de habitats (campos por plantações), acúmulo de reservas alimentícias (estocagem de alimentos, monoculturas), oferta de novos habitats criados nas cidades (lixões, esgotos). A peste bulbônica é um caso clássico no qual os surtos estão vinculados à superpopulação de roedores.

A identificação e notificação de ocorrência de surtos e mortalidade de espécies silvestres são altamente relevantes para o monitoramento de doenças emergentes, pois apontam alterações nos padrões de circulação e transmissão de patógenos que podem ser transmitidas a humanos. São, por isso, consideradas pelo sistema de saúde como espécies sentinelas. Os primatas são especialmente importantes neste modelo uma vez que podem ser susceptíveis a uma boa parte de doenças compartilhadas com humanos. No entanto, a falta ou a má informação pode levar as populações humanas locais a exterminarem estas espécies ao invés de protegê-las. Este é o caso recente da febre amarela silvestre no Rio Grande do Sul quando, até o início de abril de 2009, o Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul já tinha recebido a notificação da caça e morte de 1436 bugios em 123 municípios, embora somente em 44 a circulação do vírus foi confirmada. Sem o diagnóstico da febre amarela nos bugios, o sistema de saúde só atuaria quando houvesse casos humanos e o surto já estaria instalado. O diagnóstico precoce permite prever recursos financeiros e humanos, planejar campanhas de vacinação e mecanismos de alerta à população.

Embora os estudos sobre a ecologia das doenças silvestre venham se aprofundando, a tarefa de correlacionar alterações de parâmetros ambientais, com os das dinâmicas das espécies envolvidas e o surgimento de doenças é complexa.

Panorama preliminar da pesquisa em saúde silvestre no Brasil

Um levantamento intensivo, mas não extensivo, realizado pela equipe do PIBS em 2008, como subsídio ao workshop “Estado da Arte da Saúde Silvestre no Brasil” (Andreazzi *et al.*, 2008) buscou identificar, por meio de palavras-chave, quais instituições, grupos de pesquisa e pesquisadores estão de alguma forma relacionados à pesquisa de parasitos, vetores e hospedeiros silvestres.

A base de dados utilizada foi a Plataforma Lattes do CNPq para grupos de pesquisa e currículos.

Foram identificados 74 grupos de Pesquisa no Brasil envolvidos de alguma forma com conhecimento relacionado à saúde silvestre. Os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais reunidos somam 60% do total dos grupos que pesquisam sobre o tema. A Fiocruz é a instituição com maior número de grupos envolvidos com o tema (15%), seguidos da UFMG (6,8%), USP e UNESP (5,4% cada); e UEL, UFRA, UFRRJ e UNICAMP (4% cada) (Figura 1).

Entre os grupos de hospedeiros identificados, os mamíferos (35%) são os vertebrados mais estudados. Apesar da importância como indicador de qualidade ambiental, os anfíbios são os vertebrados menos estudados (5%) (Figura 2).

Helmintos (28,3%) e protozoários (28,3%) foram os parasitas mais estudados e pouquíssimos grupos se dedicam ao estudo dos fungos (1,9%) (Figura 3).

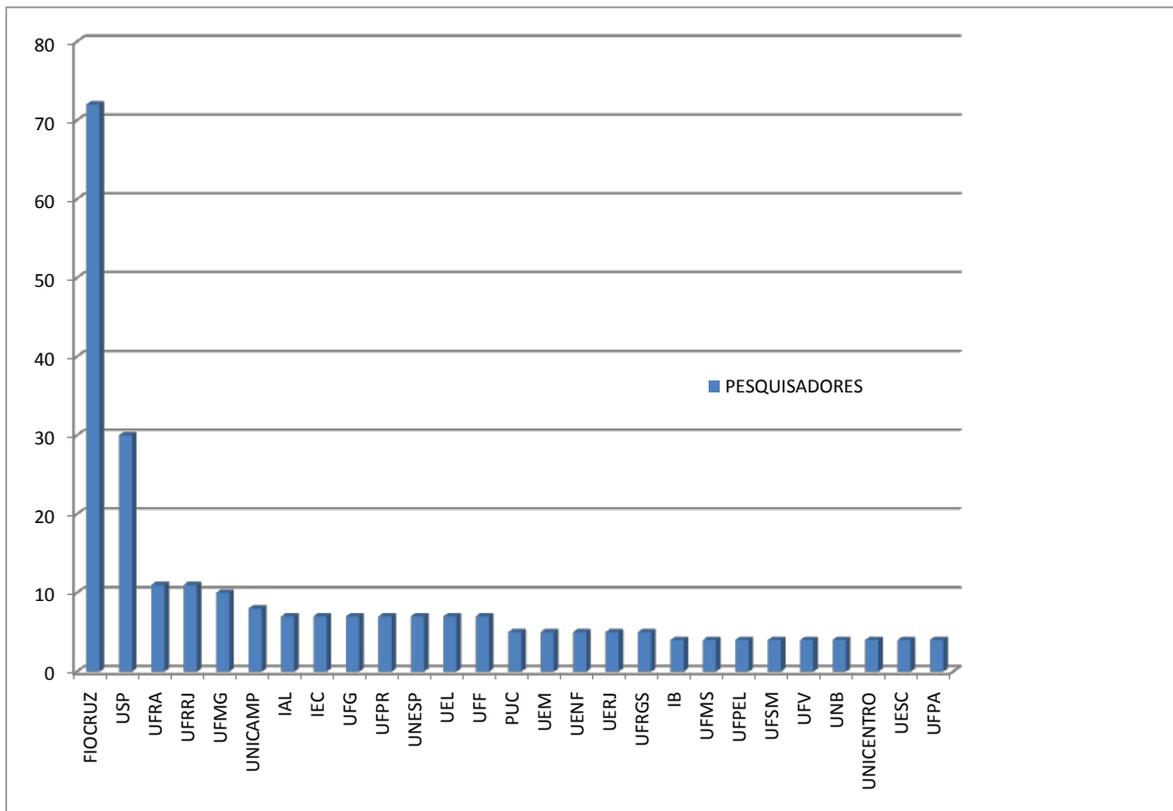


Figura 1: Grupos de pesquisa relacionados a saúde silvestre, por instituição, identificados no diretório dos grupos de pesquisa – CNPq, 2008

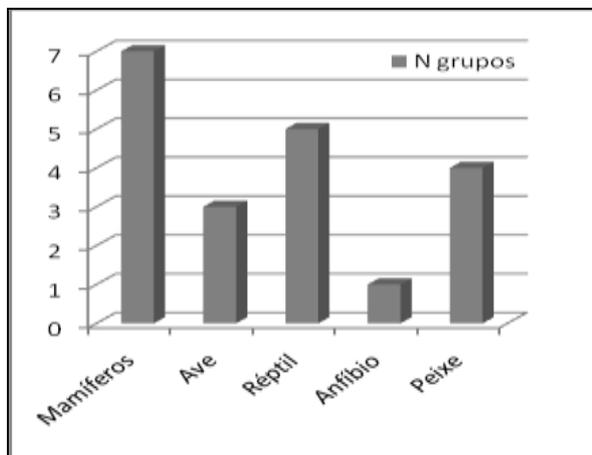


Figura 2: Hospedeiros estudados pelos grupos de pesquisa, CNPq – 2008

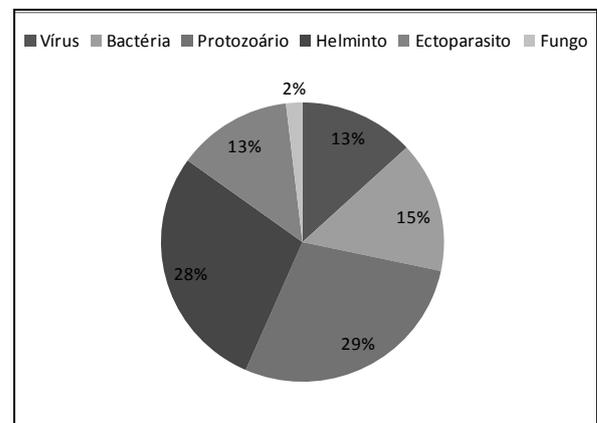


Figura 3: Grupo de parasitos estudados pelos grupos de pesquisa, CNPq - 2008

De acordo com os resultados encontrados a pesquisa em saúde silvestre no Brasil encontra-se concentrada em instituições da região Sudeste e em poucas espécies de hospedeiros e parasitos.

Para o enfrentamento das questões relativas à saúde silvestre e a emergência de doenças é fundamental o estímulo à diversificação das pesquisas e a formação de novos grupos e especialistas tanto em relação à diversidade de hospedeiros, parasitos e vetores, quanto à distribuição geográfica nos diversos estados e biomas do país.

Diretrizes para o avanço no monitoramento, prevenção e predição de doenças emergentes advindas da biodiversidade

A diretriz inicial do Programa Institucional Biodiversidade & Saúde - PIBS, proposto pela Fundação Oswaldo Cruz, é congregar dados existentes sobre a saúde da fauna silvestre brasileira dispersa entre instituições dos setores de saúde, de ensino e pesquisa e órgãos ambientais com risco para a saúde humana.

Como aponta Luna (2002) a criação de uma rede de informações *on line* que integre pesquisadores em campo e laboratórios, protocolos de coleta e acondicionamento de amostras, laboratórios de referencia, possibilitará diagnósticos seguros, mapeamentos no campo e por imagens de satélite de parasitos e vetores por biomas, correlações de surtos com impactos de origem humana ou natural, avaliações de risco e informações estratégicas para tomada de decisão. Associada ao panorama da competência e infra-estrutura instalada no país deverá constituir a base do monitoramento e

estudos de modelagem de previsão de ocorrência de saúde silvestre (Ford *et al.*, 2009). Esses dados são fundamentais para a política de saúde e conservação da biodiversidade no país.

Além disso, é necessário consolidar o panorama da competência e infra-estrutura instalada no país, fundamentais para a política de saúde e conservação da biodiversidade, e a necessidade de se sistematizar os dados de ocorrência de parasito por espécie e localização geográfica.

Devem ser objetivos específicos da rede de monitoramento e modelagem em saúde silvestre:

- (i) Iniciar a integração de estudos e pesquisas sobre o estado atual da saúde da fauna silvestre brasileira e as perspectivas de sua evolução diante dos processos de fragmentação e isolamento de áreas naturais, urbanização, expansão da fronteira agropecuária, do ecoturismo e das mudanças ambientais globais;
- (ii) Identificar pesquisadores/grupos de pesquisa/instituições que estudem e diagnostiquem agravos à saúde de animais silvestres brasileiros com risco real e potencial à saúde humana;
- (iii) Mapear as áreas de atuação desses estudos;
- (iv) Identificar e mapear espécies animais hospedeiras, assim como a ocorrência de parasitos, objetos dos estudos em andamento, em especial aqueles potenciais causadores de agravos à saúde humana (doenças emergentes e reemergentes);
- (v) Identificar pesquisadores/grupos de pesquisa/instituições que estudam doenças emergentes e reemergentes e

- suas relações com as mudanças ambientais globais;
- (vi) Identificar as dificuldades encontradas para esses estudos (laboratórios de referência, inexistência ou escassez de laboratórios de segurança de nível P3 e P4) e a escassez de pesquisas básicas;
- (vii) Identificar as necessidades e benefícios de integração e notificação de dados advindos dos ecossistemas naturais e integração dessas pesquisas para apoio a Política Nacional da Biodiversidade, gestão e manejo da fauna silvestre brasileira;
- (viii) Delinear as bases iniciais para a construção de um sistema de referência ou consulta em saúde de animais silvestres

Bibliografia

- Brownstein, J. S., D. K. Skelly, T. R. Holford, and D. Fish. 2005. Forest fragmentation predicts local scale heterogeneity of Lyme disease risk. *Oecologia* 146:469–75.
- Cleaveland S, Laurenson MK, Taylor LH. 2001. Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *Philosophy Transactions of Royal Society London Biology Science*, 356(1411):991-9
- Ford, T.E; Colwell, R.R; Rose, J.B.; Morse, S.S; Rogers, D.J. & Yates, T.L. 2009. Using satellite images of environmental changes to predict infectious diseases outbreaks. *Emerging Infectious disease*, 15(9): 1341-1346.
- Hudson, P.J.; Rizzoli, A.; Grenfell, B.T.; Heesterbeek, H. & Dobson, A.P. 2007 The ecology of wildlife disease. Oxford Univ. press. 194p.
- Jones, K.E; Patel, N.G; Levy, M.A.; Storeygard, A.; Balk, D.; Gittleman, J.L. & Daskal, P. Global trends in emerging infection disease. *Nature*, 451, 21 february
- Luna, E.J.A. 2002. A emergência das doenças e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. *Rev. Bras. Epidemiologia*, 5(3)
- Manter H. W. 1997. Some aspects of the geographical distribution of parasites. *Journal of Parasitology* 53: 3-9.
- Ostetfeld, R.O.; Keesing, F.; Eviner, V.T. 2008. Infectious Disease Ecology. Princeton Univ. press. 506p.
- Schneider, M.C.; Aron, J.; Santos-Burgoa, C.; Uieda, W.; Ruiz-Velazco, S. Common vampire bat attacks on humans in a village of the Amazon region of Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 17(6):1531-1536, 2001
- Verano, W. J. & Uberlaker, H. D. 1992. *Diseases and demography in Americas*. Smithsonian Institute Press. 294 pp.
- Woolhouse, M.E.J.; Taylor, L.H. & Haydon, D.T. 2001. Population Biology of multi-host pathogens. *Science* 292: 1109-1112
- Woolhouse, M.E.J. & Gowtage-Sequeria, S. 2005. Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerging Infectious Disease* 11(12): 1842-1847
- Woodhouse, M.E.J. 2008. Emerging diseases go global: *Nature* 451, 21 February