



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Quantifying the Impact of Human Mobility on Malaria

Amy Wesolowski,
Nathan Eagle,
Andrew J. Tatem,
David L. Smith,

Abdisalan M. Noor,
Robert W. Snow,
Caroline O. Buckee

Science, 2012

Aluno: Jaidson Nandi Becker

População Espaço e Meio Ambiente
Prof. Dr. Antonio Miguel V. Monteiro

Problema:

O movimento de humanos infectados pode aumentar a dispersão de parasitas além do que seria possível somente pelos mosquitos.

Hipotese:

O mapeamento das rotas de dispersão do parasita por portadores humanos permite identificar tanto as regiões onde se originam infecções importadas e onde elas contribuem para a transmissão da doença.

Justificativa:

Identificar as fontes e sumidouros de infecções importadas devido ao movimento humano pode melhorar em muito os programas de controle da malária.

Método:

Movimento humano:

Dados de telefones celulares para analisar os padrões de viagens regionais de quase 15 milhões indivíduos em 2009 no Quênia.

Transmissão da malária:

Mapa de risco de transmissão da malária, 2009 (prevalência - *Plasmódio falciparum* 2 a 10 anos de idade).

Análise:

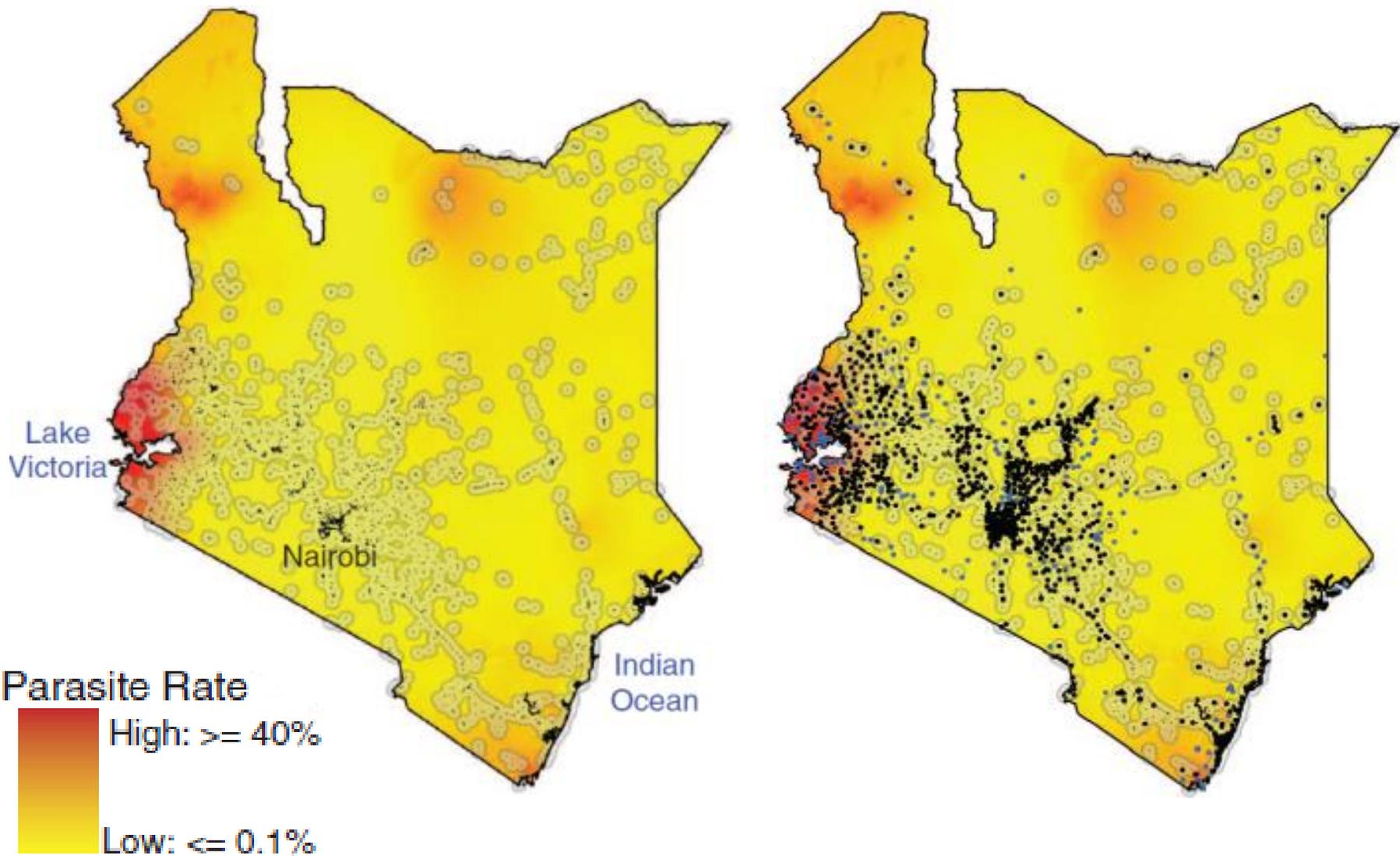
- destinos de viagem.
- entrada de visitantes infectados.
- fonte e sumidouros da malária.

Objetivo:

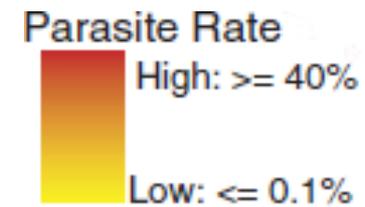
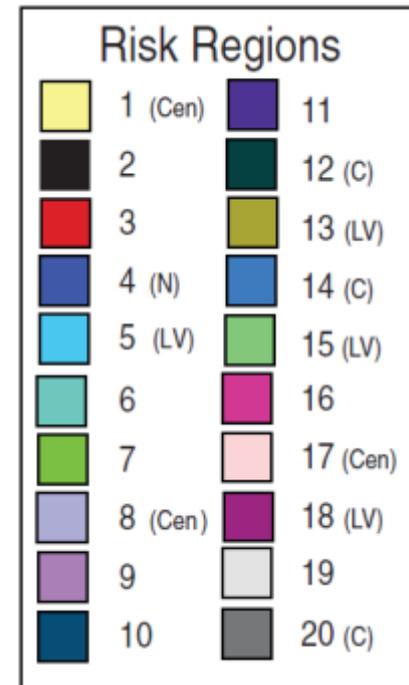
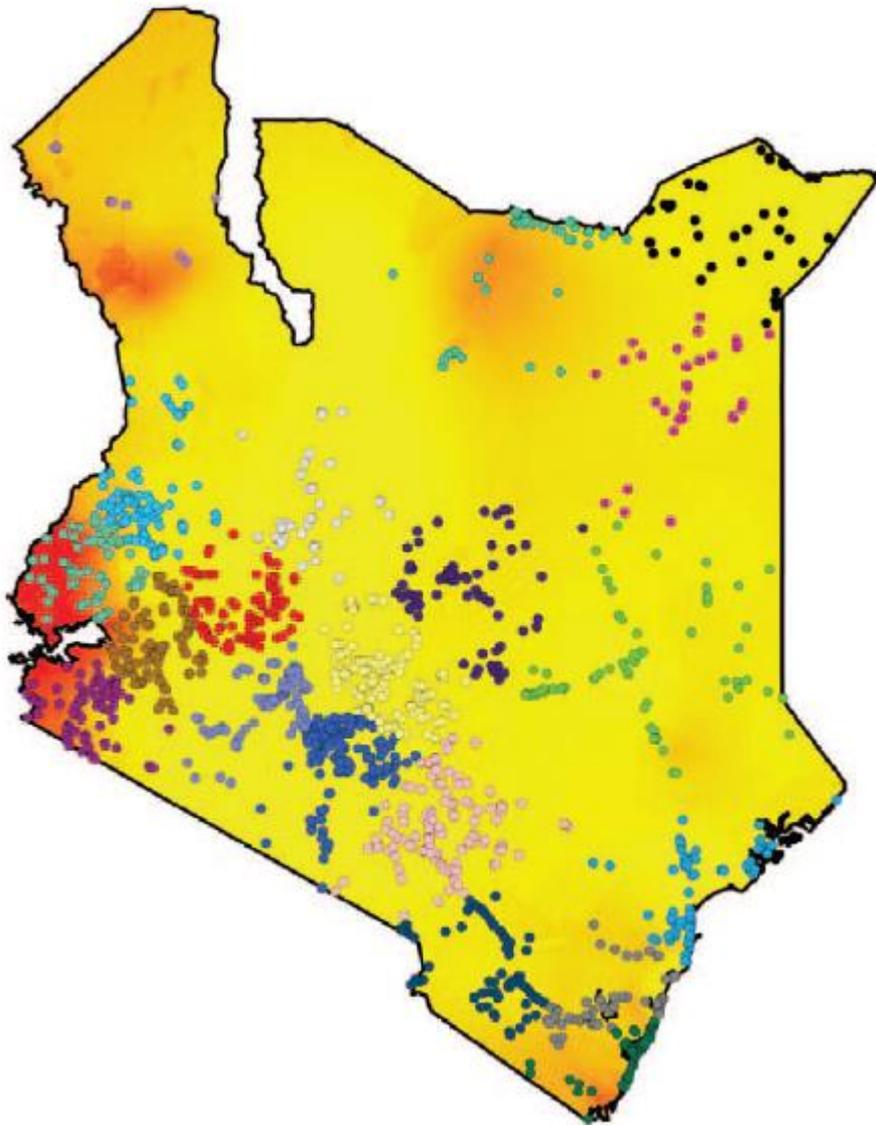
Identificar rotas de importação que contribuem para a transmissão da malária no Quênia.

- probabilidade do visitante ser infectado por um residente.
- probabilidade de um viajante infectado (retorno) infectar outros residentes.



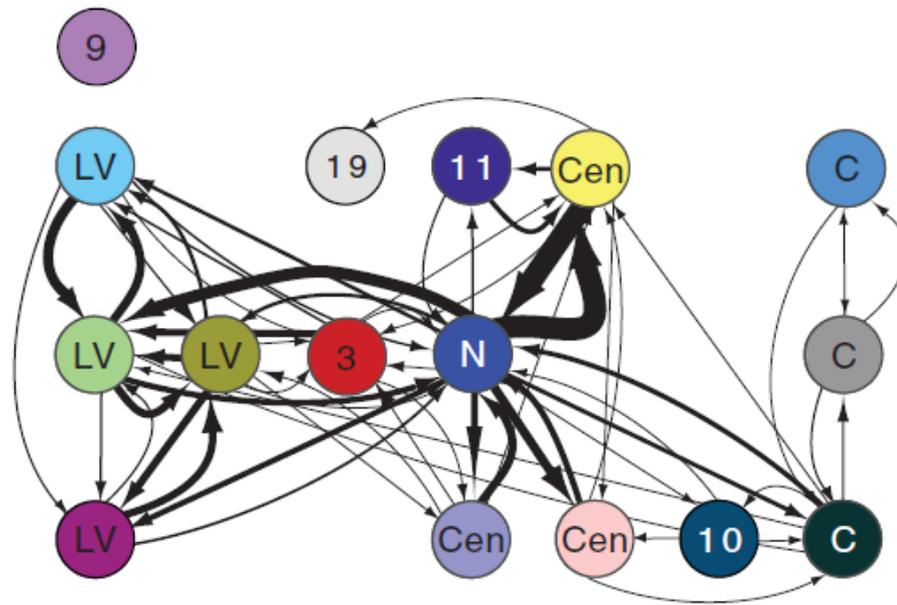


- Prevalência de infecção por *Plasmodium falciparum* em crianças de 2 a 10 anos de idade (2009).
- População.
- Torres de celular.

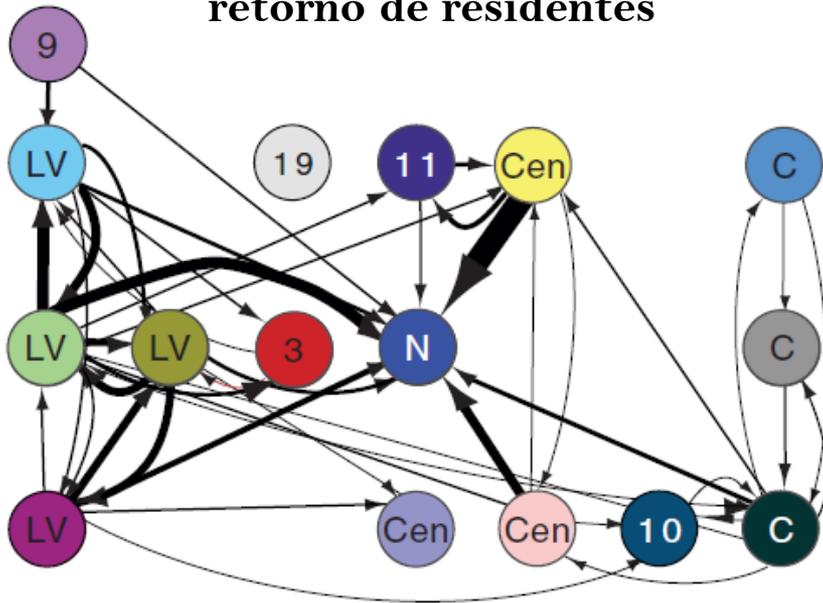


- Regiões utilizadas para mapeamento das rotas de transmissão.

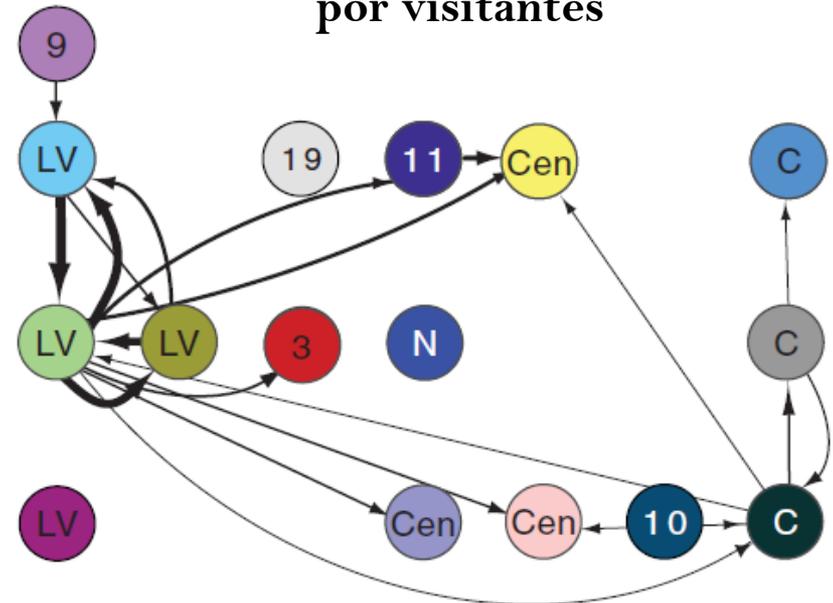
Rede de viagens entre as regiões



Parasitas importados pelo retorno de residentes



Parasitas importados por visitantes



Conclusões:

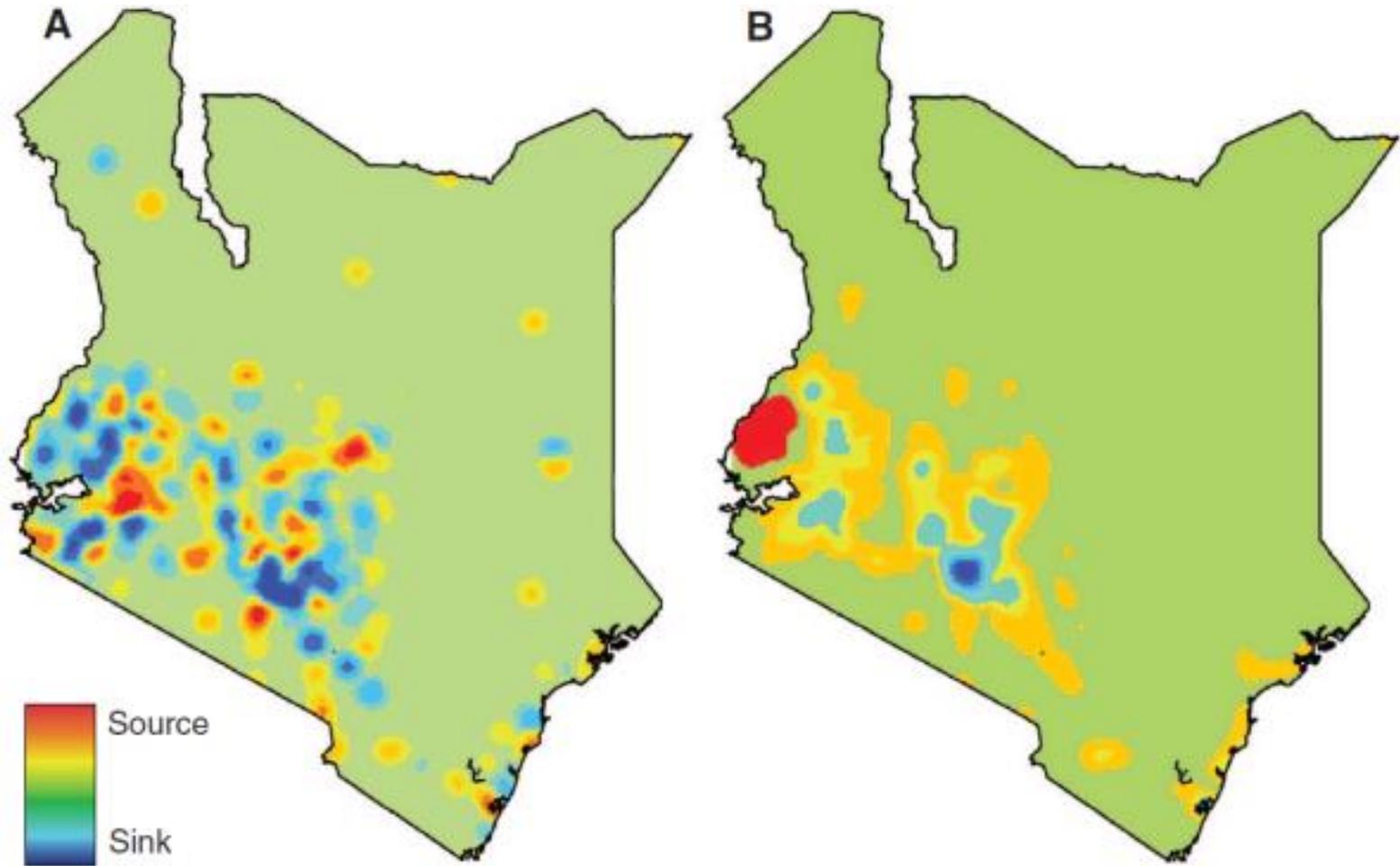
Fontes de importação de parasitas:

- pessoas que visitam áreas endêmicas podem ser infectados durante a sua estadia.
- pessoas infectadas podem transportar parasitas com eles quando visitam outras regiões.

Residentes de regresso contribuem para alguns movimentos de parasitas entre as regiões do Lake Victoria e áreas costeiras, mas Nairobi importa a maior fração desta forma de infecção, com os residentes infectados retornando das áreas costeiras, do Lake Victoria e de áreas de baixa endemicidade na região central do Quênia.

Visitantes contribuem para a transmissão em qualquer lugar onde a transmissão for receptiva, portanto, têm baixo impacto na capital, onde os vetores são escassos. Por isso, a rede de parasitas importados por visitantes dominada em torno do Lake Victoria.

Para examinar as redes de movimento de pessoas e parasitas entre as regiões, foram analisados "fonte" e "sumidouros" da malária



A - movimento humanos

B - movimento do parasita

Fontes e sumidouros de movimento humano são quase totalmente sobrepostos e refletem os padrões de densidade populacional.

Em contraste, o parasita mostra um movimento direcional entre regiões do Lake Victoria (fonte) e sua periferia, Nairobi e seus arredores (sumidouros).

A capital e seus arredores são importantes destino para os seres humanos e parasitas, mas a maioria dos parasitas importados que podem contribuir para a transmissão ocorrem na periferia do Lago Victoria (altamente endêmica).

Conclusão:

Áreas altamente urbanizadas, onde é pouco provável de transmissão, mostram uma grande importação de casos.

É preciso ter cautela na interpretação nos dados de telefonia móvel. Há limitações para essa abordagem, pois somente é possível medir a mobilidade entre os proprietários de telefones em áreas onde há torres de celular. No entanto, a mesma tornou possível avaliar o grau de conectividade entre as diferentes regiões do Quênia

As estimativas podem ser utilizadas para estimar custos e no planejamento de ações de controle da doença.

Estratégias de eliminação que identifique regiões "fonte" de transmissão proporcionaria benefício para áreas vizinhas. Ou ainda, atividades de controle de tráfego humano entre as regiões endêmicas com foco na comunicação dos riscos para viajantes.

Bibliografia de apoio:

- Eric F. Lambin, Annelise Tran, Sophie O. Vanwambeke, Catherine Linard, Valérie Soti. **Pathogenic landscapes: Interactions between land, people, disease vectors, and their animal hosts.** International Journal of Health Geographics, 2010.
- Sarah E. Randolph, David J. Rogers. **The arrival, establishment and spread of exotic diseases: patterns and predictions.** Nature Reviews, 2010.
- Steven T. Stoddard, Amy C. Morrison, Gonzalo M. Vazquez-Prokopec, Valerie Paz Soldan, Tadeusz J. Kochel, Uriel Kitron, John P. Elder, Thomas W. Scott. **The Role of Human Movement in the Transmission of Vector-Borne Pathogens.** PLoS Neglected Tropical Diseases, 2009.

Obrigado!

Jaidson Nandi Becker