

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação – PPGEC

Proposta de Tese de Doutorado

Área: Computação Inteligente / Ciência de Dados em Redes Complexas

Título: Backbones Temporais em Redes de Contato: Uma Abordagem para Análise Espaço-Temporal de Casos de Arboviroses

Orientador: Wellington Pinheiro dos Santos (wps@ecomp.poli.br)

Coorientador: Luís M. Rocha (Biomedical Research Center - UCP/Portugal)

Descrição

A análise espaço-temporal de doenças infecciosas, especialmente as arboviroses, tem se tornado fundamental para a compreensão da dinâmica de transmissão e para o planejamento de estratégias de controle eficazes. Apesar do avanço na disponibilidade de dados geográficos, climáticos, socioeconômicos e de infestação vetorial, ainda há desafios significativos na identificação das interações essenciais que sustentam a propagação dessas doenças.

Redes sociais e de contato humano são estruturas fundamentais na disseminação de doenças, e estudos recentes demonstraram que nem todas as conexões observadas são relevantes para a modelagem precisa da transmissão. A noção de *backbone* métrico, subgrafo composto pelas arestas que satisfazem a desigualdade triangular generalizada e preservam caminhos mínimos, tem se mostrado eficaz na identificação de conexões críticas em redes estáticas. No entanto, sua extensão para redes temporais — onde a ordem cronológica dos eventos é assume importância maior — ainda é um campo emergente.

Este projeto propõe investigar diferentes definições de *backbones* temporais com o objetivo de extrair sub-redes simplificadas, porém informativas, capazes de representar a dinâmica de transmissão de arboviroses em ambientes urbanos. Para isso, serão utilizados conjuntos de dados de alta resolução obtidos por sensores vestíveis, combinados a registros epidemiológicos e ambientais, permitindo a construção de redes temporais multicamadas ponderadas.

A metodologia envolverá a aplicação de técnicas de esparsificação baseadas em distâncias semi-métricas e triângulos causais, visando reduzir a complexidade estrutural sem comprometer a fidelidade na reprodução de padrões epidêmicos simulados. Além disso, será avaliada a capacidade dos *backbones* temporais em preservar características topológicas relevantes, como comunidades, agrupamentos espaciais e sequências de transmissão.

Como resultado, espera-se desenvolver uma abordagem robusta para identificar os caminhos mais prováveis de propagação de arboviroses, contribuindo para a melhoria de modelos preditivos e auxiliando gestores públicos na alocação eficiente de recursos e na tomada de decisão estratégica em saúde pública. Serão investigadas doenças cujo vetor sejam os mosquitos *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, da chikungunya e da zika, e *Anopheles*, transmissor da malária.

Referências Bibliográficas

- BRATTIG CORREIA, Rion; BARRAT, Alain; ROCHA, Luis M. Contact networks have small metric backbones that maintain community structure and are primary transmission subgraphs. **PLOS Computational Biology**, v. 19, n. 2, p. e1010854, 2023.
- COSTA, Felipe Xavier; CORREIA, Rion Brattig; ROCHA, Luis M. The distance backbone of directed networks. In: **International Conference on Complex Networks and Their Applications**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 135-147.
- SIMAS, Tiago; CORREIA, Rion Brattig; ROCHA, Luis M. The distance backbone of complex networks. **Journal of Complex Networks**, v. 9, n. 6, p. cnab021, 2021.
- GEMMETTO, Valerio; BARRAT, Alain; CATTUTO, Ciro. Mitigation of infectious disease at school: targeted class closure vs school closure. **BMC infectious diseases**, v. 14, p. 1-10, 2014.