

Vigilância Entomológica

Entomologic Surveillance

Almério de Castro Gomes

Departamento de Epidemiologia-Faculdade de Saúde Pública-USP

Resumo

A Vigilância Entomológica há muito vem sendo usada como instrumento que tem base técnica e ajuda administrar e operacionalizar os indicadores nos programas e controle de vetores. Nesta revisão, inclui-se a definição conceitual, delinea-se a metodologia e introduz-se o conceito de “inteligência” que deve ser usada na Vigilância Entomológica. Uma nova estrutura operacional é enfatizada no uso dos indicadores para prevenir e controlar as doenças veiculadas por artrópodes. Um destaque se dá ao sistema de informação entomológica, descrevendo os métodos baseados nas características do vetor e sua estreita associação com o homem, animais e parasitos. Assim, os estágios de implementação da Vigilância Entomológica nos municípios são propostos no estudo, enquanto se promove o “status” deste instrumento na saúde pública.

Palavras-Chave

Vigilância em Saúde; Vigilância Entomológica; Vetores; Programa de Controle.

Summary

Technical aspects of entomologic surveillance have long being used as a basic tool to administrate and implement vector control programs indicators. The conceptual framework and methodology of entomologic surveillance is reviewed in this paper and the concept of “intelligence” is introduced. A new operational structure that emphasizes the use of entomologic indicators to prevent and control arthropod-borne-diseases is presented. Special attention is given to the entomologic information system and the methods based on the biological characteristic of the vector and its close relationship to humans, animals and parasites are described. Stages to implement the Entomologic Surveillance in the municipalities are proposed and the importance of this tool in Public Health is discussed.

Key Words

Health Surveillance; Entomologic Surveillance; Vector; Control Program.

Introdução

As décadas de 80 e 90 foram marcadas por intensas transformações no sistema brasileiro de saúde relacionado à descentralização e unificação das ações na área da saúde pública.¹

Mudanças na estrutura agrária do país resultou na transferência de um contingente populacional significativo para centros urbanos, criando condições favoráveis para ocorrência de eventos re-emergentes e emergentes entre as doenças infecciosas.

À luz de uma relativa ampliação do conhecimento teórico-conceitual, desencadeou-se uma estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde, o qual incorporava avanços científicos e tecnológicos nas questões saúde e ambiente, de forma a refletir um aprimoramento nas ações de controle das doenças.

Entre as reformas praticadas, está o Sistema de Informação da Vigilância Ambiental em Saúde (SINVAS). Esse sistema abrange a vigilância de eventos adversos à saúde específicos, com seus três componentes: a) coleta de informações, análise e ampla e regular disseminação; b) informação analisada; e c) monitorização de indicadores de interesse, entendida como o acompanhamento sistemático de indicadores de interesse para a Vigilância Ambiental.²

Na Vigilância Ambiental, os indicadores são originados de situações diversas ligadas à doença e também aos determinantes biológicos e não biológicos.³ Na subárea dos fatores de riscos biológicos, levam-se em conta as características de vetores, hospedeiros, reservatórios e animais peçonhentos como indicadores, consoante a diversidade das populações e a mútua dependência, sem desconsiderar os fatores do clima que influenciam as inter-relações para ocorrência dos fenômenos vitais. Acresce-se ainda a esse quadro a influência do contexto social evolutivo, em que o setor operacional dos programas não deu conta imediata das mudanças desencadeadas na organização do espaço antrópico.

A vigilância baseada nos fatores relacionados aos artrópodes provê bases para predição à ocorrência da doença, permitindo intervenções adequadas para evitá-la ou abortá-la. Os indicadores trabalhados caracterizam-se, sob a ótica da vigilância dos fatores biológicos, por uma abrangência elevada, ao considerar a diversidade das atividades enzoóticas, da abundância e da taxa de infecção vetorial.

O que se denominou por Vigilância Entomológica teve sempre sua concepção dissociada do desenvolvimento de bases epidemiológicas; tampouco houve a preocupação em definir seu perfil. Assim sendo, as metas administrativas e operacionais prescritas pelo seu uso,⁴ exemplificada pela Campanha de Erradicação do *Aedes aegypti*, perduraram até nossos dias, ainda que, nesse período, houvesse quem reconhecesse a necessidade da colaboração das disciplinas de epidemiologia e estatística no aprimoramento dos planos de controle da febre amarela.⁵

Portanto, por todas as décadas passadas, seu emprego não considerou o papel investigatório e científico, sobretudo, não levando em conta que a ausência das implicações ecológicas e epidemiológicas vetoriais repercutiria negativamente na meta de manutenção das localidades livres de infestação vetorial. Certamente, vários profissionais de saúde consideram a exclusão desses aspectos e a carência de análises sistemáticas das informações obtidas, como um impedimento à eficácia das ações de promoção, prevenção e controle das doenças por eles transmitidas.

Nesta revisão, visou-se incluir a definição conceitual, delinear a metodologia e introduzir o conceito “inteligência” que deve ser usada na Vigilância Entomológica.

Marcos históricos

Os processos adaptativos dos insetos aos ambientes abertos remontam as oscilações paleoclimáticas ocorridas no Pleistoceno, caracterizadas por sucessão de épocas glaciais e interglaciais.⁶ Nas

A nova estrutura da vigilância entomológica incorpora a “inteligência” ou seja, análise das informações sobre vetores para acompanhamento contínuo de indicadores.

mudanças subseqüentes, admite-se que o homem pré-histórico pouco tenha influído na modificação do ambiente natural, sendo esta atribuída às conquistas humanas posteriores. Assim sendo, a produção de alimentos e a urbanização interferiram intensamente na natureza, desencadeando processos sinantrópicos de grande impacto na saúde pública, cujo enfoque atual transcorre sob a concepção do desenvolvimento antrópico e uso de novas tecnologias.

Parece indiscutível que a relação homem-inseto se tenha iniciado desde longa data. Os registros remontam a dois séculos antes de Cristo, quando os insetos representavam fonte de alimentos para humanos.⁷ Mais tarde, descobriu-se que os insetos, sendo hematófagos, tornaram-se incômodos para humanos e veiculadores de agentes infecciosos. Esta última descoberta mudou os horizontes da entomologia, pois Patrick Manson, em 1878, descobriu que o mosquito do gênero *Culex* transmitia a *Wuchereria bancrofti*.⁷ A partir daí, os estudos entomológicos revelaram outras espécies como vetores de várias doenças, sucedida pelo planejamento de medidas que visassem a sua eliminação ou a redução de seus contatos com o homem.

Apesar do conhecimento acumulado, ainda aplicava-se a Vigilância Entomológica no acompanhamento das fases da Campanha de Erradicação da Malária (CEM). Dessa forma, seguia-se a concepção tradicional, na qual o parâmetro para o sucesso da campanha se restringia ao resultado das intervenções químicas sobre os vetores ou sobre a indicação de focos residuais ou de persistência da transmissão após essas ações.

O fracasso das campanhas de erradicação de vetores, com base no uso de inseticidas, trouxe de volta a proposta de controle, baseada na redução da densidade do vetor, de forma a interromper a transmissão ou baixar a incidência da doença em níveis aceitáveis. Tudo isso ocorria sem valorização significativa das investigações e das pesquisas como fontes importantes para melhoria desse instrumento.

Considerando o cenário atual de profundas alterações ambientais e os avanços nos conhecimentos sobre a domiciliação e a capacidade vetorial de artrópodes, simultaneamente com o crescimento alarmante da população humana em centros urbanos, assiste-se à reemergência de vetores e às facilidades dos meios de transportes rápidos para disseminá-los por diferentes partes do mundo. Nesse sentido, a Vigilância Entomológica amplia seu leque de atividade, ante a realidade epidemiológica de cada situação,⁸ impulsionando seu emprego dentro dos fatores de risco biológicos, nos moldes da nova estrutura que rege a necessidade da “inteligência”, ou seja, tem o papel de executar análise qualificada das informações sobre vetores para acompanhamento contínuo dos indicadores eleitos. O termo “inteligência” tem o significado de identificar lacunas no conhecimento disponível.²

Objetivos da vigilância ambiental em fatores de riscos biológicos

Com a estruturação do SINVAS pretende-se estender o papel da vigilância dos vetores para além daqueles limites tradicionais já referidos. Nesse sentido, a noção de oportunidade, para uso de atributos vetoriais na Vigilância Ambiental, tende a ser centrada no resgate de processos ecológicos, epidemiológicos, climáticos e sociais envolvidos na domiciliação e urbanização dos insetos. A alteração ambiental e a importação de vetores exóticos requerem, portanto, uma vigilância que seja capaz de monitorar permanentemente esses fatores, para avaliação contínua dos programas de prevenção e de controle das doenças por eles transmitidas.

Por fim, para resgatar os novos aspectos da Vigilância Entomológica, deve-se ter clareza do papel desse instrumento na Vigilância Ambiental, qual a sua finalidade e seus critérios para sua utilização dentro do SINVAS. Assim sendo, propõe-se operacionalizá-la à luz da abrangência e do conceito estratificado de risco, desencadeado pela evolução e adaptação de vetores às situações

socioespaciais que geram contatos fortuitos ou obrigatórios destes com o homem.

Conceito

Em face desses argumentos, a Vigilância Entomológica pode ser entendida como *a contínua observação e avaliação de informações originadas das características biológicas e ecológicas dos vetores, nos níveis das interações com hospedeiros humanos e animais reservatórios, sob a influência de fatores ambientais, que proporcionem o conhecimento para detecção de qualquer mudança no perfil de transmissão das doenças*. Tem a finalidade de recomendar medidas de prevenção e controle dos riscos biológicos, mediante a coleta sistematizada de dados e consolidação no Sistema de Informação da Vigilância Ambiental em Saúde.

Atribuições

Com base no emprego da concepção dessa vigilância, as atribuições principais se fundamentam nos elementos de que se lançaria mão para definir os níveis de predição de ocorrência ou mudança no perfil epidemiológico das doenças transmitidas por artrópodes, como segue:

- a) identificar espécies de vetores por meio de caracteres morfológicos e biológicos com vista à definição de hábitos e comportamento implicados na transmissão de doenças;
- b) detectar indicadores entomológicos compatíveis com níveis de transmissão da doença;
- c) detectar precocemente espécies exóticas e, nas autóctones, o nível de domiciliação ou o grau de contato homem-inseto necessário à medida da capacidade vetorial;
- d) identificar situações ambientais e climáticas que favoreçam a reprodução e as estações mais sujeitas à disseminação de patógenos;
- e) manter sempre a Vigilância Ambiental informada sobre as inter-relações homem-vetor, no tempo e espaço,

associadas aos hospedeiros dos agentes infecciosos e artrópodes que causam acidentes;

- f) recomendar, com bases técnicas, as medidas para eliminar ou reduzir a abundância de vetores, sob a óptica do controle integrado;
- g) avaliar permanentemente a adequação dos indicadores entomológicos na formulação das estratégias de intervenção; e
- h) avaliar o impacto das intervenções específicas sobre vetores.

A vigilância específica dos fatores de risco biológico representa, desse modo, instrumento não apenas com a atribuição de mensurar indicadores biológicos e não biológicos ou análise de dados, mas teria a responsabilidade de elaborar, com fundamentação científica, as bases técnicas para implementação dos programas de prevenção e controle das doenças transmitidas pelos insetos; também, o de promover a agilização na identificação de características vetoriais consideradas de riscos epidemiológicos para propiciar as intervenções oportunas. Além disso, prestar-se-ia ao monitoramento de indicadores operacionais e administrativos segundo metas estabelecidas pelos serviços hierarquizados de saúde, sobretudo, na implementação e na avaliação desses programas.

Nesse sentido, esse instrumento passaria a ter conceito universal resumido nos seguintes pontos:

- a) cada indicador será monitorado de forma contínua, segundo as bases técnicas dos respectivos programas de controle específico da doença;
- b) o sistema de obtenção das informações deve ser simples e contínuo, cabendo ao município e ao estado sua coleta, análise e divulgação;
- c) deve ser um instrumento para elaborar e avaliar o impacto das aplicações dos programas de controle, permitindo a identificação de fatores de risco e as populações humanas expostas a estes; e

- d) deve ser avaliado freqüentemente, alterado quando necessário, adequando-o à estrutura de saúde, grau de desenvolvimento e complexidade tecnológica do SINVAS.

Características gerais

Como visto, a Vigilância Entomológica utiliza informações do ambiente para avaliar quais dos fatores podem prover advertência precoce à ocorrência da transmissão ou epidemia. Focalizando a gênese da re-emergência das doenças veiculadas por vetores, não se pode desvincular desta a sobrevivência das espécies, expressa sob múltiplas formas de convivência nos ambientes modificados, como parte do conhecimento da vigilância. Se o equilíbrio dos vetores, diante das alterações antrópicas, se alcança pelo ajustamento entre os mecanismos endógenos e exógenos, pode se deduzir que a vigilância precisa conhecer que a adaptação das espécies envolve características morfológica, fisiológica e comportamental que podem originar a escolha de indicadores exequíveis.

Com a incorporação de agentes patógenos e dos fatores climáticos nesse contexto, amplia-se o espectro de opções dos indicadores a serem escolhidos. Em outras palavras, a riqueza fantástica dos elementos a serem utilizados como indicadores e as análises dos elementos permitirão definir os riscos para o homem adoecer. Todavia, para que esses indicadores sejam úteis na predição dos níveis para ocorrência de eventos epidêmicos, eles devem ser selecionados por meio do conhecimento epidemiológico completo sobre a doença. Nesse caso, os métodos aplicados pela vigilância serão os mesmos utilizados nas pesquisas que determinaram as relações epidemiológicas da doença.⁹

Diante dessas informações, o elemento chave da vigilância está na organização do sistema de registro de dados, o qual deve ser formado por meio simples e contínuo, garantindo o fluxo mesmo durante os períodos de menor atividade dos vetores.

- a) **Subsistema de informação:** deve situar-se nos sistemas locais de

saúde, tendo como objetivo a identificação e o controle da doença e, ao mesmo tempo, servir para elaboração das normas necessárias ao planejamento das ações.

- b) **Subsistema de inteligência epidemiológica:** necessário para analisar as informações sobre vetores, mensurando os indicadores e os fatores preditivos de risco à elaboração das bases técnicas dos programas.

Entretanto, para que isso se efetue há necessidade de:

- estabelecer obrigatoriedade para a coleta e a análise dos dados e sua ampla divulgação;
- ser entendida como instrumento da Vigilância Ambiental e pré-requisito para elaboração do programa de controle;
- ser ágil na mensuração das densidades do vetor para avaliação do risco de transmissão;
- acompanhar os programas de controle com o objetivo de avaliar seu impacto;
- não abdicar da condição de ser um instrumento de “inteligência” voltado às bases técnicas dos programas; e
- pressupor existência de programa continuado de formação de recursos humanos, especificamente para entomologistas.

Complementarmente, lembra-se que o objetivo da vigilância depende da capacitação da rede com especialistas no campo da ecologia e taxonomia de artrópodes.

Aspectos metodológicos

Com a base conceitual anteriormente referida, a Vigilância Entomológica utiliza muitas ferramentas para as diferentes espécies de artrópodes problemas. Como outras vigilâncias, estrutura-se a partir do uso de métodos que revelam os grupos de indicadores, e faz o mesmo em relação ao homem, ao vetor, ao hospedeiro, ao patógeno e aos fatores climáticos. Enfim, tem atribuição de quantificar e estratificar níveis de relacionamentos entre os componentes das cadeias de transmissão da

doença, espacial e temporalmente, para o acompanhamento de suas flutuações e subsequente definição ou correção do perfil epidemiológico de cada uma individualmente.

Particularmente, a metodologia preconizada fundamenta-se na identificação de indicadores da transmissão biológica, que inclui o homem como um dos elos obrigatórios ou facultativos dessa ocorrência. A base científica dessa associação está nas várias formas conhecidas, que tornam possível a sobrevivência de patógenos, sob diferentes condições socioespaciais. Complementarmente, Forattini¹⁰ relata que, no relacionamento parasito-hospedeiro, atua um processo evolutivo que mantém estável essa relação.

É atribuição da Vigilância Entomológica eleger tais indicadores, entendidos como variáveis representadas por valores de mensurações quantitativas e qualitativas, passíveis de padronização e comparáveis quando colocados de forma numérica. Desse modo, os indicadores se prestam à descrição e análise de uma situação epidemiológica, que se incorporam aos programas e, ao mesmo tempo, permitem avaliá-los a qualquer tempo.

Os indicadores de valores absolutos referem-se a dados não trabalhados, estando restritos a eventos localizados no tempo e no espaço, não possibilitando, assim, comparações temporais ou geográficas. São úteis no planejamento e na administração do serviço de saúde. Para comparar as frequências de um indicador, torna-se necessário transformá-los em valores relativos, isto é, com numerador e denominador. Este, normalmente, é representado por índices ou proporções e razões.¹¹

Os indicadores na Vigilância Entomológica estão fundamentados em quatro parâmetros, como apresentado a seguir.

Indicadores oriundos dos estágios de desenvolvimento do vetor

Neste parâmetro, os indicadores referem-se aos índices de infestação para culicídeos, podendo ser calculado em qualquer um dos estágios de ovo, larva,

pupa e adulto.¹¹ Para medida de infestação domiciliar por triatomíneo, são considerados as ninfas e os adultos com o mesmo significado. Na infestação por espécies flebotomíneas, apenas se consideram os indivíduos adultos, visto que pouco se conhece sobre o desenvolvimento de suas formas imaturas sob condições naturais. Essas peculiaridades desenham a especificidade dos fundamentos dos programas, bem como da vigilância em questão. A seguir, serão dados alguns exemplos de indicadores por grupo de espécies.

a) Culicídeos: os culicídeos constituem grupo de vetores de grande importância em saúde pública. São insetos holometábolos; portanto, apresentam metamorfose completa, ou seja, ovo, larva, pupa e adulto. Em qualquer um desses estágios, há indicadores. Para exemplificar cada situação, segue uma descrição de alguns métodos mais utilizados.

- Método para ovo

O método foi descrito por Fay e Eliason¹² baseado em uma armadilha de oviposição também denominada de ovitrampa, a qual permite a contagem e identificação dos ovos de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em palhetas.

O poder atrativo dessa armadilha foi melhorado com adição de 10% de feno.¹³ O ovo detectado nas palhetas permite calcular a infestação de um local por meio do Índice de Positividade da Ovitampa (IPO). O Índice de Densidade de Ovos (IDO) mede a densidade de ovo por armadilha.¹¹ IPO traduz a distribuição espacial da infestação em uma localidade trabalhada, enquanto o IDO indica os períodos de maior e menor reprodução das fêmeas de mosquito, com suposta possibilidade de ser inferida a abundância do grupo de fêmeas numa localidade.

Devido ao aspecto e a sensibilidade da armadilha de oviposição para detecção de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, tais índices começam a ter seu uso no serviço de vigilância dos Estados e Municípios brasileiros.

- Método para larvas

Os estágios de larva têm sido muito utilizados como índice de infestação de casas e medida de risco para ocorrência de febre amarela. Seria errôneo considerar os níveis de significância das densidades de transmissão da febre amarela igualmente válidos para a dengue.

Nos programas de controle, os índices larvários são os mais usados e compreende um grupo constituído por várias propostas metodológicas.¹¹ Alguns exemplos podem ser citados, como a proporção da infestação por edifícios correspondente ao Índice de Edifício ou Índice Predial (IE).

Uma outra forma de medida da infestação poderia ser a razão do número de recipientes positivos para cem casas pesquisadas, denominado de Índice de Breteau. É usado na estimativa da densidade da espécie alvo. A desvantagem dos dois métodos é que ambos não consideram a produtividade dos criadouros identificados. Com base em índices larvários, Bang e colaboradores¹⁴ propuseram o Índice Estegômico, que relaciona recipiente com larva de *Aedes aegypti* para cada mil pessoas residentes em uma área.¹¹

Os índices de larva são os mais empregados como medidas dos níveis de infestação de uma localidade. Ibañez-Bernal e Gómez-Dantas¹⁵ concordam com isso ao demonstrar nítida opção por esses índices, em cuja argumentação expõe facilidades para se trabalhar com larvas.

- Método para pupa

A taxa de incorporação de mosquito adulto em uma área, a partir de diversos tipos de recipientes, é uma medida difícil.¹⁶ Entretanto, o método comumente utilizado para essa medida tem sido o emprego do Índice de Pupa. Esse índice permite comparar e diferenciar a produtividade de indivíduos adultos segundo o tipo e quantidade de recipiente de uma área, daí a quantidade do que produz mais pupas poder ser usado como diferenciador de riscos entre duas áreas.

- Métodos para formas adultas

A fundamentação teórica dos métodos usados para captura de adultos tem base científica na exploração de estímulo atrativo ou não. No primeiro caso, a atratividade está fundamentada no princípio fisiológico da preferência hospedeira e do comportamento relacionado ao homem. Portanto, os mosquitos são capturados, utilizando-se do biotropismo ou empregando-se o quimiotropismo e o termotropismo. Os métodos podem utilizar uma variável ou interpolar mais de uma, intra e inter categorias. O método não-atrativo está representado na forma passiva de captura dos mosquitos, que é feita por aspiração mecânica em locais de abrigo.

A seguir, apresentam-se índices para adulto. No entanto, lembra-se que indicadores entomológicos sobre adultos serão sempre uma medida relativa, porque nunca se saberá o tamanho verdadeiro da população no momento da coleta.

Quando se deseja conhecer a infestação domiciliar para um vetor abrigado dentro ou fora das casas, usa-se aspiração. Com esse material, calcula-se o Índice de Densidade de Casas (IDC). Levando-se em conta o período sazonal de maior e menor abundância da espécie capturada, existem duas formas para calculá-los. Quando o mosquito estiver muito abundante, o denominador da fórmula será o tempo gasto durante as coletas, mas quando for o contrário o denominador será o número de casas pesquisadas.¹¹

Quando a captura do vetor é em ambiente extradomiciliar, se empregam métodos atrativos como a Armadilha de Shannon, a Armadilha CDC (*Center for Disease Control and Prevention*) e a Armadilha *New Jersey*. A medida da densidade do mosquito pode ser feita pelo cálculo da Média Horária (MH) ou pela taxa da presença do vetor por armadilha-noite.

b) Flebotomíneos: os criadouros de flebotomíneos são pouco conhecidos para possibilitar índices de larva ou pupa. Somente os estágios adultos geram indicadores para a Vigilância Entomológica. Assim sendo, a taxa de infestação

Os indicadores fundamentam-se em quatro parâmetros: estágios de desenvolvimento do vetor, capacidade vetorial, competência vetorial e fatores ambientais não-biológicos.

de um local tem sido determinada pelo cálculo do Índice de Infestação Domiciliar. Este emprega a captura manual para fêmeas que buscam alimentação sanguínea dentro das casas. Outra forma de medida da densidade relativa pode ser feita com aparelho elétrico. O resultado é o cálculo do Índice de Densidade por Técnica (IDT) ou a quantidade de espécie flebotômica por aparelho-noite. Para este índice normalmente utiliza-se a Armadilha CDC. Quando se utiliza a Armadilha de Shannon, calcula-se a Média Horária (MH), como descrita em culicídeos.

c) Triatomíneos: nos casos das formas imaturas, a ninfa é empregada como o indicador da infestação domiciliar ou anexos domiciliares, pela simples presença desta.¹⁷

Os adultos de triatomíneos podem servir como um Índice de Infestação Domiciliar (ID), ressaltando a exclusão das invasões esporádicas desses indivíduos. Quando não são encontradas ninfas nos ecótopos, o adulto serve de alerta para Vigilância Entomológica na vigilância da sua colonização.

Indicadores oriundos da característica de capacidade vetorial

Os indicadores originados das características que configuram a capacidade vetorial são geralmente escolhidos por meio da pesquisa científica. A Vigilância Entomológica utiliza-as para eleger as espécies alvos, bem como definir a programação adequada à investigação.

Como exemplos, temos a capacidade endófila da espécie, a atividade horária diurna e noturna, as fontes hematofágicas; as preferências das fêmeas por tipos de hospedeiros; atividade intradomiciliar; os picos de abundância sazonal; as condições ambientais e as climáticas que permeiam os relacionamentos durante os ciclos de transmissão dos patógenos; e a exposição do homem a ambos.

O parâmetro básico utilizado para análise qualitativa e quantitativa desses indicadores é a frequência com que esses se manifestam e quando eles estão dentro

dos limites de significância de risco de transmissão estabelecidos pela análise científica.

Indicadores oriundos da característica de competência vetorial

Os indicadores dizem respeito à comprovação natural do envolvimento do vetor no ciclo vital do patógeno, considerada uma informação muito útil na escolha da espécie alvo a ser objeto de controle. A taxa de infecção natural representa, então, o risco iminente para infecção humana.

A infecção natural de triatomíneo por *Tripanosoma cruzi* tem sido o indicador mais comumente utilizado nos programas de controle da tripanossomíase americana. A facilidade para coleta desse inseto e a simplicidade da técnica na identificação do parasito favorecem a realização dessa investigação.¹⁷ Todavia, o mesmo não acontece para a maioria dos parasitos humanos, exigindo um custo elevado, uma complexidade de laboratório e dificuldade em encontrá-los nos focos endêmicos, pelo que é uma medida de emprego restritivo. Com este dado, é possível ter-se o Índice de Infecção Natural da espécie. Portanto, a forma criteriosa de aplicação do método é fundamental para análise de uma situação de risco e para tomadas de decisões do sistema.

Indicadores de fatores ambientais não-biológicos

As informações sobre fatores climáticos podem ser úteis na predição da probabilidade de ocorrência das doenças veiculadas por artrópodes.⁹ Assim sendo, a temperatura e a precipitação modulam as atividades dos vetores, dos patógenos e dos animais reservatórios, daí serem indicadores sazonais amplamente utilizados nos estudos epidemiológicos de doenças transmitidas por artrópodes.

Por exemplo, temperatura mais elevada geralmente está associada ao aumento da incidência da dengue devido à abundância do *Aedes aegypti*. As chuvas sempre favoreceram o desenvolvimento dos mosquitos pela elevação do número

de coleções líquidas, as quais se tornam seus criadouros. Além disso, as chuvas podem tornar a umidade do ar mais propícia ao desenvolvimento e às atividades dos insetos e patógenos.

Finalmente, cada indicador terá faixa de significado epidemiológico que implicará ou não transmissão da doença. Essa determinação ainda não está determinada em vários métodos entomológicos. Essa dificuldade pode estar associada à obtenção de uma amostra vetorial representativa da condição real de transmissão ou do conhecimento do limiar mínimo abaixo do qual não ocorrerá a transmissão.¹⁸ Entretanto, tem aplicação válida ante a premissa de que a densidade vetorial se associa à condição para ocorrência endêmica e epidêmica da doença.

Sistema de informações entomológicas

A aplicação dos métodos acima proporcionará um banco de dados de que a Vigilância Entomológica necessita para elaborar as bases técnicas dos programas. Todavia, existem duas formas de obter as informações:

Método passivo

Este sistema caracteriza-se pelo recebimento espontâneo de informações da comunidade. Nesse caso, conta-se com pessoas estimuladas a participarem da vigilância, capturando e transportando os exemplares de insetos aos postos de notificação identificados pelo programa. Normalmente, esse sistema tem sido aplicado apenas em área depois da interrupção artificial da transmissão.

Método ativo

O sistema ativo, por sua vez, fundamenta-se no emprego de métodos investigatórios para encontro do vetor, seguido de medida da densidade e comportamento da espécie envolvida, executada por equipe especializada, gerando as informações para a vigilância.

O primeiro sistema é usado na vigilância triatomínica em ambiente domiciliar após ser tratada com inseticida. No Estado de São Paulo, esse sistema operacionalizou-se por intermédio do “atendi-

mento à notificação”, em substituição à rotina casa a casa, executada pela equipe de campo. Nesse caso específico, a avaliação do sistema demonstrou que na infestação residual e re-infestação de domicílio a notificação voluntária apresentou resultado de detecção mais sensível para triatomíneo do que a pesquisa feita pela equipe de campo.¹⁹

No sistema ativo, a investigação tem custo mais elevado, exige uma infraestrutura variável; uma gama de métodos e tarefas simultâneas. A investigação pode ser para monitoramento da domiciliação de uma espécie autóctone; para detecção precoce de uma infestação por espécie exótica; e para monitoramento da abundância ou comportamento da espécie transmissora. Entretanto, a resposta do sistema torna-se dificultada quando é afetada pela descontinuidade das operações devido ao financiamento irregular e à falta de decisão política.

Para atender a ambos os métodos, o serviço terá de dispor de laboratório e pessoal especializado que possibilite a identificação do material coletado para gerar a informação, responsabilizando-se pelo encaminhamento destas ao banco disponível para isso.

Aspectos operacionais

Definidos os indicadores e selecionado o mais representativo para ser a medida do risco em uma área ainda livre ou infestada pelo vetor, deve-se seguir a rotina com regularidade pré-estabelecida. Por exemplo, a presença de uma larva ou adulto de uma espécie vetora numa localidade é informação qualitativa que recebe o nome de foco. Porém, se a investigação detecta ciclos de desenvolvimento do mosquito ou colonização das casas, esta passa a ser considerada infestada. Por outro lado, a forma de expressar os indicadores ou de escolher entre eles o mais adequado depende do objetivo que se deseja alcançar, podendo ser eles re-presentados por valores absolutos ou relativos.

A forma criteriosa de aplicar o método é fundamental para que a análise influencie os aspectos decisórios do

sistema. Dessa forma, ao se planejar o sistema de vigilância para cada vetor, devem-se considerar dois pontos:

- a) se a vigilância se aplica a áreas livres do vetor, embora potencialmente sujeitas a emergência ou reemergência de um vetor; e
- b) se há abundância de vetores tanto exóticos como autóctones.

Na questão operacional, vale estabelecer prioridade a partir da identificação do vetor e seu monitoramento no tempo e espaço. Assim sendo, a operacionalidade trabalha com:

- a) definição do vetor;
- b) determinação dos índices de densidade do vetor;
- c) impacto potencial das medidas de intervenção sobre o vetor;
- d) custo e factibilidade da intervenção versus eficácia;
- e) existência de medidas eficazes de profilaxia e controle; e
- f) identificação de área do vetor sujeita ao risco de transmissão humana.

Outro aspecto a ser considerado é a implementação da Vigilância Entomológica. Para tanto, devem-se seguir as etapas subseqüentes:

1ª etapa: definição dos objetivos da Vigilância Entomológica. Entre as mais freqüentes, é preciso:

- a) conhecer a história natural da doença;
- b) descrever os ciclos vitais naturais dos vetores;
- c) identificar as fontes de alimentação sangüínea do vetor;
- d) identificar mecanismos de envolvimento dos vetores com suas doenças;
- e) acompanhar a tendência da interação homem-vetor; e
- f) identificar as ações profiláticas mais adequadas.

2ª etapa: definição do papel vetorial e sua variabilidade no tempo e espaço.

A definição exata do papel vetorial é uma informação técnica importante, pois permite a comparação dos dados. A

característica da capacidade vetorial com elevada sensibilidade repercute positivamente na capacidade do sistema.

3ª etapa: identificação dos componentes do sistema de Vigilância Entomológica.

Estabelecidos os objetivos e a espécie envolvida na transmissão, devem-se identificar:

- a) os componentes do sistema;
- b) a periodicidade das coletas do vetor;
- c) as informações outras a serem coletadas;
- d) as fontes secundárias de informações a serem utilizadas; e
- e) a freqüência de análise dos dados.

4ª etapa: elaboração do fluxograma da Vigilância Entomológica na Vigilância Ambiental.

Nesta etapa, desenham-se os principais passos que as informações devem seguir no SINVAS.

Limitações

No plano geral, são múltiplos os determinantes de transmissão nas doenças veiculadas por artrópodes, configurando uma rede complexa de causalidade. As tentativas para superar as deficiências persistem, buscando na pesquisa a maneira de superá-las. Assim sendo, com o enfoque sistêmico da vigilância em saúde pública, espera-se um desempenho da vigilância entomológica, com um mínimo de auto-sustentação técnica, que se integre ao sistema de informação da Vigilância Ambiental, para agilização das ações de controle. Embora essa vigilância busque maior eficiência, certas limitações impedem que ela tenha a utilidade desejada, por deparar com as seguintes dificuldades:

- a) ausência de núcleos de entomologia na maioria dos Estados brasileiros;
- b) existência de poucos centros de referência entomológica com elevado nível de especialização;
- c) utilização, até hoje, de técnicas deficientes para levantamentos entomológicos específicos;

- d) dificuldades metodológicas na obtenção de uma amostra vetorial representativa;
 - e) indefinição nos limites mínimos de densidade vetorial abaixo dos quais a transmissão não ocorre;
 - f) características não mensuráveis de populações vetorais em seus habitats selváticos;
 - g) carência metodológica para monitoramento da densidade do vetor em áreas urbanas verticalizadas;
 - h) complexidade na análise da capacidade vetorial em área onde ocorre a co-existência de duas ou mais populações vetorais;
 - i) falta de conhecimento básico, por parte dos profissionais do setor, para entender o rigor nos procedimentos entomológicos;
 - j) desconhecimento da lista das espécies da fauna e do número de espécies vetorais;
 - l) recusa de residentes na inspeção da habitação definidas pela vigilância; e
 - m) falta de motivação, por parte dos profissionais da área, para com os resultados do impacto ou para com o resultado da descontinuidade operacional dos programas.
3. Maciel Filho AA, Góes Júnior CD, Cancio JC, Oliveira ML, Costa SS. Indicadores de vigilância ambiental em saúde. Informe Epidemiológico do SUS 1999;8(3):61-66.
 4. Forattini OP. Entomologia médica. São Paulo: EDUSP; 1962.
 5. Franco O. História da febre amarela no Brasil. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; 1976.
 6. Forattini OP. Epidemiologia geral. São Paulo: Artes Médicas; 1980.
 7. Machado PA. O homem, os insetos, passado, presente, futuro. Revista de Saúde Pública 1987;21(6):474-479.
 8. Knudsen AB, Slooff R. Vector-borne disease problems in rapid urbanization: new approaches to vector control. World Health Organization 1992;70(1):1-6.
 9. Eldridge BF. Surveillance for arthropodborne diseases. In: Eldridge BC, Edman JD. Medical entomology. Holanda: Kluwer Academic; 2000. p.515-538.
 10. Forattini OP. Culicidologia Médica. São Paulo: EDUSP; 1996.
 11. Gomes AC. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em programas de Vigilância Entomológica. Informe Epidemiológico do SUS 1998;7(3):49-57.
 12. Fay RW, Eliason DA. A preferred oviposition site as surveillance method for *Aedes aegypti*. Mosquito News 1966;26(4):531-535.
 13. Reiter P, Amador MA, Colon N. Enhancement of the CDC ovitrap with hay infusions for daily monitoring of *Aedes aegypti* populations. Journal American Mosquito Control Association 1991;7(1):52-55.
 14. Bang YH, Brown DN, Onwubiko RA. Prevalence of larvae of potential yellow fever vectors in domestic water containers in south-east Nigeria. Bulletin World Health Organization 1981;59(1):107-114.

Quanto à avaliação dos programas de controle de vetores, este ainda não mereceu a devida atenção, precisando que alguma coisa se faça a respeito. Além disso, existe uma atitude conservadora ou resistência às mudanças. A opção pela melhor metodologia a ser usada, por meio da qual se determina a melhor frequência de sua implementação ou a identificação de fatores deveriam ser reivindicada permanentemente pela equipe técnica.

Referências bibliográficas

1. Teixeira MG, Barreto ML, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. Informe Epidemiológico do SUS 1999;8(4):5-33.
2. Waldman EA. Usos da vigilância e da monitorização em saúde pública. Informe Epidemiológico do SUS 1998;7(3):7-26.

Etapas de implementação da vigilância entomológica: definição de objetivos, definição do papel vetorial, identificação dos componentes e elaboração do fluxograma.

15. Ibanez-Bernal S, Gómez-Dantas H. Los vectores del dengue em México: una revisión crítica. *Salud Publica de México* 1995;37(Supl.):53-63.
16. Forattini OP, Kakitani I, Sallum MAM, Rezende L. Produtividade de criadouro de *Aedes albopictus* em ambiente urbano. *Revista de Saúde Pública* 1997;31(6):545-555.
17. Silveira AC. Indicadores operacionais para programa de eliminação de *Triatoma infestans*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1993;26(Supl.):51-54.
18. Brown AWA. Surveillance system for *Aedes aegypti* and related *Stegomyia mosquitoes* in terms of density. Geneva: World Health Organization; 1973. WHO/VBC/73464.
19. Wanderley DMV. Vigilância entomológica da doença de chagas no Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública* 1991;25(1):25-32.