

Ferramentas de Vigilância, Diagnóstico e Dieta Artificial Para Apoiar Novas Abordagens em Controle de Vetores

Oportunidade:

Vivemos tempos desafiadores e de mudanças no mundo do controle de mosquitos. O crescente desafio imposto pela resistência a inseticidas tem levado muitos programas de controle de insetos ao fracasso e as ferramentas tradicionais, ao limite. A necessidade de controlar insetos que transmitem doenças para seres humanos é hoje mais pertinente que nunca. Com o aumento da urbanização e da globalização, esses insetos estão mais aptos a atravessar o globo via transporte aéreo e de carga e, por isso, doenças transmitidas por mosquitos estão atingindo novas localidades e ecossistemas. Por outro lado, esta também é uma época produtiva e interessante para a pesquisa entomológica, que tem desenvolvido ativamente novas abordagens para suprimir essas populações de mosquitos, empregando novas ferramentas moleculares, genes que impedem a transmissão de doenças e estratégias de substituição das populações de mosquitos-vetores. Quando essas novas tecnologias atingem o ponto de deixar o laboratório e ir para o campo, há uma maior necessidade de desenvolver ferramentas adicionais que ajudem a fornecer provas de conceito e apoiem a transição para o controle operacional.

No caso dos mosquitos *Aedes* e *Anopheles* (aqueles que transmitem malária, dengue e chikungunya), novas abordagens que já foram provadas em laboratório precisam ser produzidas em escala e monitoradas em estudos de prova de conceito. Novas tecnologias são necessárias para dar suporte aos próximos passos. Há lacunas de pesquisa nas áreas de monitoramento de populações de mosquitos, na detecção da infecção em insetos capturados e na criação em massa de insetos.

O desafio:

Esta chamada está dividida em três partes e os candidatos podem oferecer soluções que atendam um ou mais desafios desde que elas estejam dentro do escopo dos 18 meses de duração do financiamento de 100 000 dólares do Grand Challenges Explorations.

Os candidatos PRECISAM incluir na proposta um plano para provar a eficácia da tecnologia desenvolvida.

1. Novas técnicas de vigilância para mosquitos vetores

Para apoiar abordagens inovadoras de controle vetorial e monitorar o sucesso das provas de conceito e o desenvolvimento de ensaios, precisamos ser capazes de medir quantitativamente as populações de mosquitos em campo. Por isso, estamos procurando armadilhas de mosquitos adultos que atendam os seguintes critérios abaixo:

- Sejam de baixo custo e que não necessitem de rede de energia elétrica para funcionar.

- Permitam a coleta sem discriminação do estado fisiológico das fêmeas (não alimentadas, alimentadas, grávidas) assim como dos machos, de maneira a refletir a estrutura da população em qualquer estudo.
- Não impactem os mosquitos adultos capturados, de maneiras que dificultem procedimentos diagnósticos moleculares posteriores.
- Devem ser facilmente transportadas e instaladas (por exemplo, empilháveis e compactas) e baratas de se construir.

2. Testes diagnósticos para bactérias simbiotes e arbovírus no material coletado em campo

Para se obter um retrato real da dinâmica de transmissão, precisamos entender a frequência de infecção em populações de mosquitos selvagens. Com os investimentos da Fundação Gates no desenvolvimento de novas tecnologias – como a que inclui a bactéria simbiote Wolbachia usada em estratégias de substituição de populações – surgiram lacunas no monitoramento de infecções no material coletado em armadilhas. Para o teste diagnóstico ser bem sucedido, ele precisa atender os critérios abaixo:

- Testes de diagnósticos simples para ser usados em campo para detectar Wolbachia, malária, dengue, febre chikungunya, febre amarela e vírus Zika em mosquitos capturados em armadilhas de campo.
- Sensíveis o suficiente para detectar infecção em mosquitos mortos por pelo menos uma semana coletados em armadilhas instaladas em campo.
- De baixo custo, que não exijam equipamentos ultra especializados e que tenham mais de 95% de precisão.

3. Uma dieta artificial que substitua a alimentação por sangue em laboratório

A manutenção de colônias de inseto para pesquisa sempre foi um desafio. Até agora, as soluções tem sido uma mistura de voluntários humanos, sistemas de membrana ou fontes animais permitidas pela legislação. Todos esses métodos são difíceis de se manter e oferecem desafios. Muitas novas tecnologias em controle de mosquitos, especialmente aquelas focadas em estratégias de substituição de populações de insetos, exigem criadouros capacitados nos quais grande número de mosquitos, as vezes milhões deles, são produzidos num ambiente que se assemelha ao de uma fábrica. O desenvolvimento de uma dieta artificial que substitua a alimentação por sangue deve:

- Fornecer uma nutrição apropriada para fêmeas que se alimentam de sangue para o desenvolvimento adequado do ovo.
- Não impactar a taxa de eclosão de ovos, fecundidade, longevidade ou a saúde geral da fêmea e da prole.
- Ser de fácil preparo em laboratórios de campo e fácil e barata de ser enviada para outras localidades, inclusive internacionalmente, em grandes quantidades, sem a necessidade de uma cadeia fria e prazo de validade curto.
- Ser apropriada para uso no contexto de criadouros em massa de mosquitos, bem como na manutenção diária de insetários.

Além da formulação de uma dieta apropriada para mosquitos *Aedes/Anopheles*, os candidatos devem considerar também uma plataforma de entrega de alimentos para mosquitos no insetário, que pode tanto estar incorporada à nova tecnologia proposta, que deve ser replicável, ou utilizar outras tecnologias que já estão no mercado.

O que estamos procurando:

Buscamos propostas que atendam um ou vários desafios entre os três descritos acima. Uma proposta bem sucedida deve ter as seguintes características:

- Clara capacidade de provar a efetividade da ferramenta desenvolvida com base em dados que apoiem essa comprovação.
- Ferramentas que são apropriadas para o uso em campo; deve ser considerada, especialmente, a cadeia de suprimentos em países de renda baixa e média onde as doenças transmitidas por vetores são mais prevalentes.
- Ferramentas e tecnologias devem ser preferencialmente de baixo custo de uso e de fornecimento para apoiar programas operacionais em andamento.
- Será dada preferência a tecnologias de armadilha e dietas desenvolvidas para espécies de mosquitos *Aedes/Anopheles* e para diagnóstico das infecções listadas no segundo desafio acima (*para referência: Wolbachia, malária, dengue, febre chikungunya, febre amarela e vírus Zika*).

O que não vamos considerar para financiamento:

- Propostas que não incluam um plano mostrando como medir o sucesso da inovação.
- Ferramentas de diagnóstico desenvolvidas para doenças diferentes daquelas listadas neste desafio.
- Novos métodos de controle vetorial, incluindo intervenções baseadas em modificações genéticas e estratégias de substituição de população de insetos.
- Tecnologias não apropriadas a estudos de campo ou ambientes de insetário.
- Ideias que não possam ser desenvolvidas dentro do escopo da fase I do Grand Challenges Explorations (100.000 dólares ao longo de 18 meses).
- Apenas iniciativas de infra-estrutura ou de capacitação.
- Pesquisa básica sem clara relevância para os objetivos deste desafio.