

Análise Espaço-Temporal da Distribuição de Casos da Leishmaniose Visceral no Estado do Pará entre os anos de 2007 e 2019

Palavras-chave: Mineração de Dados, Agrupamento Espaço-Temporal, Análise Espaço-Temporal, Leishmaniose Visceral Humana

PROJETO DE PESQUISA

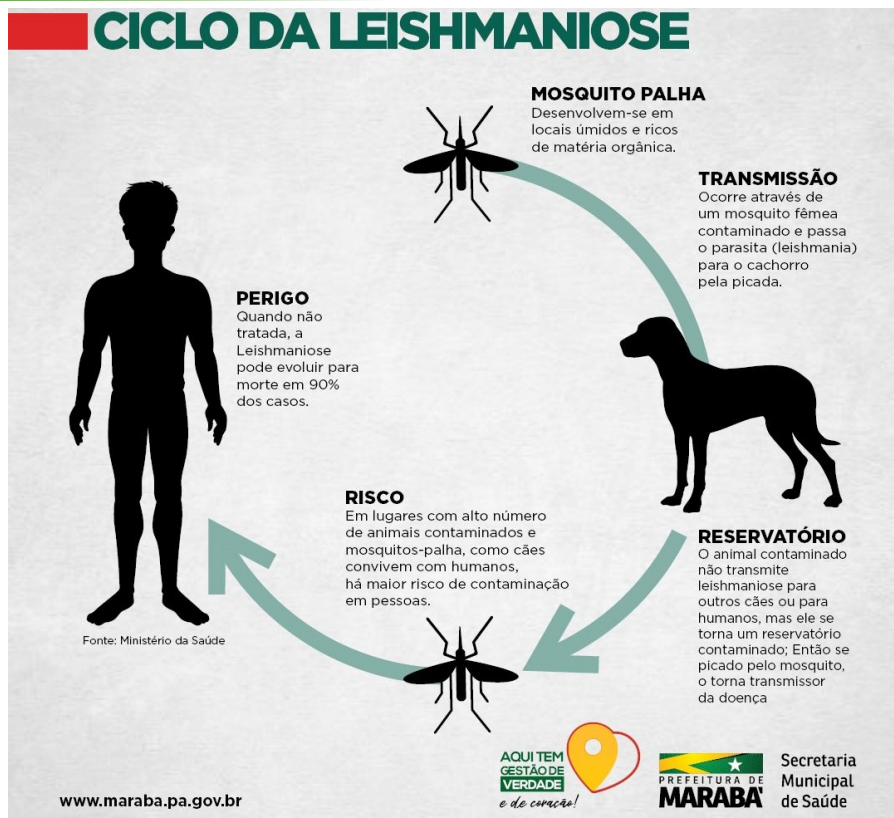
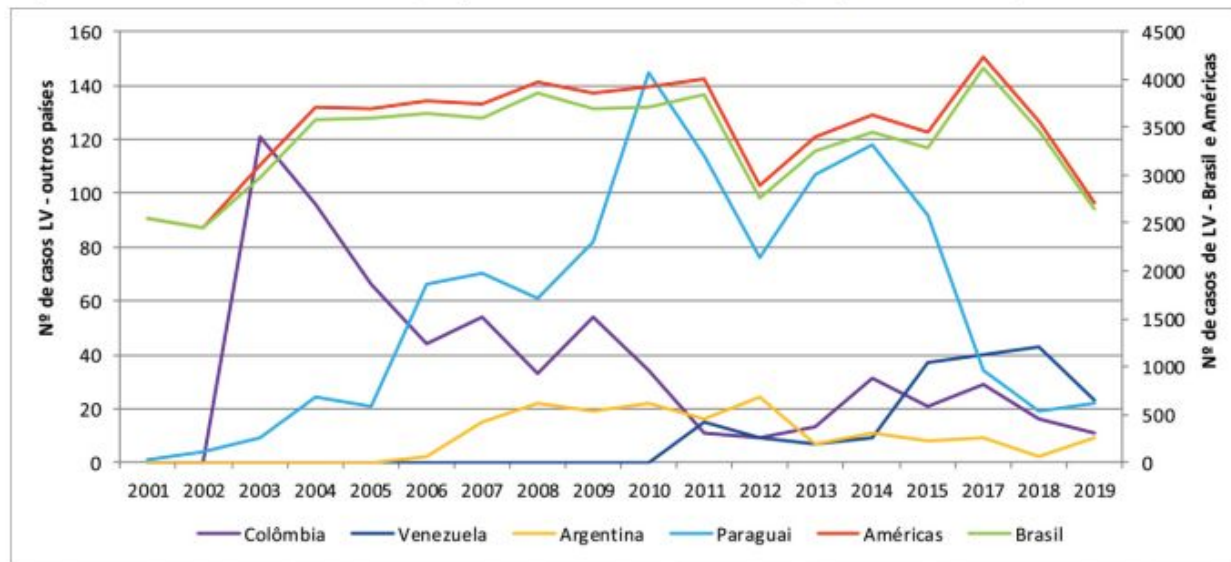


Figura 1: Ciclo da Leishmaniose, Secretaria Municipal de Saúde de Marabá.
Disponível em <https://3c5.com/CalYs>

PROJETO DE PESQUISA



Nota: Região das Américas e Brasil no eixo direito; Argentina, Colômbia, Paraguai e Venezuela (República Bolivariana da) no eixo esquerdo.

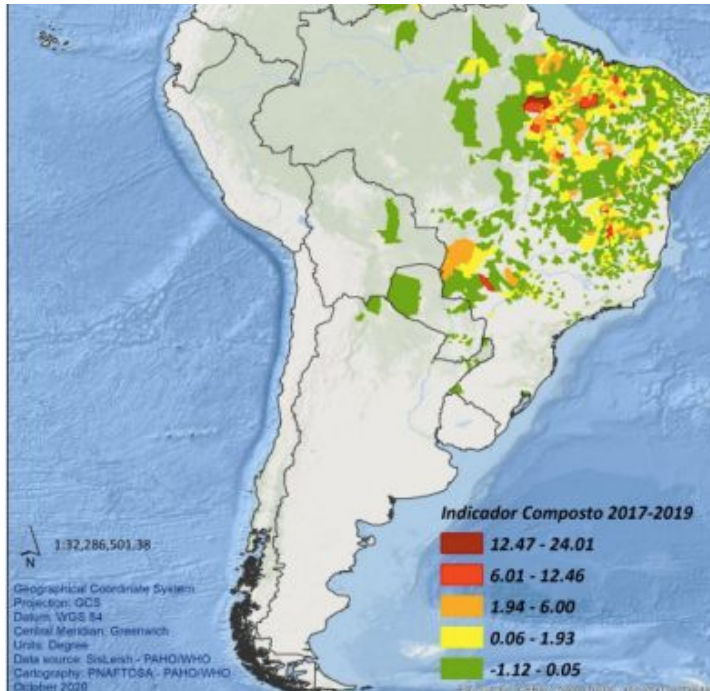
Fonte: SisLeish-OPAS/OMS: Dados notificados pelos programas nacionais de leishmanioses/serviços de vigilância.
Consultado em: 01 novembro de 2020

97% dos casos de LVH, em 2019, foram notificados no Brasil.

SisLeish, Sistema de Informação Regional de Leishmanioses nas Américas

Figura 2: Casos de Leishmaniose Visceral, Região das Américas, 2001-2019
Fonte: (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2020)

PROJETO DE PESQUISA



* ICL: Índice composto de leishmaniose visceral, representado pelo número médio de casos e incidência/100.000 habitantes para o triênio 2017-2019.

Transmissão muito intensa: dois municípios localizados no Pará (sudeste).

Brasil concentra municípios com risco de transmissão MUITO INTENSO, INTENSO E ALTO.

Figura 3: Estratificação de risco de leishmaniose visceral segundo ICL, Região das Américas, 2017-2019.

Fonte: (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2020)

PROJETO DE PESQUISA

2018

Familiar com LVH

Em 2018 tive um familiar diagnosticado com LVH.

2019

Ourilândia e Calazar

Em 2019 houve uma preocupação geral na cidade em relação a casos de LVH. Vários cães foram eutanasiados.

Ourilândia e Calazar

Prefeito em entrevista fala sobre os casos de LVH no município, relata o preço alto do tratamento e diz que **município vizinho, Parauapebas, também enfrenta alta de casos.**

2020

Cadela com Leishmaniose

Nossa cadela apresentou sintomas de Leishmaniose.

*Existem Padrões?
Proximidade influencia?
O que os dados dizem?*

PROJETO DE PESQUISA

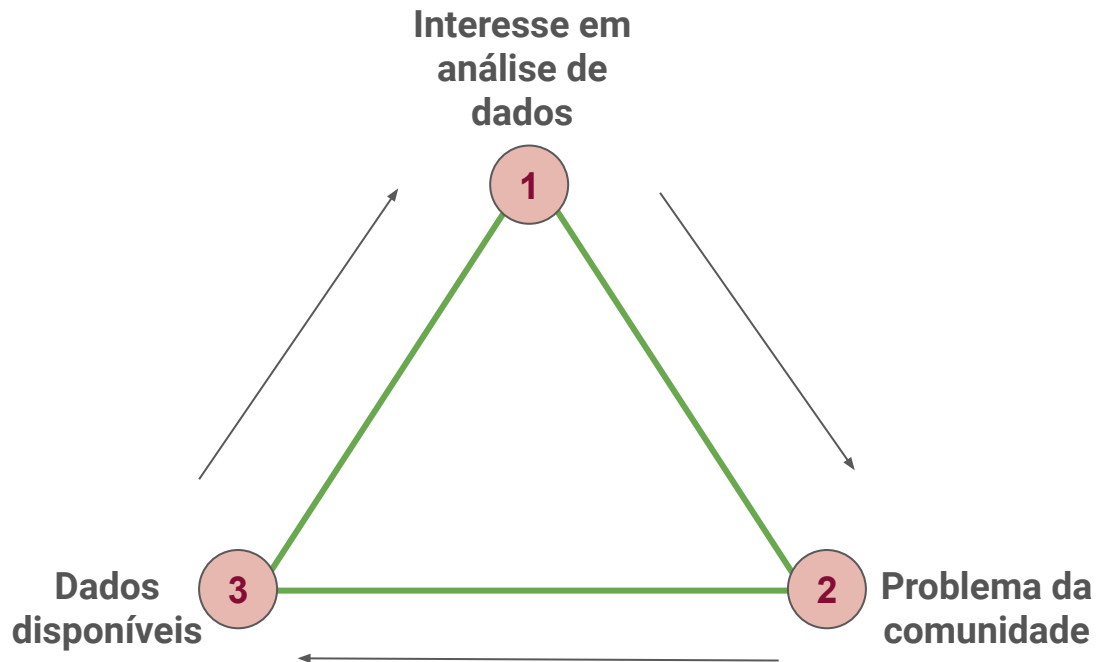
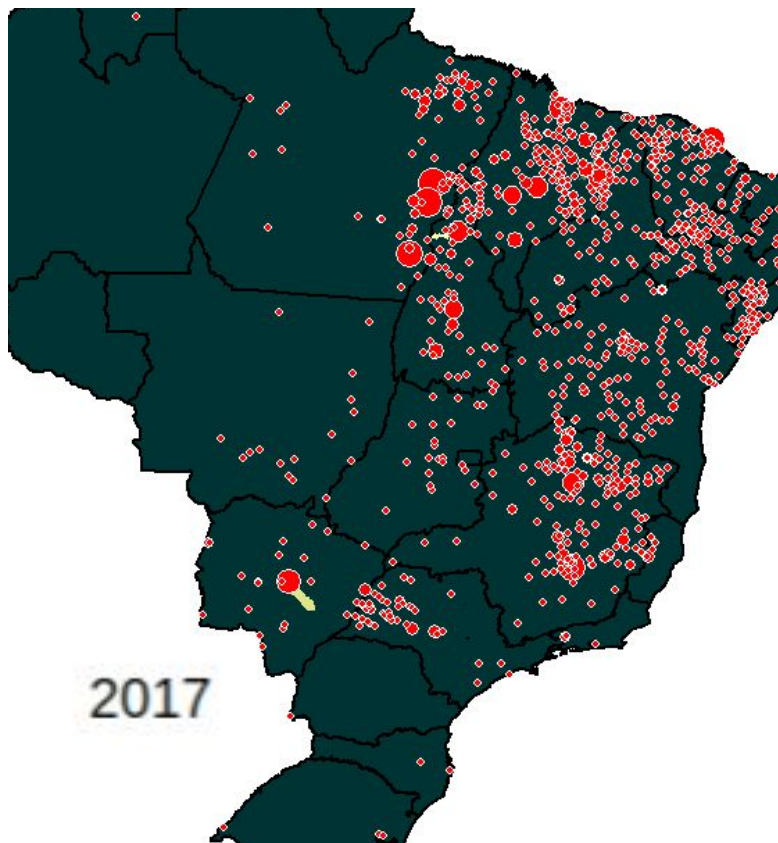
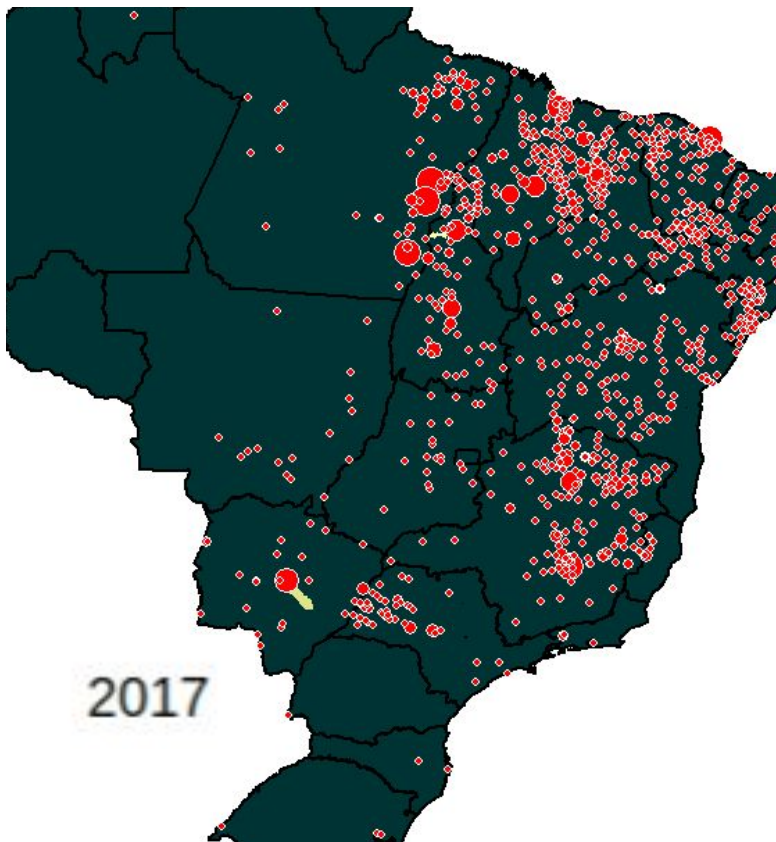


Figura 4: Triângulo Motivacional
Fonte: própria autoria

PROJETO DE PESQUISA



PROJETO DE PESQUISA



**READ.DBC - UM PACOTE PARA IMPORTAÇÃO DE DADOS DO
DATASUS NA LINGUAGEM R**

Daniela Petruzalek





PROJETO DE PESQUISA

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

SINAN

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO

FICHA DE INVESTIGAÇÃO

LEISHMANIOSE VISCERAL

Nº

CASO SUSPEITO:

Todo indivíduo proveniente de área com ocorrência de transmissão, com febre e esplenomegalia.

Todo indivíduo proveniente de área sem ocorrência de transmissão, com febre e esplenomegalia, desde que descartado os diagnósticos diferenciais mais frequentes na região.

Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual	
	2	Agravado/doença		Código (CID10)	3 Data da Notificação
	LEISHMANIOSE VISCERAL		B 5 5.0		
	4 UF	5 Município de Notificação	Código (IBGE)		
Notificação Individual	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7 Data dos Primeiros Sintomas
	8	Nome do Paciente			9 Data de Nascimento
	10 (ou) Idade	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12 Gestante 1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4- Idade gestacional Ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9- Ignorado	13 Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9- Ignorado
	14 Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica				
	15	Número do Cartão SUS		16 Nome da mãe	

Figura 5: Ficha de Investigação da LVH, Ministério da Saúde.

Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/leishmaniose-visceral>



PROJETO DE PESQUISA

Dados Complementares do Caso													
Antec. Epidem.	31 Data da Investigação <input type="text"/>	32 Ocupação <input type="text"/>											
	33 Manifestações Clínicas (sinais e sintomas) 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado <table border="0"><tr><td><input type="checkbox"/> Febre</td><td><input type="checkbox"/> Emagrecimento</td><td><input type="checkbox"/> Aumento do Baço</td><td><input type="checkbox"/> Aumento do Fígado</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Fraqueza</td><td><input type="checkbox"/> Tosse e/ou diarreia</td><td><input type="checkbox"/> Quadro infeccioso</td><td><input type="checkbox"/> Icterícia</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Edema</td><td><input type="checkbox"/> Palidez</td><td><input type="checkbox"/> Fenômenos hemorrágicos</td><td><input type="checkbox"/> Outros <input type="text"/></td></tr></table>		<input type="checkbox"/> Febre	<input type="checkbox"/> Emagrecimento	<input type="checkbox"/> Aumento do Baço	<input type="checkbox"/> Aumento do Fígado	<input type="checkbox"/> Fraqueza	<input type="checkbox"/> Tosse e/ou diarreia	<input type="checkbox"/> Quadro infeccioso	<input type="checkbox"/> Icterícia	<input type="checkbox"/> Edema	<input type="checkbox"/> Palidez	<input type="checkbox"/> Fenômenos hemorrágicos
<input type="checkbox"/> Febre	<input type="checkbox"/> Emagrecimento	<input type="checkbox"/> Aumento do Baço	<input type="checkbox"/> Aumento do Fígado										
<input type="checkbox"/> Fraqueza	<input type="checkbox"/> Tosse e/ou diarreia	<input type="checkbox"/> Quadro infeccioso	<input type="checkbox"/> Icterícia										
<input type="checkbox"/> Edema	<input type="checkbox"/> Palidez	<input type="checkbox"/> Fenômenos hemorrágicos	<input type="checkbox"/> Outros <input type="text"/>										
Dados Clínicos	34 Co - infecção HIV <input type="checkbox"/> 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado												
	35 Diagnóstico Parasitológico <input type="checkbox"/> 1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado												
Dados Labor. /Class. do caso	36 Diagnóstico Imunológico 1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado <input type="checkbox"/> IFI <input type="checkbox"/> Outro	37 Tipo de Entrada <input type="checkbox"/> 1 - Caso Novo 2 - Recidiva 3-Transferência 9- Ignorado											
	38 Data do Início do Tratamento <input type="text"/>												
Tratamento	39 Droga Inicial Administrada 1 - Antimonial Pentavalente 2 - Anfotericina b 3 - Pentamidina 4 - Anfotericina b lipossomal 5 - Outras 6 - Não Utilizada	40 Peso <input type="text"/> Kg											
	41 Dose Prescrita em mg/kg/dia Sb ⁺⁵ 1-Maior ou igual a 10 e menor que 15 2-Maior ou igual a 15 e menor que 20 3-Maior ou igual a 20	42 Nº Total de Ampolas Prescritas <input type="text"/> Ampolas											
	43 Outra Droga Utilizada, na Falência do Tratamento Inicial <input type="checkbox"/> 1 - Anfotericina b 2 - Anfotericina b lipossomal 3 - Outras 4 - Não se Aplica												

Figura 6: Ficha de Investigação da LVH, Ministério da Saúde.

Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/leishmaniose-visceral>

Knowledge Discovery: Etapas da Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados

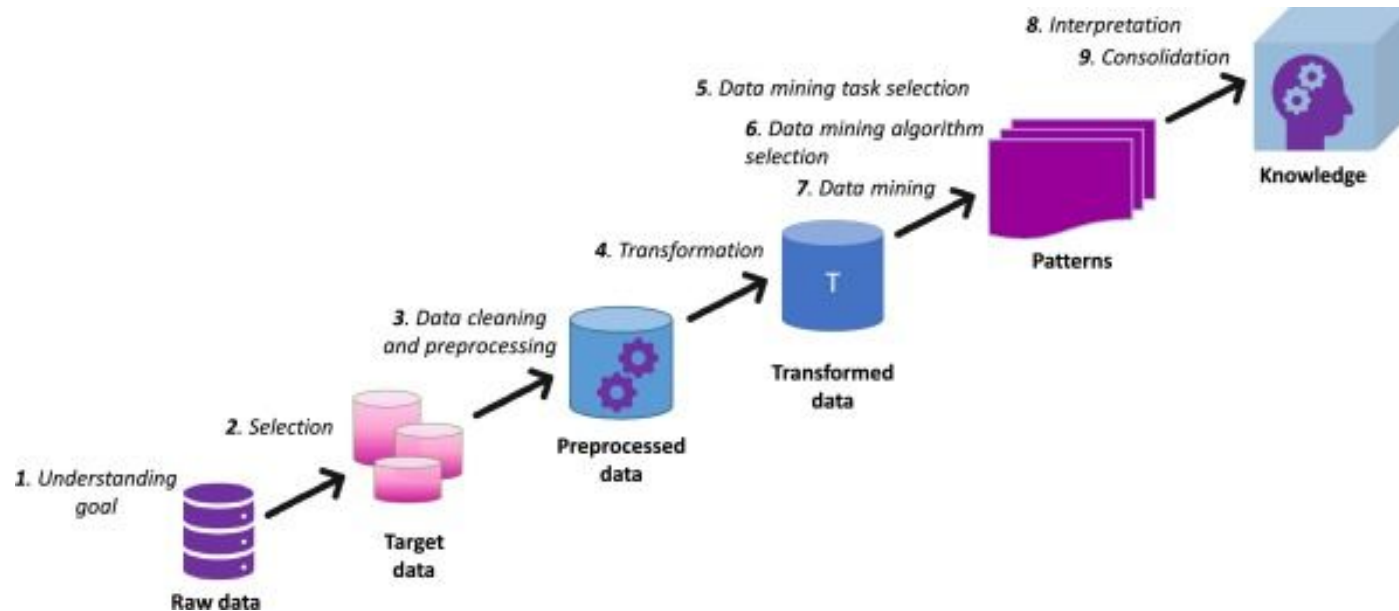


Figura 7: Etapas do Knowledge Discovery

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128191545000102>

Como é a evolução da taxa de incidência em municípios próximos?

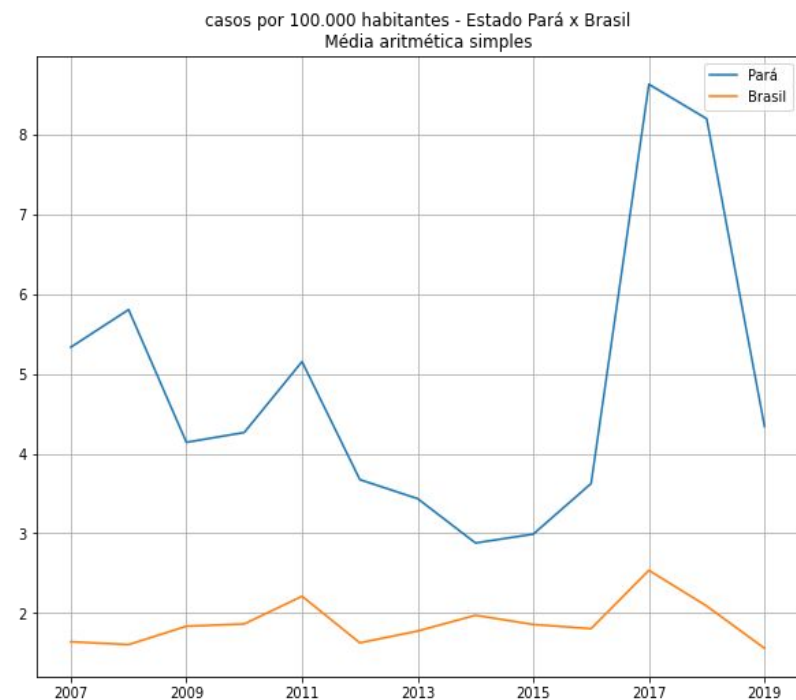


Figura 8: Incidência Pará x Brasil, 2007-2019

Fonte: própria autoria

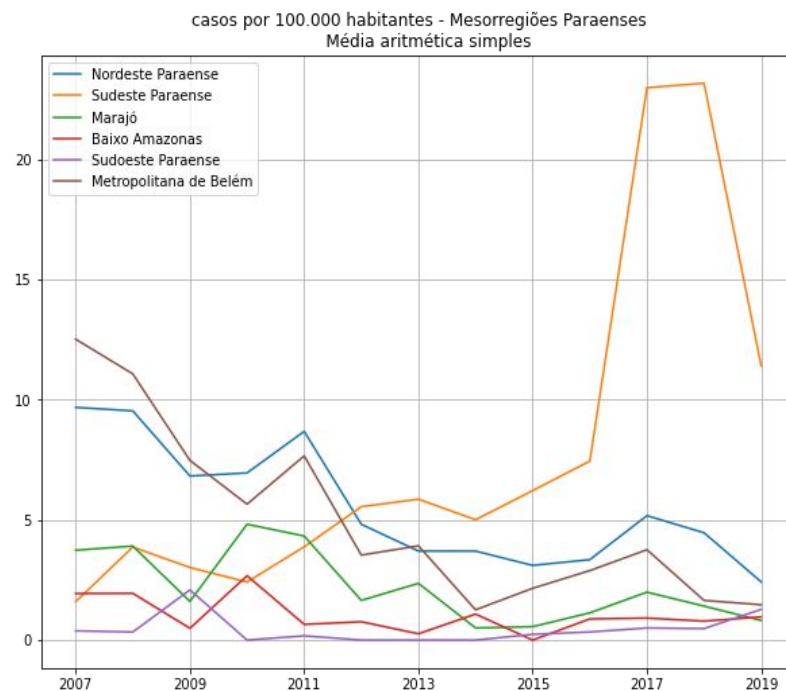


Figura 9: Incidência Mesorregiões Paraenses, 2007-2019

Fonte: própria autoria

Como é a evolução da taxa de incidência em municípios próximos?

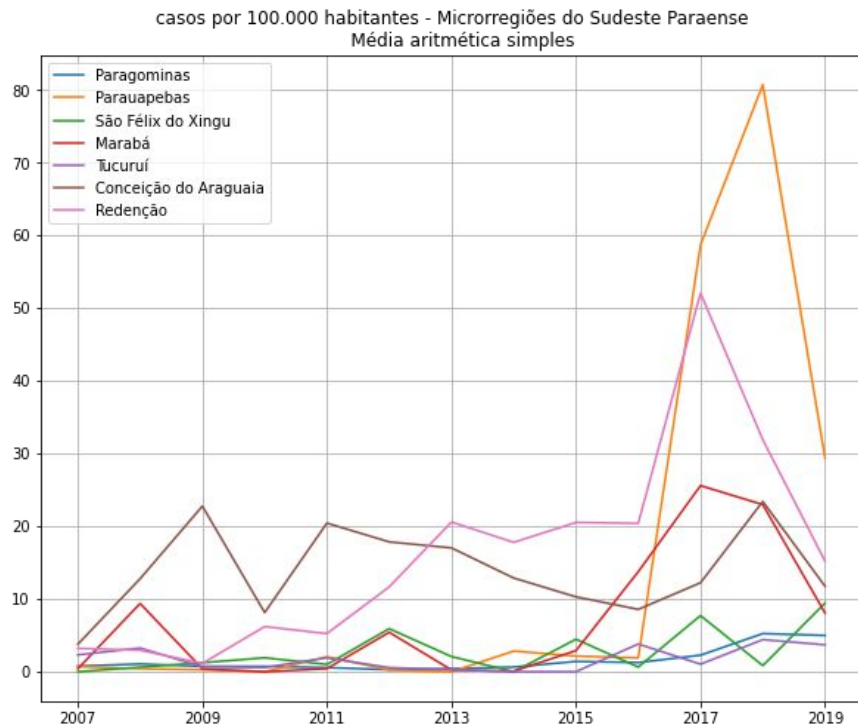


Figura 10: Microrregiões do Sudeste Paraense, 2007-2019
Fonte: própria autoria

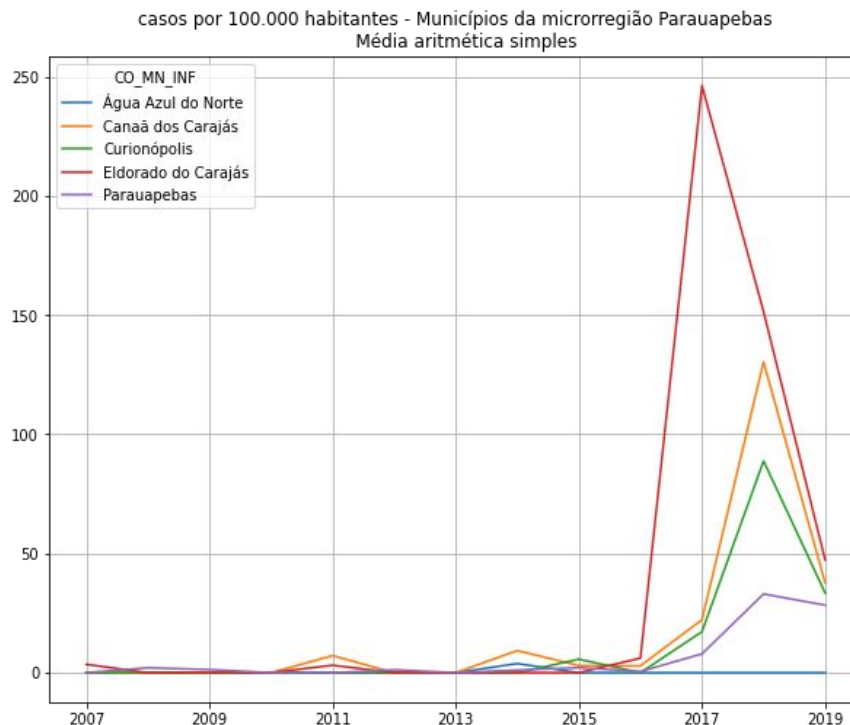


Figura 11: Municípios da Microrregião Parauapebas, 2007-2019
Fonte: própria autoria



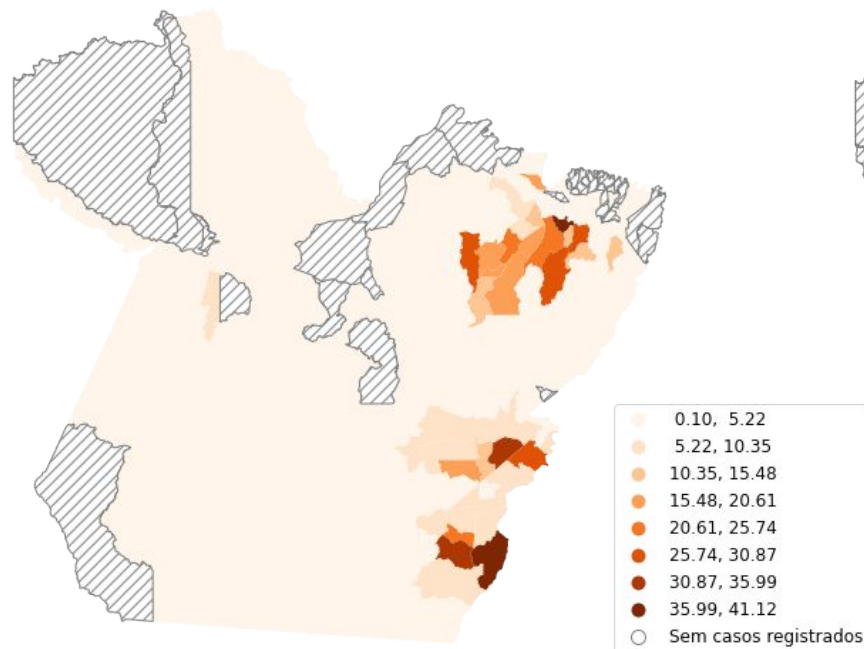
Identificando Agregação Espaço-Temporal

Werneck, Guilherme L., e Claudio J. Struchiner. "Estudos de agregados de doença no espaço-tempo: conceitos, técnicas e desafios". Cadernos de Saúde Pública 13, nº 4 (outubro de 1997): 611–24. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1997000400005>.

“Agregação espaço-temporal pode ser entendida como uma forma de não-aleatoriedade na distribuição da doença: em que, entre eventos próximos no tempo, existe um excesso não esperado de eventos que estão também próximos no espaço (McAullife & Afifi, 1984). [...] De fato, agregação espaço-temporal pode ocorrer na ausência de agregação espacial e temporal, ou mesmo estar ausente quando existe agregação nas duas dimensões (Estève et al., 1994).”

PROJETO DE PESQUISA

Incidência média dos municípios - 2007 a 2019
Agregação espacial



Incidência média dos municípios - 2017 a 2019
Agregação espacial

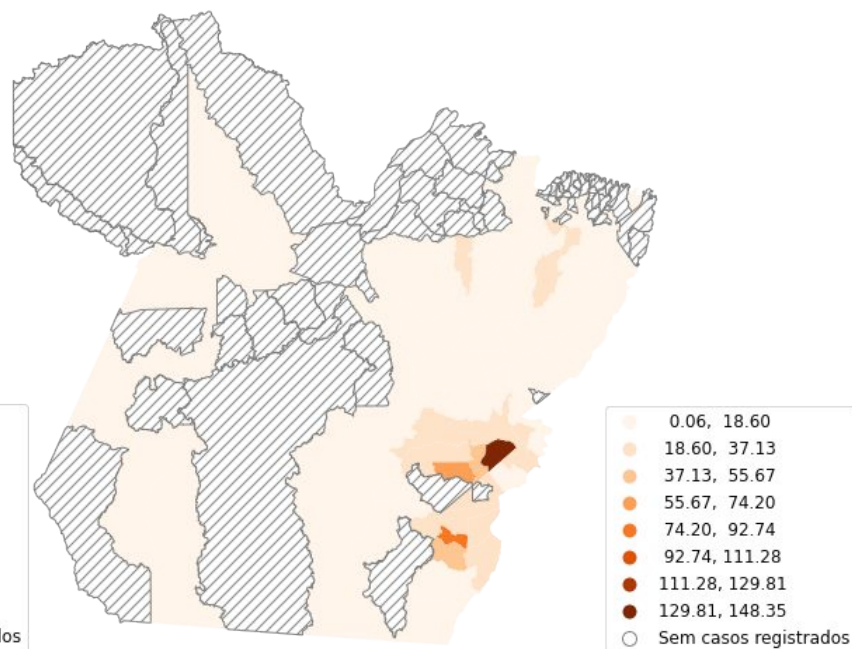


Figura 12: Incidência média no Pará, 2007-2019
Fonte: própria autoria

Figura 13: Incidência média no Pará, triênio 2017-2019
Fonte: própria autoria

PROJETO DE PESQUISA

Incidência média por ano
Agregação temporal de casos

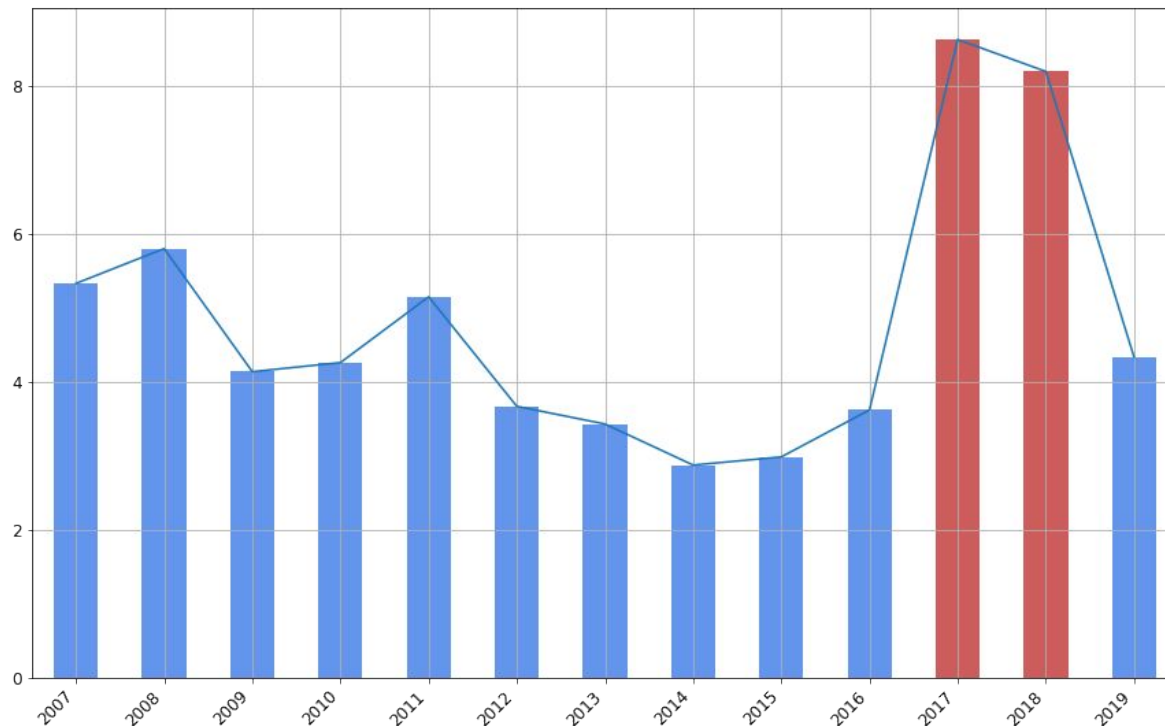


Figura 14: Incidência média no Pará a cada ano: período 2007-2019

Fonte: própria autoria

PROJETO DE PESQUISA

Incidência média por ano de cada mesorregião
Agregação temporal e espacial de casos

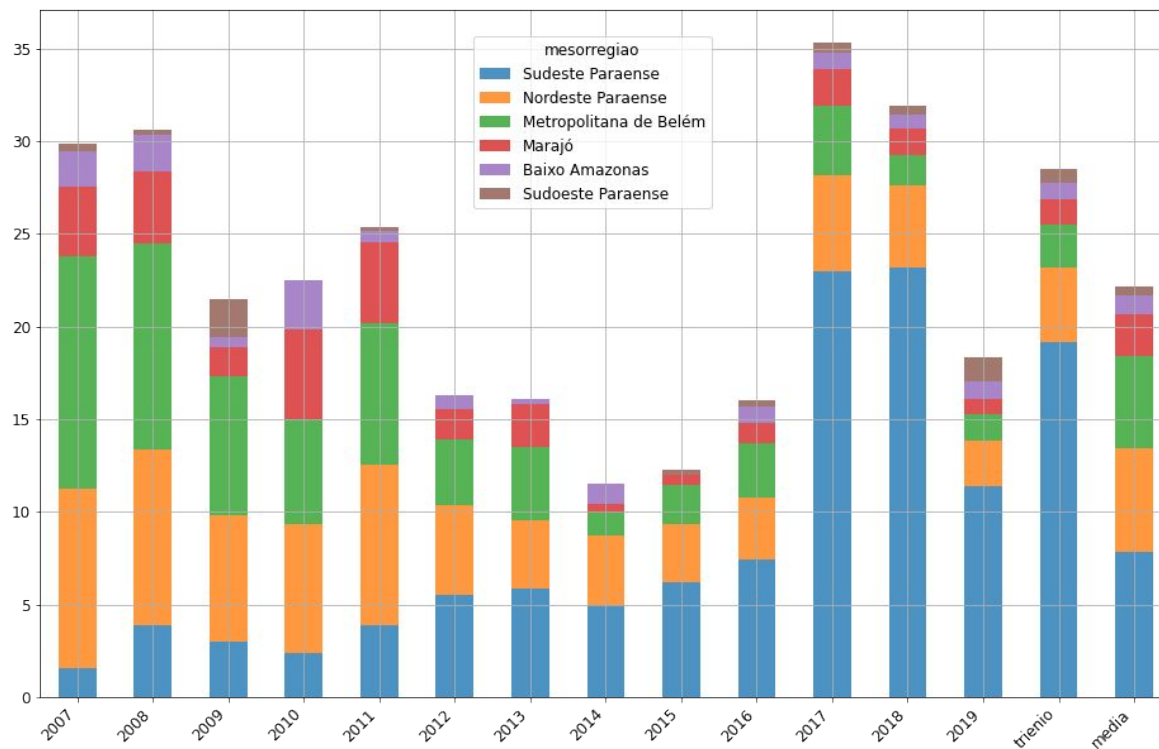


Figura 15: Incidência média por ano e mesorregião: período 2007-2019

Fonte: própria autoria

I de Moran: Medindo a Autocorrelação Espacial

- Correlação entre amostras geograficamente próximas;
- Hipótese nula: distribuição aleatória;
- I menor que 0, dispersão; I maior que 0, agrupamento; $I = 0$, aleatoriedade.

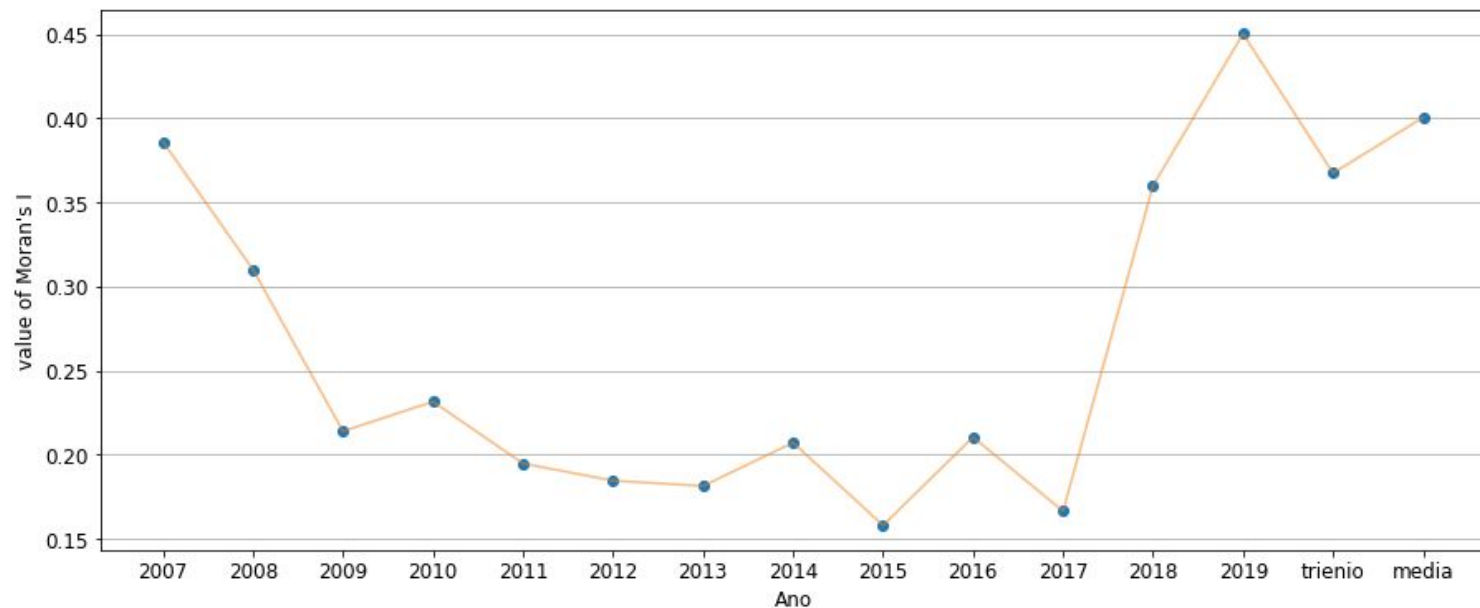
Waldo Tobler: “Tudo está relacionado a todo o resto, mas as coisas próximas estão mais relacionadas do que as distantes”.



PySAL

Python Spatial Analysis Library

PROJETO DE PESQUISA



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	trienio	media
Moran I	0.385995	0.310011	0.21384	0.231469	0.194673	0.184476	0.181302	0.207063	0.157935	0.210316	0.166393	0.35993	0.45015	0.36739	0.400401
p value	0.001000	0.001000	0.00200	0.001000	0.003000	0.003000	0.004000	0.001000	0.004000	0.002000	0.014000	0.00100	0.00100	0.00100	0.001000

Figura 16: Índice de Moran e p value para a incidência média de todo o estado a cada ano

Fonte: própria autoria

LISA: Decomposição do Índice Global

- decompõe o índice global e permite analisar agrupamentos locais;
- visualização com gráfico de dispersão e mapa LISA;
- identifica pontos quentes e áreas de transição.

Waldo Tobler: “Tudo está relacionado a todo o resto, mas as coisas próximas estão mais relacionadas do que as distantes”.

Local Indicators of Spatial Association—LISA

Luc Anselin

First published: April 1995 | <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x> |

Citations: 5,097

PROJETO DE PESQUISA

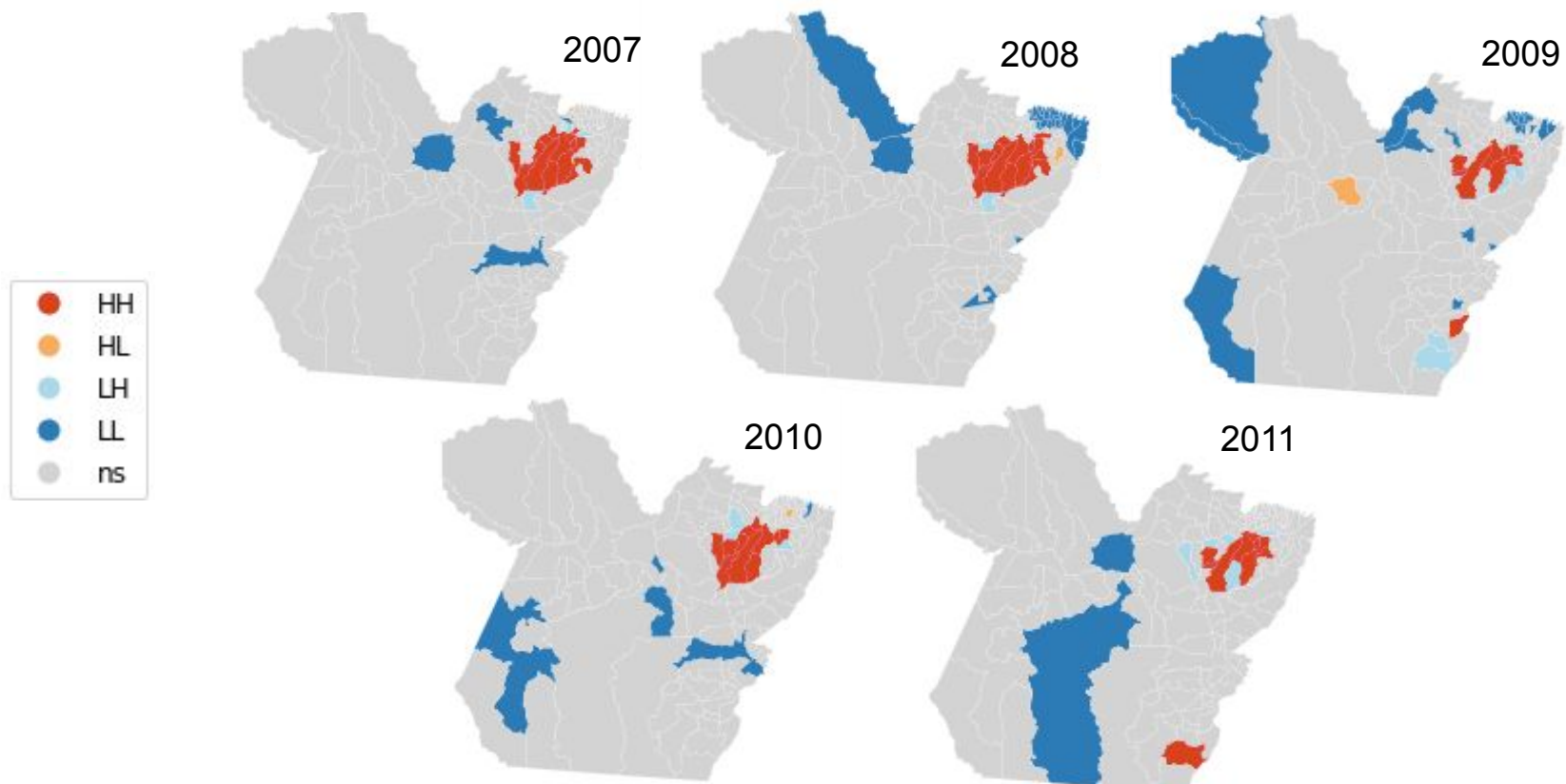


Figura 17: Mapa LISA mostrando agrupamentos locais de acordo com o I de Moran global decomposto, 2007-2011

PROJETO DE PESQUISA

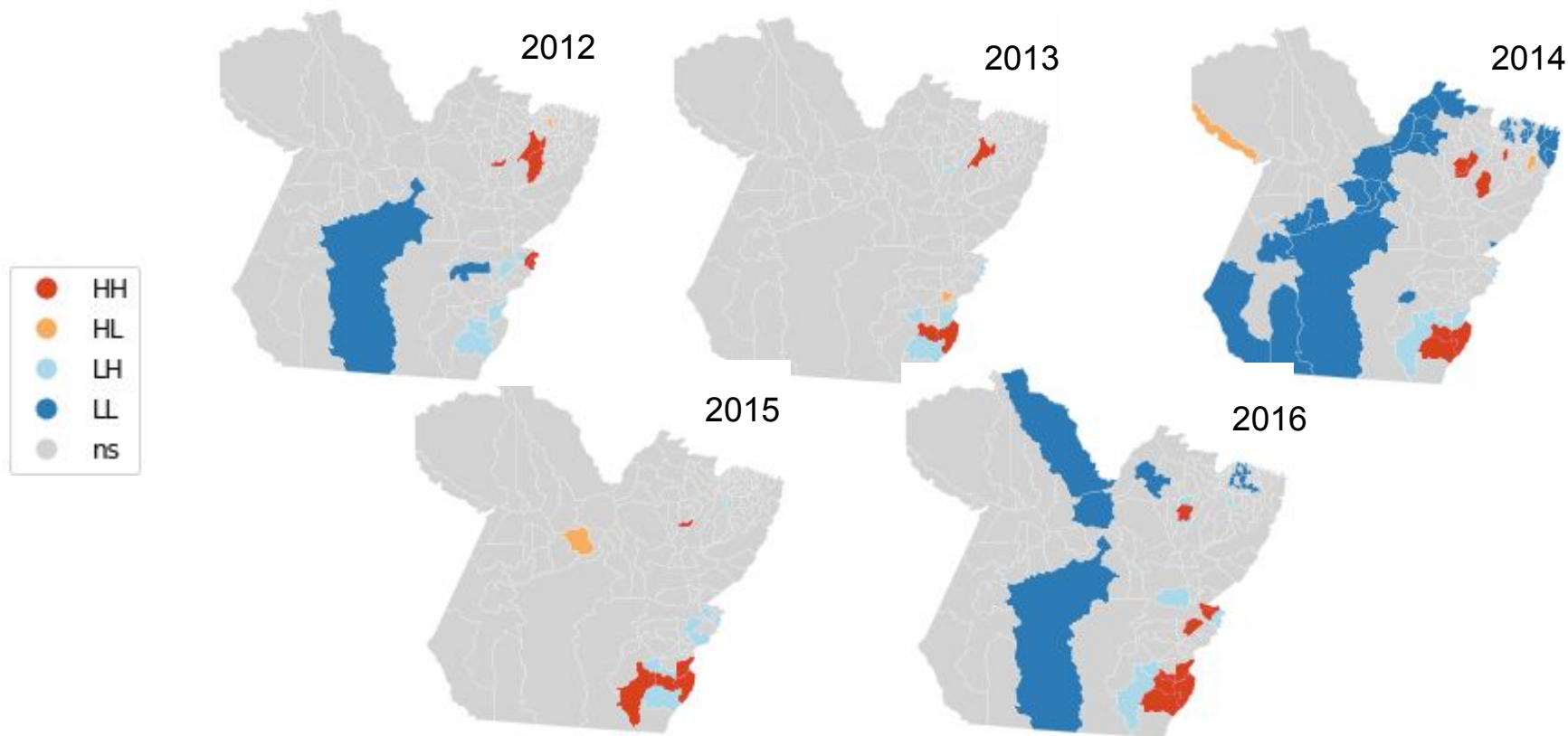


Figura 18: Mapa LISA mostrando agrupamentos locais de acordo com o I de Moran global decomposto, 2012-2016

Fonte: própria autoria

PROJETO DE PESQUISA

O sudeste do estado concentra, principalmente nos três últimos anos, localidades com taxas de incidência altas, correlacionadas e próximas no espaço.

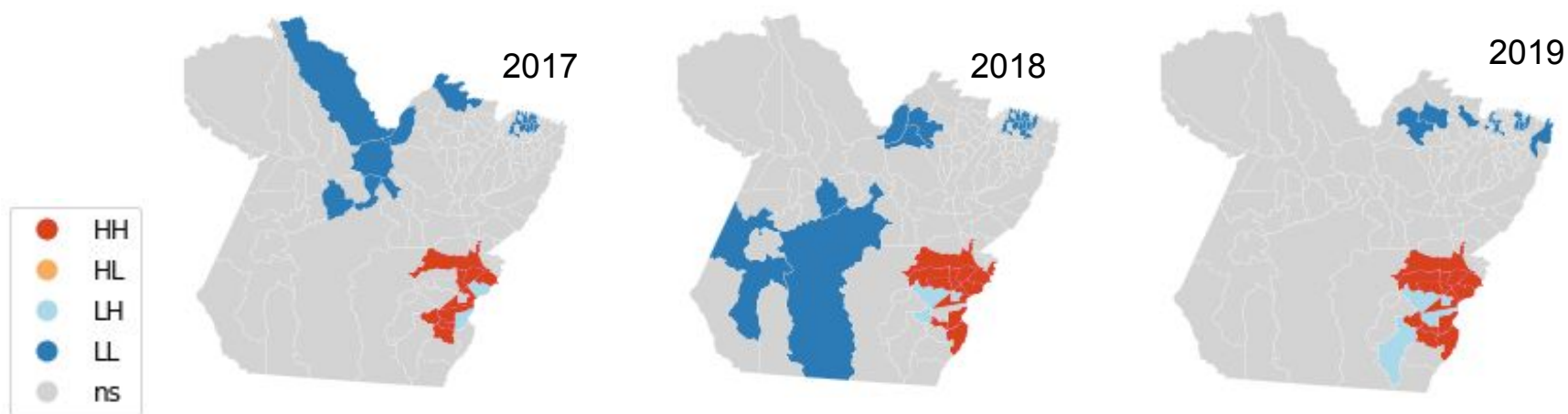


Figura 19: Mapa LISA mostrando agrupamentos locais de acordo com o I de Moran global decomposto, 2017-2019
Fonte: própria autoria

- ✓ Aquisição de dados
- ✓ Limpeza
- ✓ Integração (IBGE, Censo)
- ✓ Seleção
- ✓ Transformação (indicadores)
- ✓ Explorar
- ❑ Minerar
- ❑ Avaliar

*Qual método de
agrupamento
espaço-temporal é
adequado para dados
agrupados por área?*

REFERÊNCIAS

Jordahl, K., 2014. GeoPandas: Python tools for geographic data. URL: <https://github.com/geopandas/geopandas>.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Leishmanioses: Informe epidemiológico nas Américas. Núm. 9. Washington, D.C.: OPAS, 3 dez. 2020. Disponível em: <<https://iris.paho.org/handle/10665.2/53091>>.

PySAL: A Python Library of Spatial Analytical Methods, Rey, S.J. and L. Anselin, Review of Regional Studies 37, 5-27 2007.