



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Identificação das áreas de forte influência do movimento humano na transmissão da malária em Manaus-AM

**Aluno: Jaidson Nandi Becker**

**Análise Espacial de Dados Geográficos**

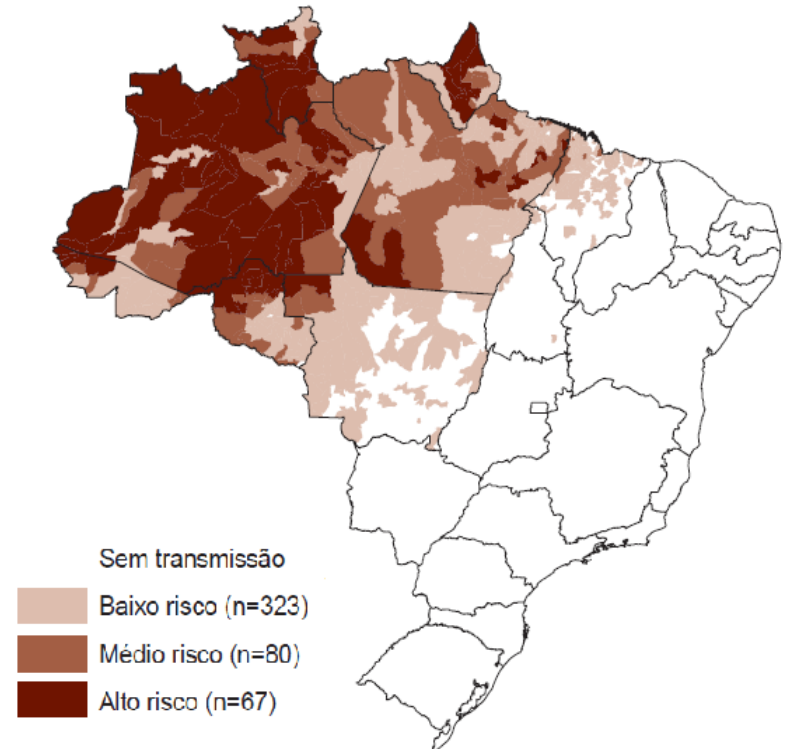
Prof. Dr. Antonio Miguel V. Monteiro

Prof. Dr. Eduardo C. G. Camargo

## Introdução:

A malária é considerada um dos mais relevantes problemas de saúde pública existentes no mundo.

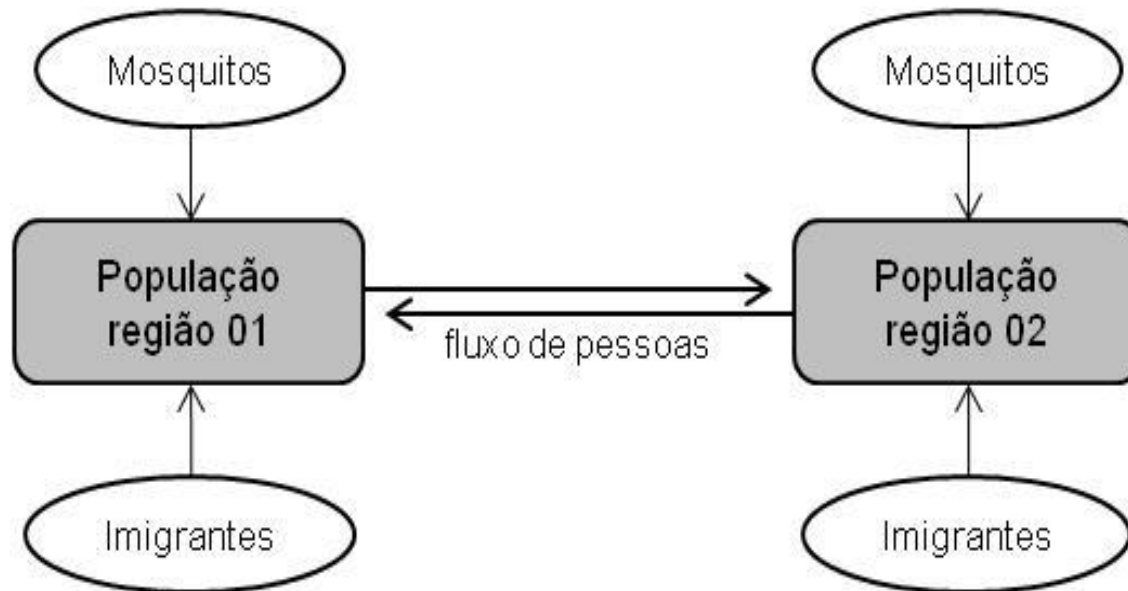
- Ocupação do solo.
- Exploração dos recursos naturais.
- Características sociais e culturais.
- Movimento humano.



Distribuição da malária no BRASIL em 2008  
(fonte: BRASIL, 2010)

O movimento humano tem sido citado entre as mais significativas causas da dificuldade no controle e eliminação da malária (Pindolia et al, 2012).

Segundo Prosper et al (2012), o movimento humano pode resultar na persistência da malária em regiões onde a mesma deveria extinguir-se.



Modelo de disseminação da malária (adaptado de BARBIERI, 2005)

## Objetivo:

Identificar das áreas de forte influência do movimento humano na persistência da malária em Manaus/AM.

## Método:

- Potencial de infecção.
- Índice de importação.
- Análise de fluxos epidemiológicos.

Uma área fonte de malária deve ter índice de importação negativo (conforme a equação a ser apresentada), se possuir índice positivo há uma grande probabilidade da malária persistir em função do movimento humano.

## Dados:

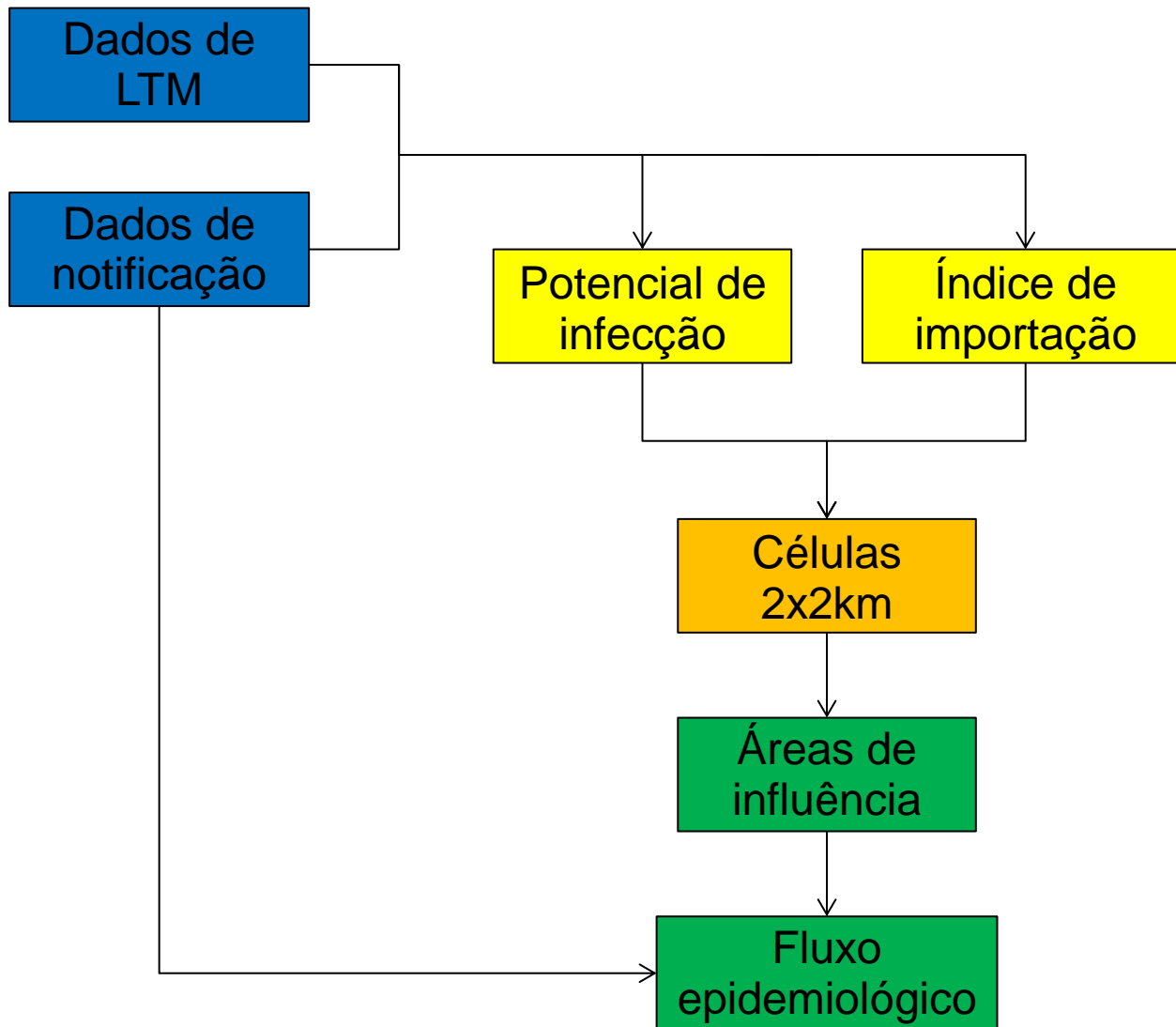
- Coordenadas espaciais das LTM.
- Dados de notificação da malária de 2011.

## Potencial de Infecção:

$$\frac{\text{Casos por local de provável infecção}}{\text{Casos por local de residência}}$$

## Índice de importação:

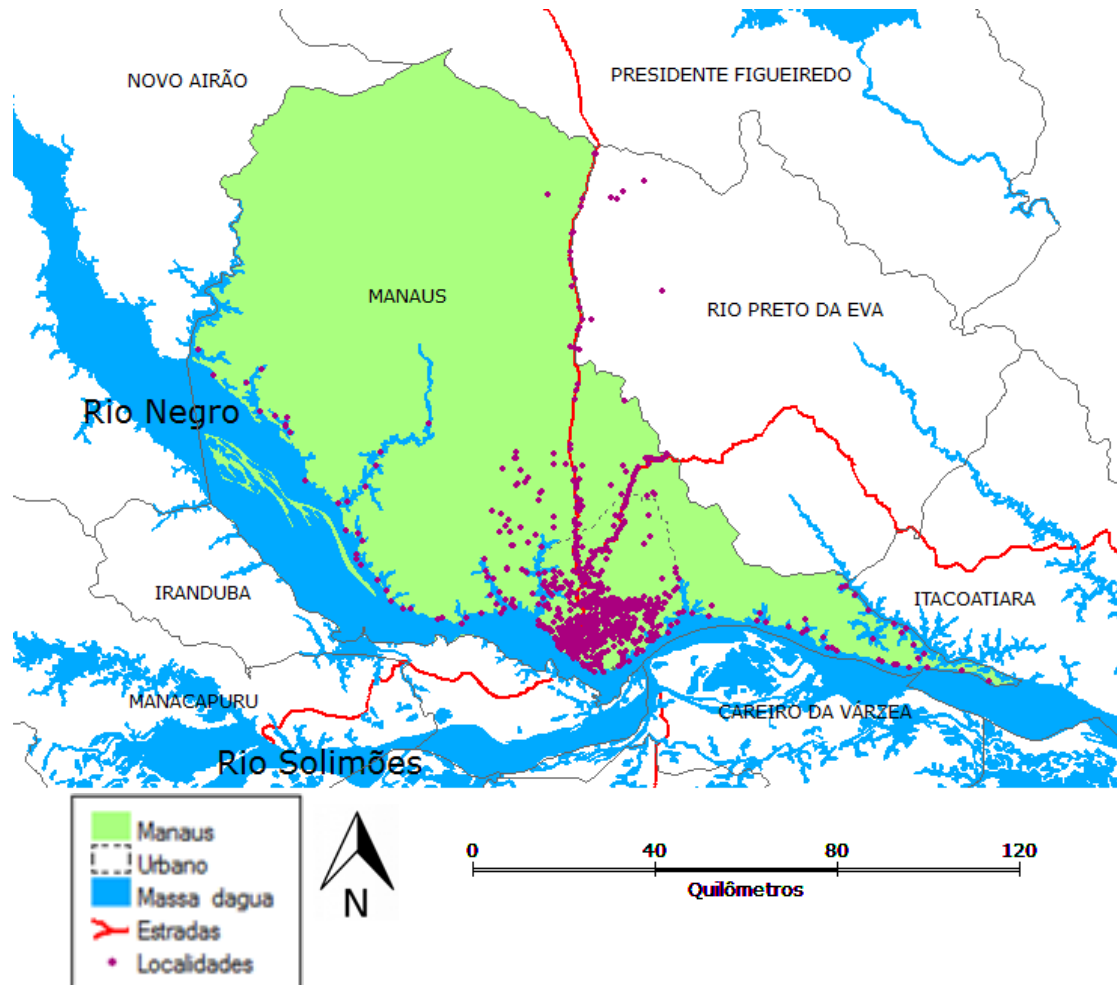
$$\frac{\text{casos importados – casos “exportados”}}{\text{casos autóctones}}$$



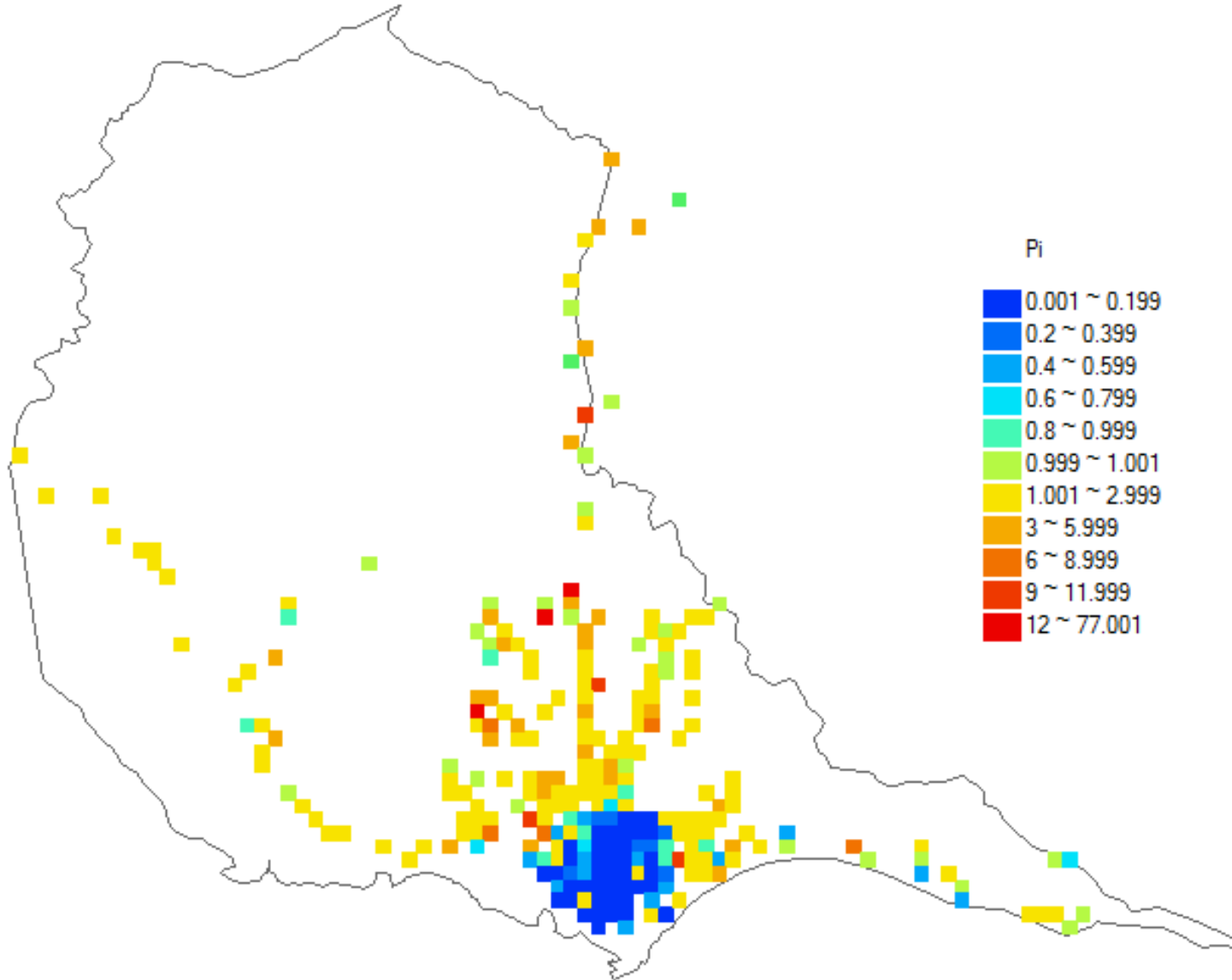
# Resultados:

## Casos de malária em Manaus - 2011

Casos	Por local de provável infecção	Por local de residência
Total	16.821	18.862
Incidentes	14.603	16.340
Autóctones à Manaus	14.282	

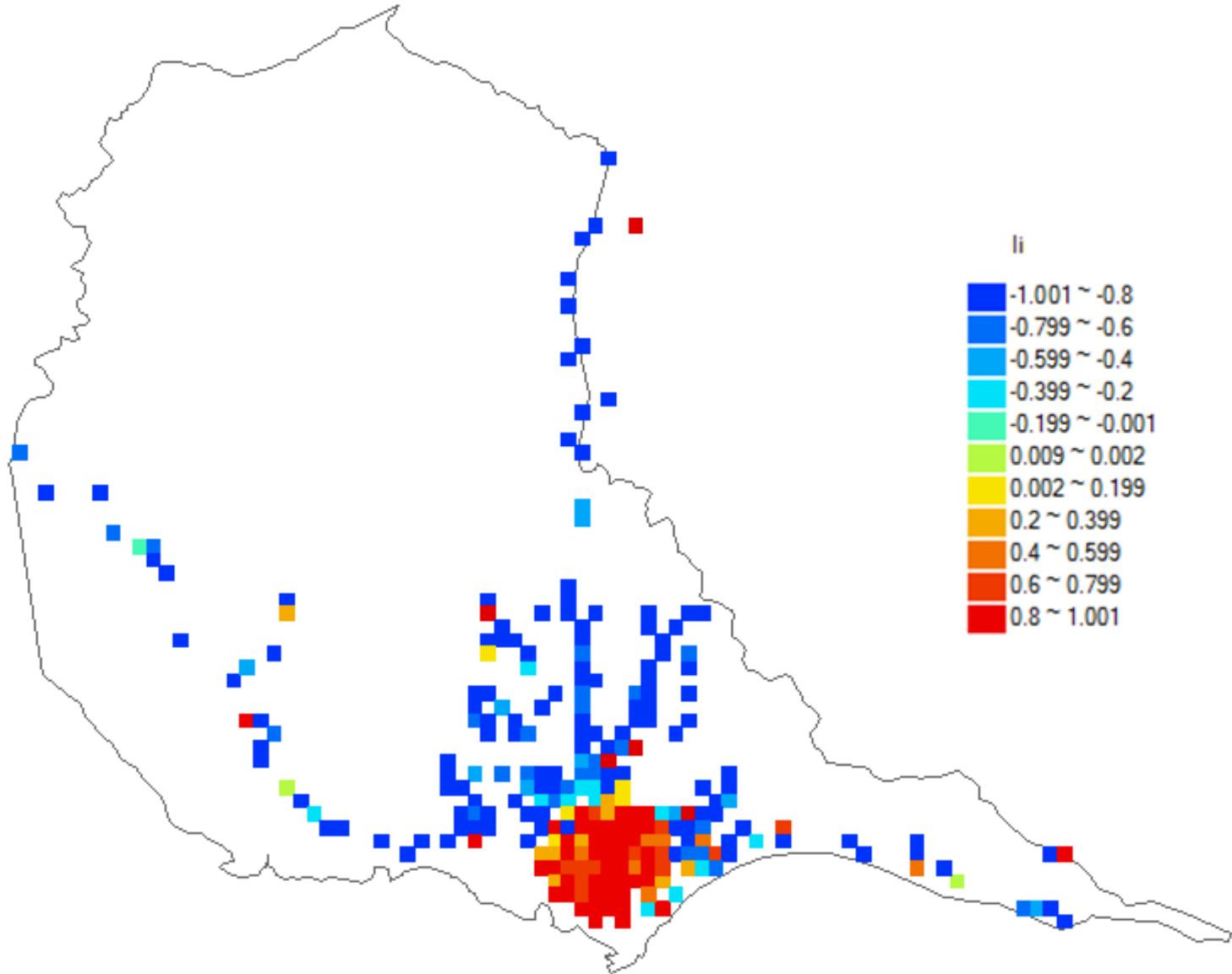


# Potencial de infecção

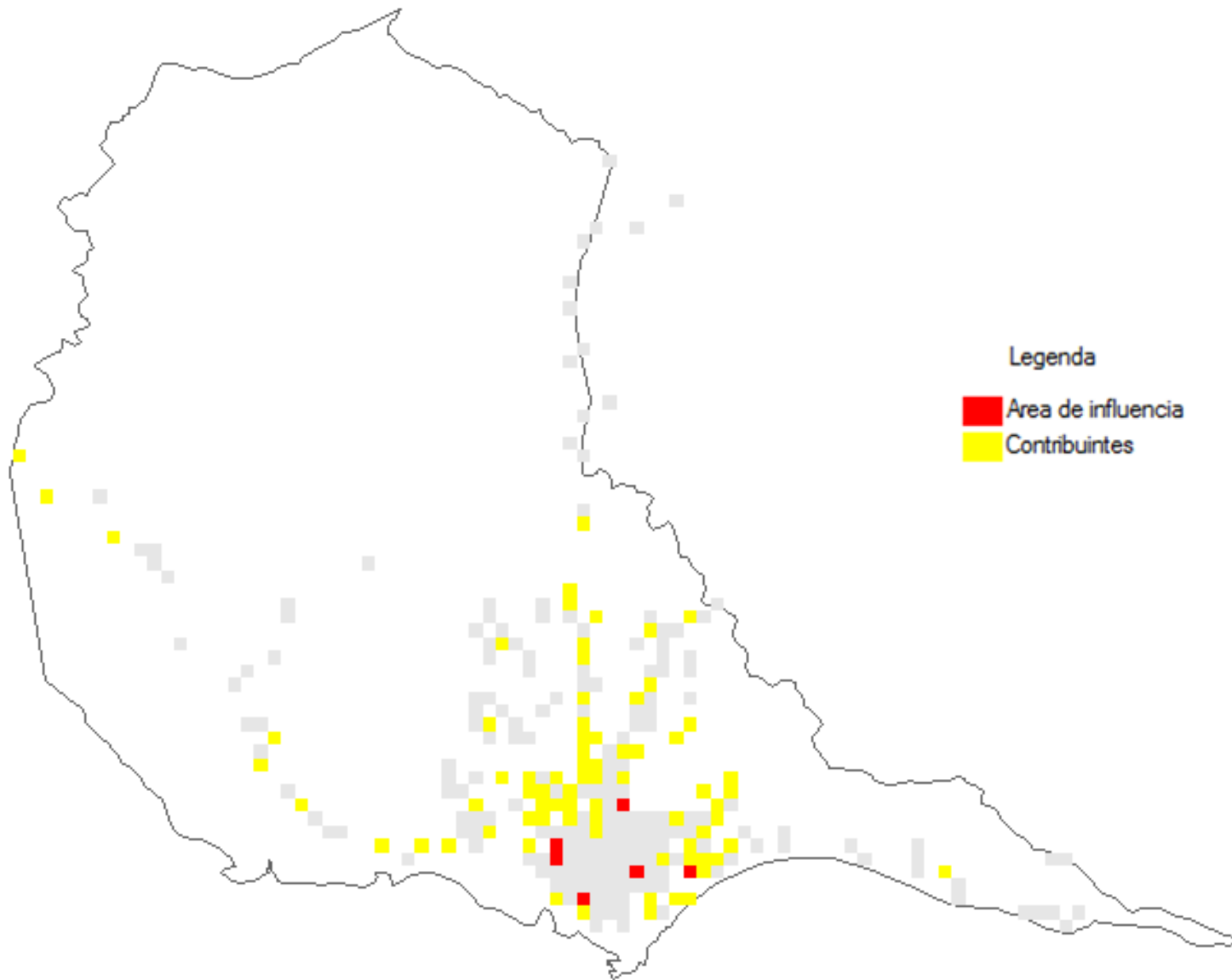




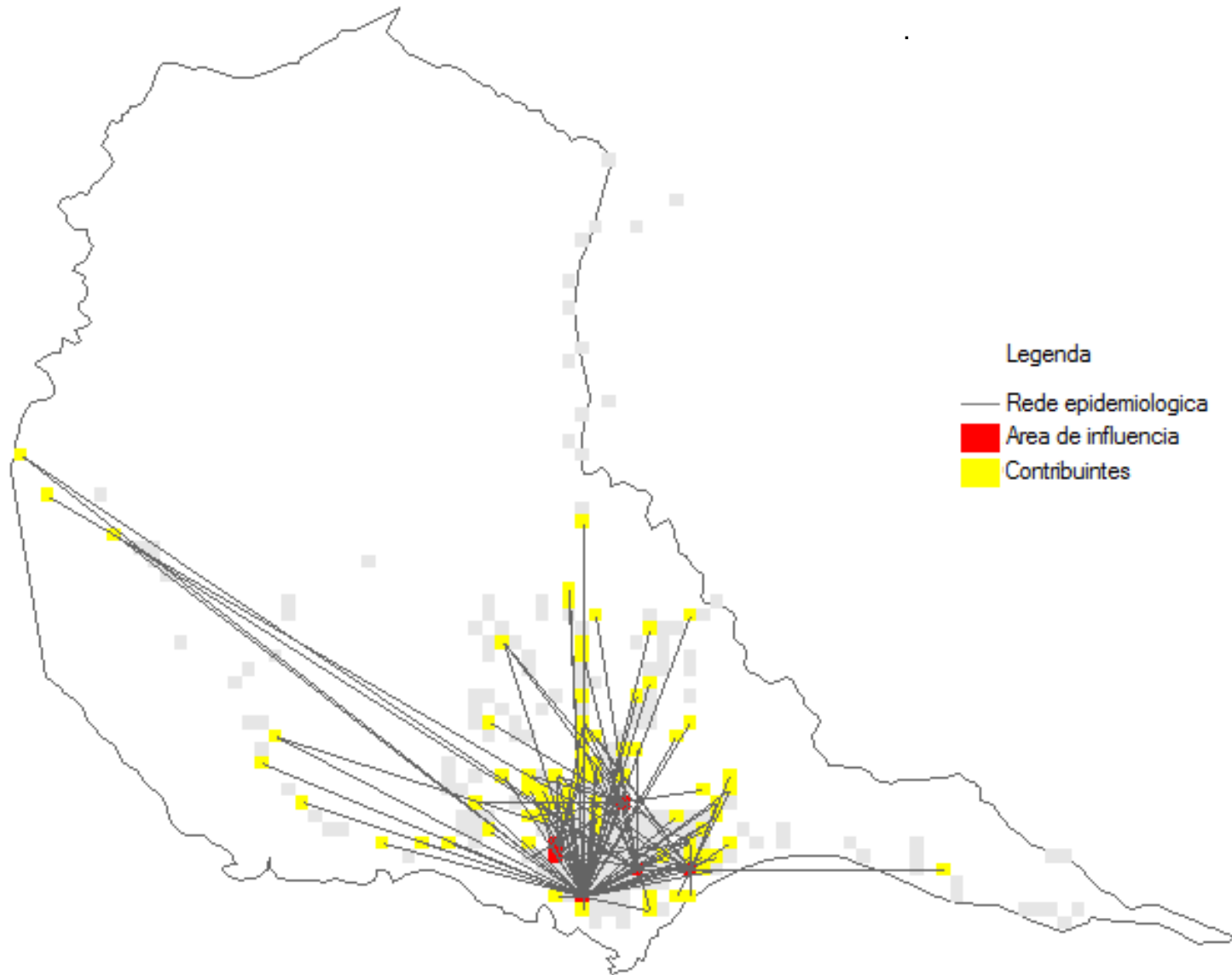
# Índice de importação



# Áreas de influencia do movimento humano

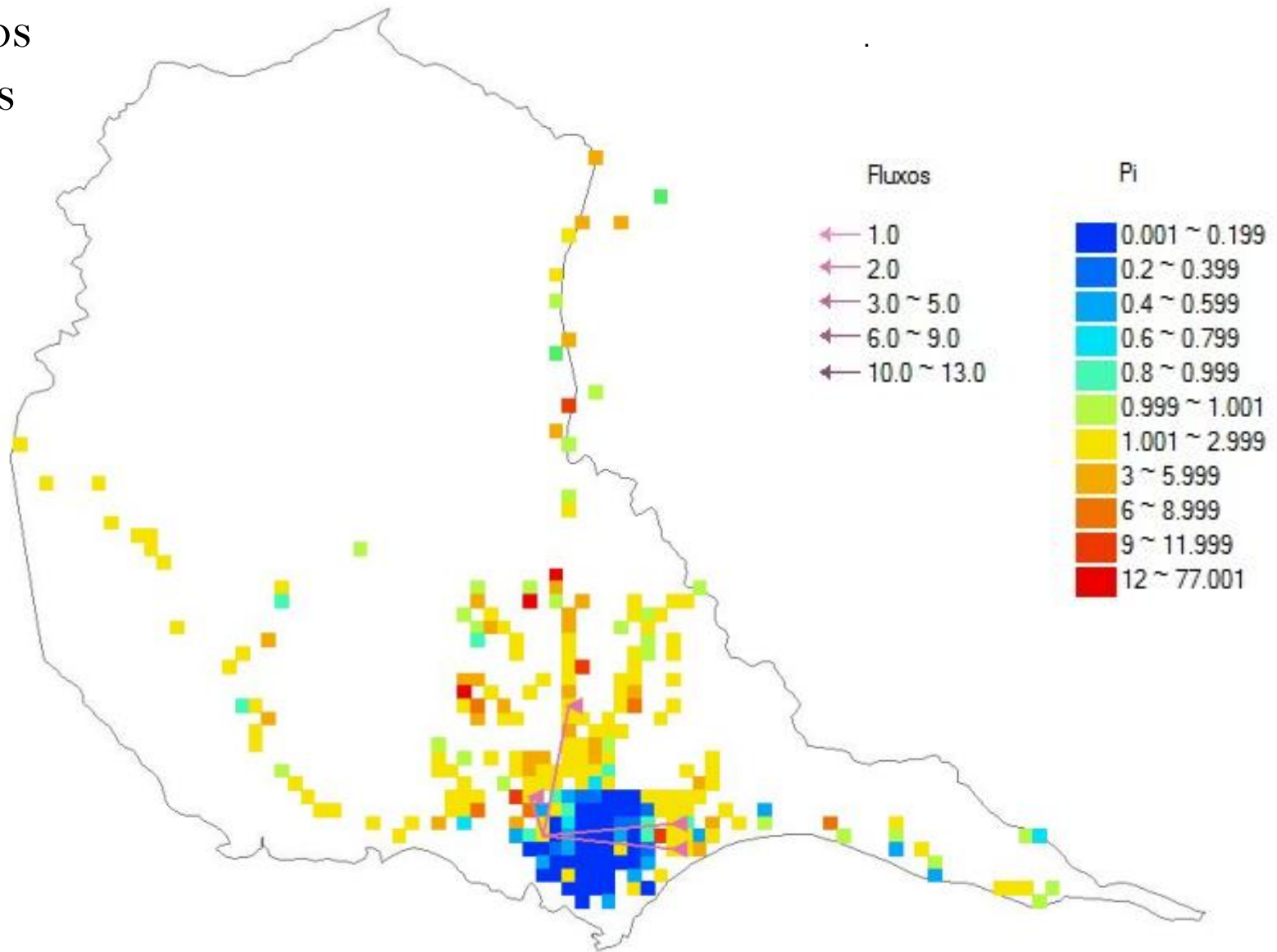


# Rede epidemiológica



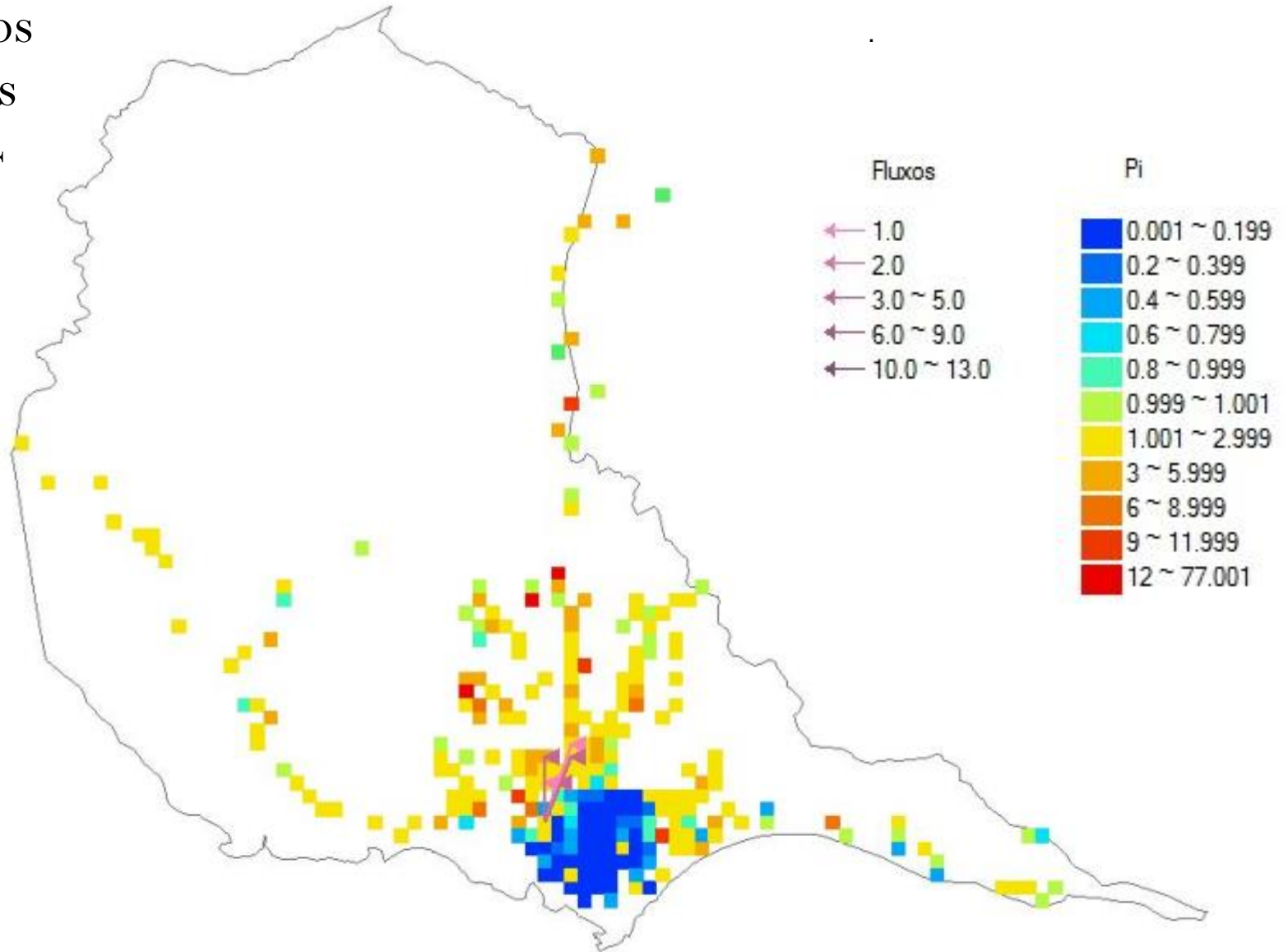
# Área de influência 01

- . 04 fluxos
- . 04 casos
- . R0 1,01



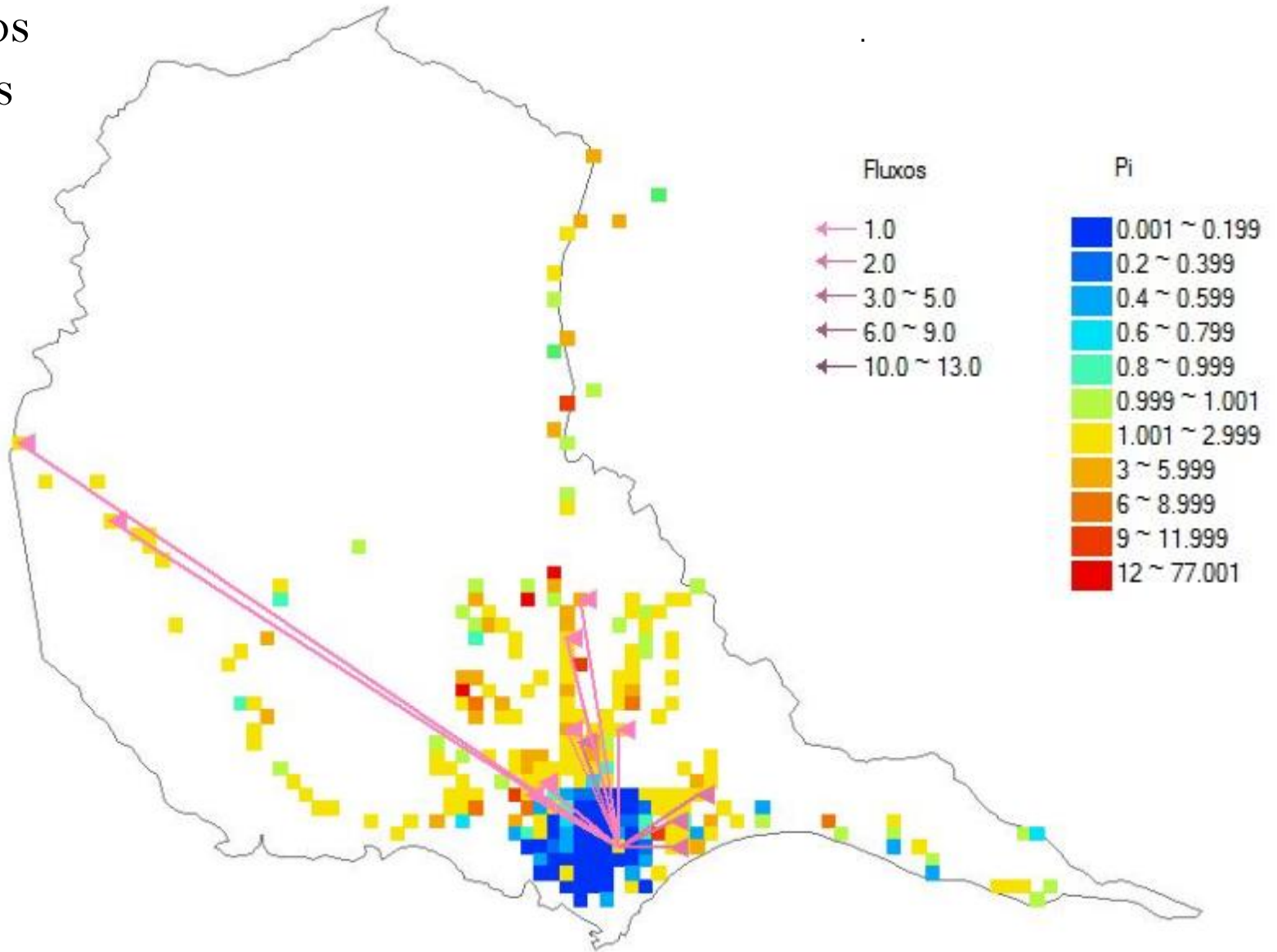
# Área de influência 02

- . 05 fluxos
- . 12 casos
- .  $R_0$  2,44



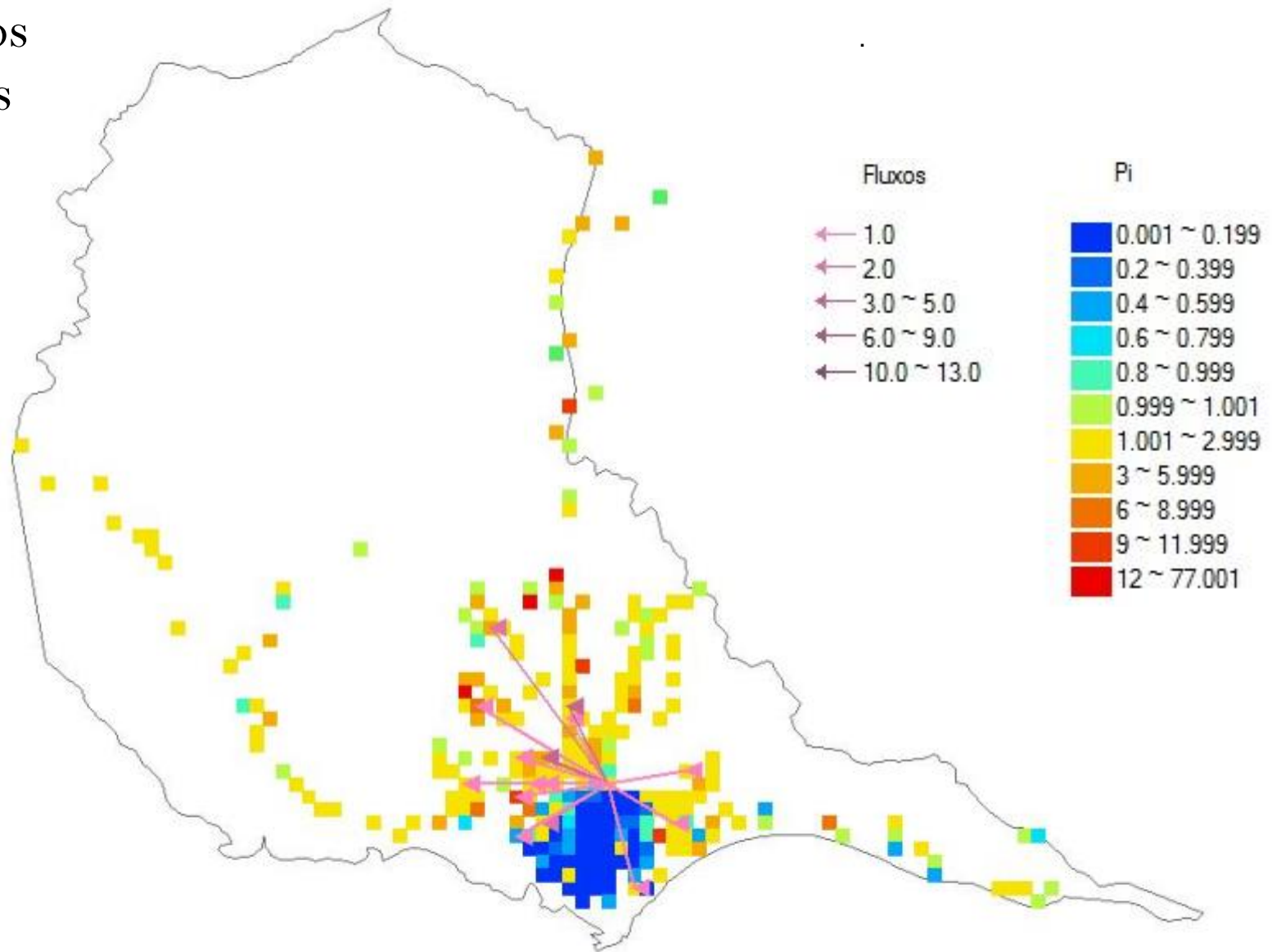
# Área de influência 03

- . 12 fluxos
- . 16 casos
- .  $R_0$  1,58



# Área de influência 04

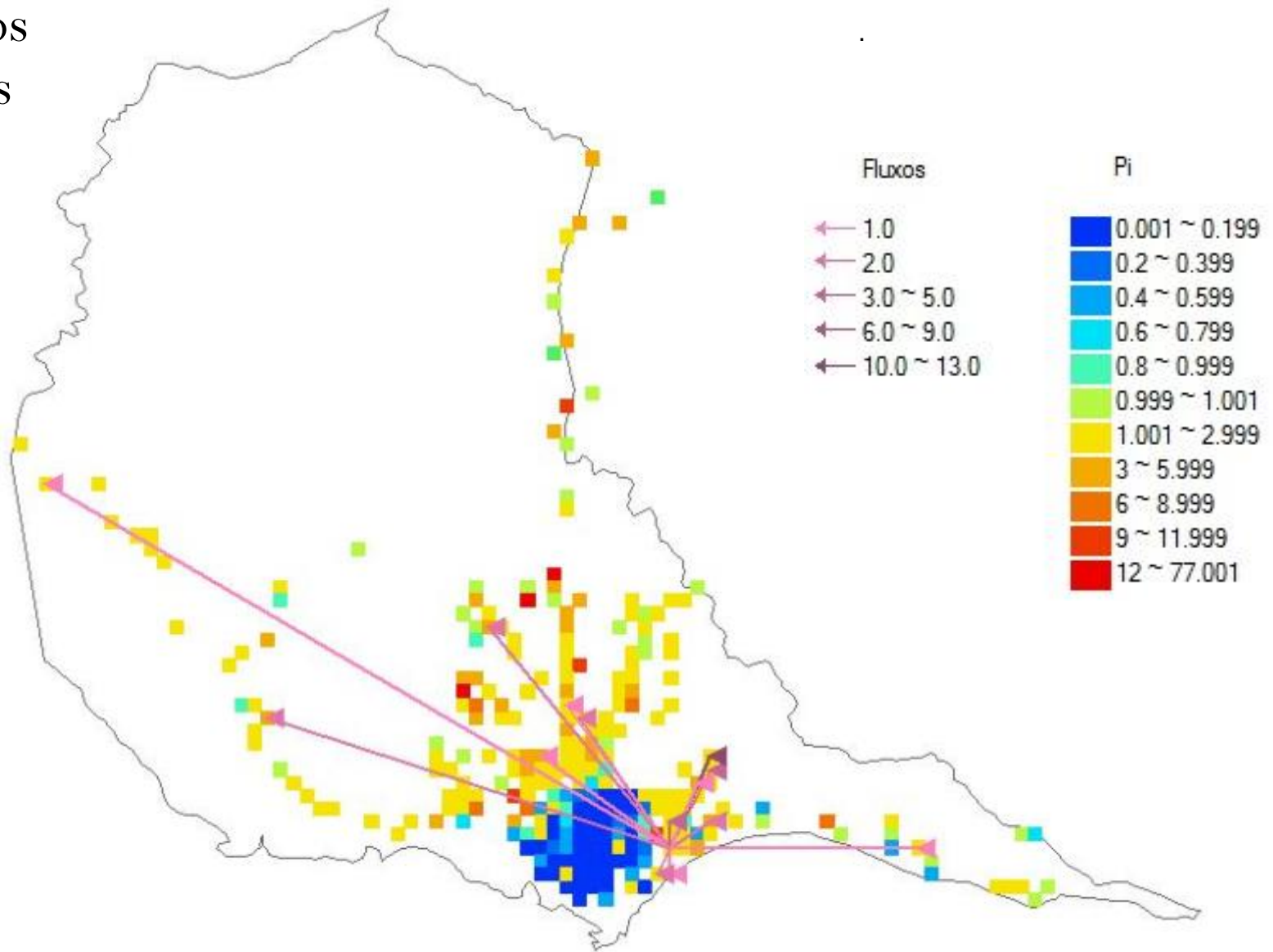
- . 15 fluxos
- . 22 casos
- .  $R_0$  1,35





# Área de influência 05

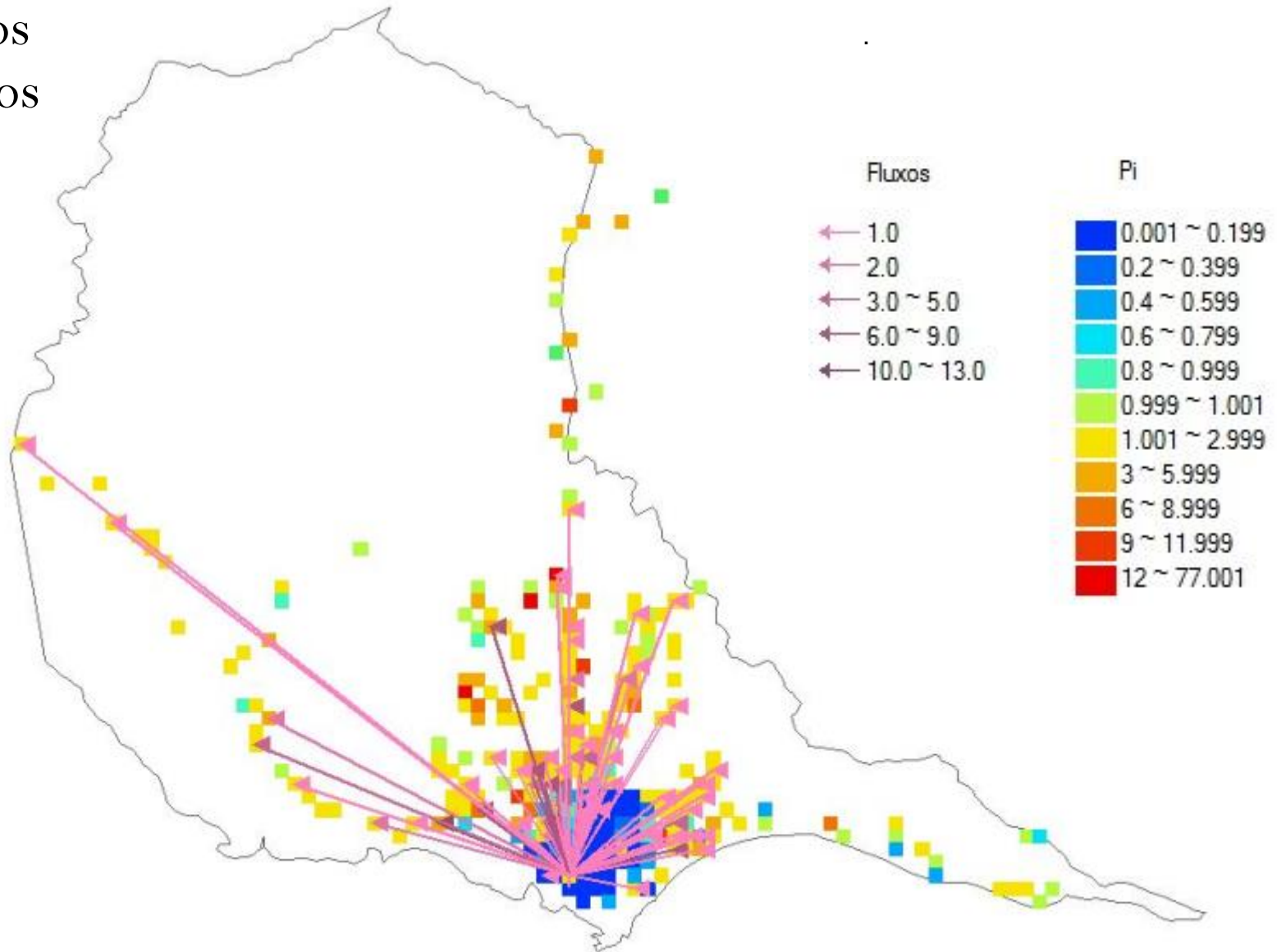
- . 16 fluxos
- . 39 casos
- . R0 1,24



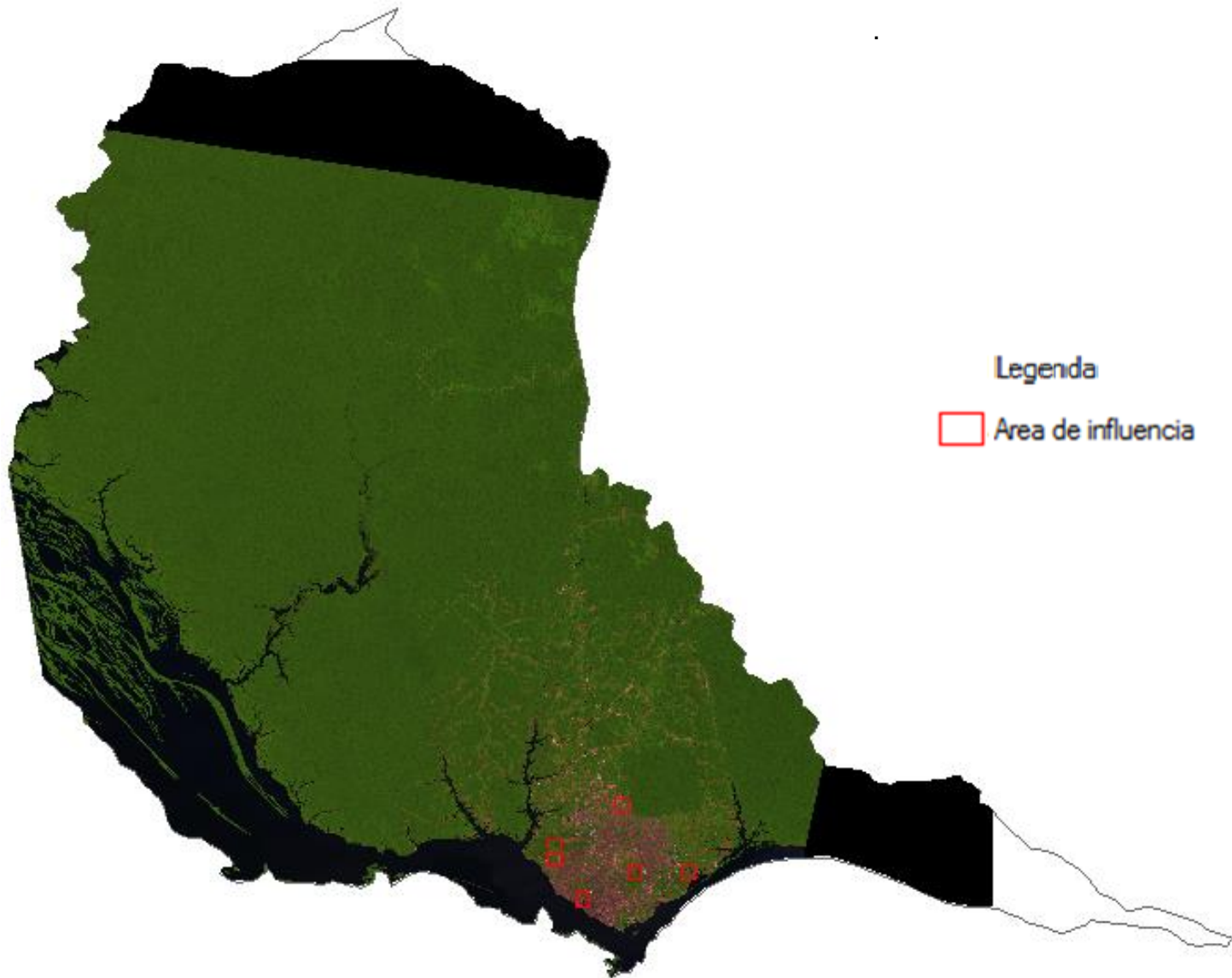


# Área de influência 06

- . 62 fluxos
- . 143 casos
- .  $R_0$  1,17



# Áreas de influencia do movimento humano



## Discusões:

- São pouquíssimas as LTM endêmicas para quais não haja ocorrência de casos alóctones registrados.
- O movimento humano influencia na dinâmica de transmissão da malária.
- Em áreas sumidouros a malária não extingue-se principalmente por causa do movimento humano.
- As áreas de influência representam locais em que movimento humano contribui para a persistência e proliferação da doença.
- As redes epidemiológicas podem ser vistas como mecanismos de vizinhanças.

## Conclusões:

- **O estudo sustenta a hipótese levantada por Prosper.**
- A área de influência 1 e 2 são adjacentes e apresentam padrões semelhantes: localização periurbana e baixo número de fluxos, todos destinados área rural próxima. Sendo que a área 2 importa mais casos, possui um RO maior e apresenta paisagem mais fragmentada.
- A área 3 apresenta-se como uma “ilha” fonte envolta por sumidouros. Possui um número médio de fluxos e de casos importados e apresenta paisagem fragmentada.
- A área 4 apresenta localização periurbana com paisagem fragmentada, fluxos com destino à área rural próxima e dois fluxos destinados à áreas sumidouras. Numero médio de fluxos e casos importados

- Área 5, periurbana, número médio de fluxos e elevados de casos (fluxos com alto número de casos), fluxos longos, e paisagem fragmentada.
- Área 6, área urbana, não fragmentada, grande numero de fluxos e casos (fluxos com alto número de casos), fluxos longos, alguns destinados a áreas de sumidouros.
- **As áreas de paisagem fragmentadas são mais propicias a proliferação da malária, portanto, comportamento atípico na áreas 6.**
- **Fluxos longos nas áreas 3, 5 e 6 - comunidades antigas e tradicionais.**
- **Fluxos destinados a sumidouros nos fluxos 4 e 6**

## Considerações:

- Uso do fluxo epidemiológico como uma rede dinâmica.
- Dificuldade em se saber o porquê dos movimentos.
- Importância da paisagem na dinâmica da doença.

## Bibliografia:

- **BARBIERI, A. F. Uso do solo e prevalência de malária em uma região da amazônia brasileira.** Caderno de Geografia, nº 24. Belo Horizonte/MG, 2005.
- **PINDOLIA, D. K. GARCIA, A. J. WESOLOWSKI, A. SMITH, D. L. BUCKEE, C. O. NOOR, A. M. SNOW, R. W. TATEM, A. J. Human movement data for malaria control and elimination strategic planning.** Malaria Journal, 2012.
- **PROSPER, O. RUKTANONCHAI, N. MARTCHEVA, M. Assessing the role of spatial heterogeneity and human movement in malaria dynamics and control.** ELSEVIER: Journal of Theoretical Biology, 2012.

# Obrigado!

Jaidson Nandi Becker