

Epidemiologia computacional e modelos multiescala de doenças infecciosas: COVID-19

UC: CT II – Visualização de dados

Docentes: Joaquim Madeira e Maria Beatriz Santos

António Rebelo (108929) | Fábio Tavares (107798)

João Gaspar (107708) | Mafalda Reis (107142)

Maria Almeida (103685)

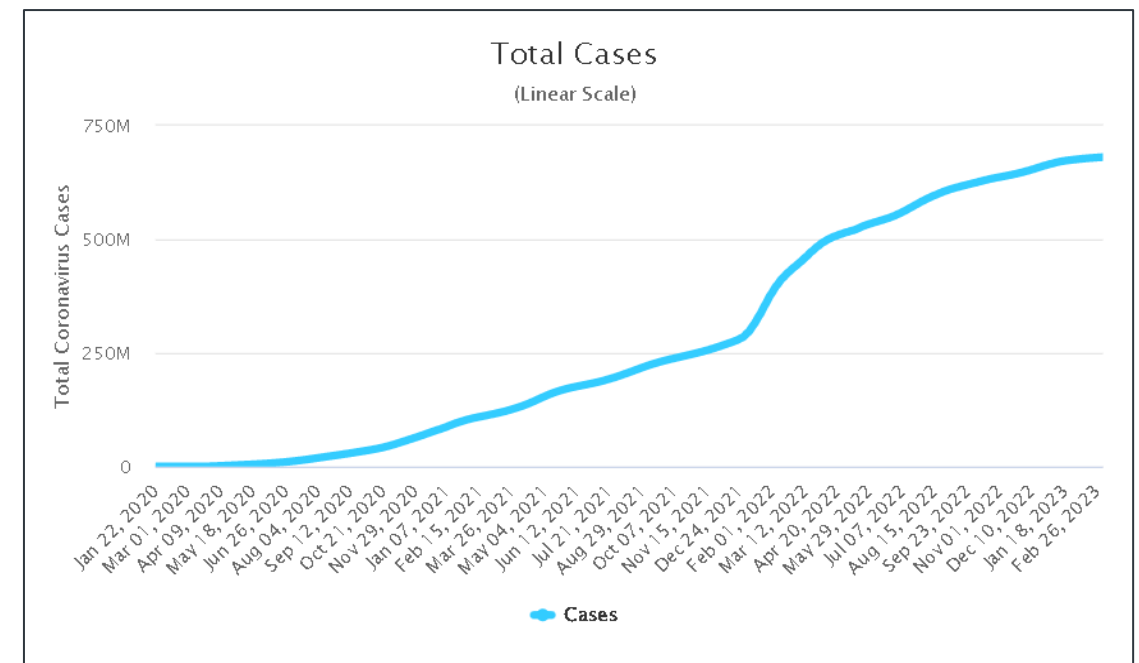


universidade
de aveiro

1. Problema

Reportada, em dezembro de 2019, uma nova doença infecciosa respiratória chamada coronavírus (popularmente COVID-19).

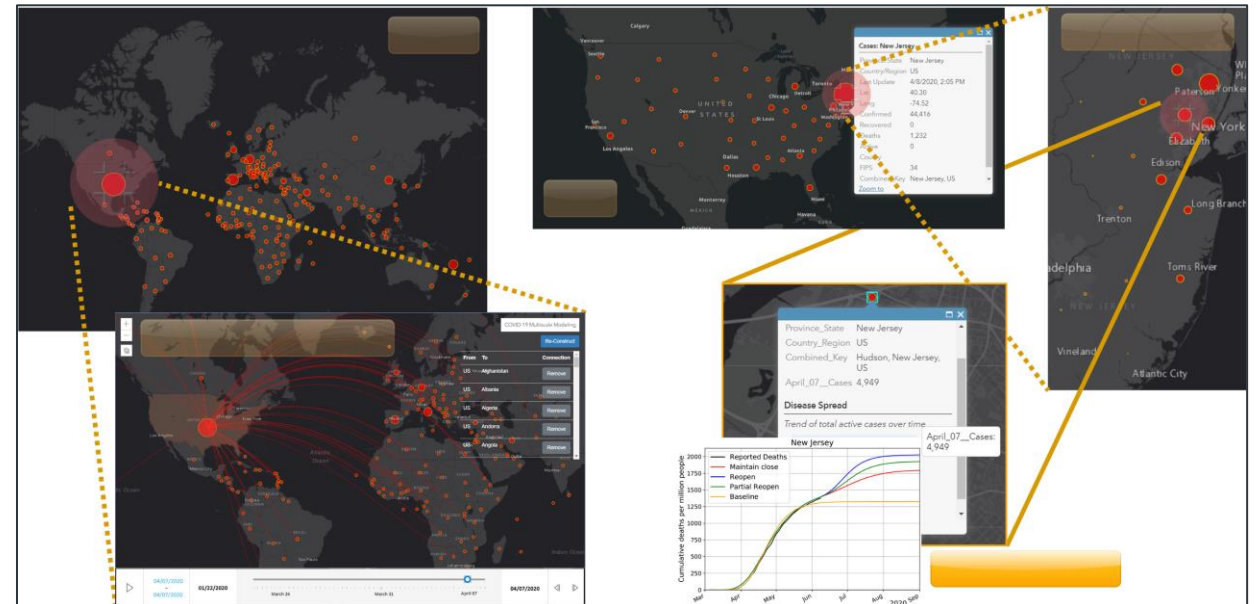
Visto que era uma infecção de alto risco notou-se uma rápida e devastadora disseminação para o qual contribuíam na sua propagação o comportamento e deslocamento humano bem como as infraestruturas sociais e civis.



2. Objetivo principal e enquadramento

Entender a sua interação numa perspetiva multiescalar para a formulação de políticas públicas e medidas de controle.

Pesquisadores e investigadores criaram uma plataforma que permitisse aos seus utilizadores expandir e ver os diferentes níveis de abstração a partir de escalas de nível continental, a nível do país, etc.



2. Objetivo principal e enquadramento

Epidemiologia computacional.

Epidemiologia computacional é o campo multidisciplinar que visa entender as questões centrais da epidemiologia, como a disseminação de doenças ou a sua eficácia através de representações matemáticas. Esta plataforma faz uso da epidemiologia computacional interactivamente de forma a rastrear os casos de COVID-19 em todo o mundo em tempo real.

A colheita de dados focou-se em 2020 visto ser o auge da pandemia. Esses dados mostram como as visitas e o tempo de permanência em diferentes lugares mudam em comparação com os anos anteriores.

3. Utilizadores e Contexto de Uso

De modo a permitir a compreensão não superficial construíram um painel interativo.

Este painel interativo foi desenvolvido para rastrear o COVID-19 nos estados, condados e cidades dos EUA.

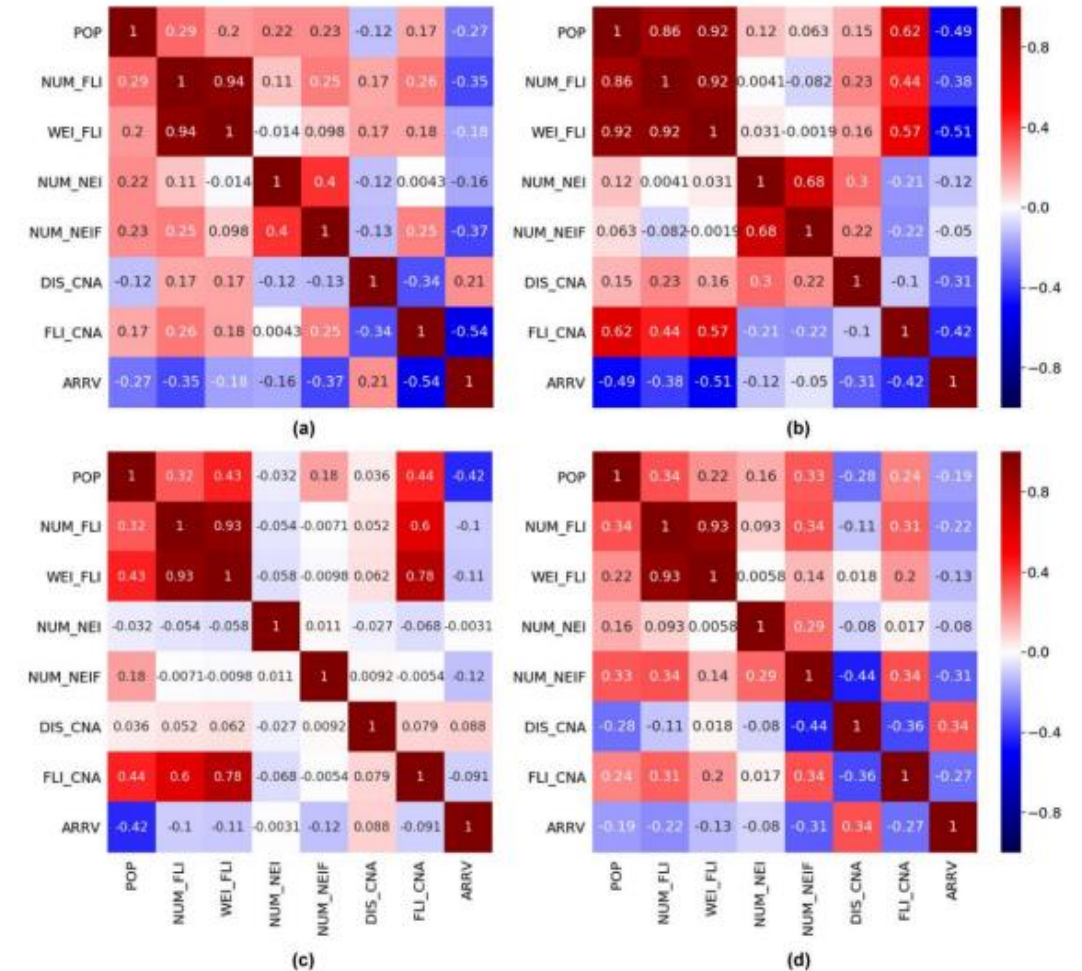
No entanto, apenas funciona num nível único de abstração e não tem em conta nenhum dado de mobilidade para modelar o fluxo de informação entre e dentro das diferentes escalas. Conta apenas com valores estimados para incorporar implicitamente a transmissão.

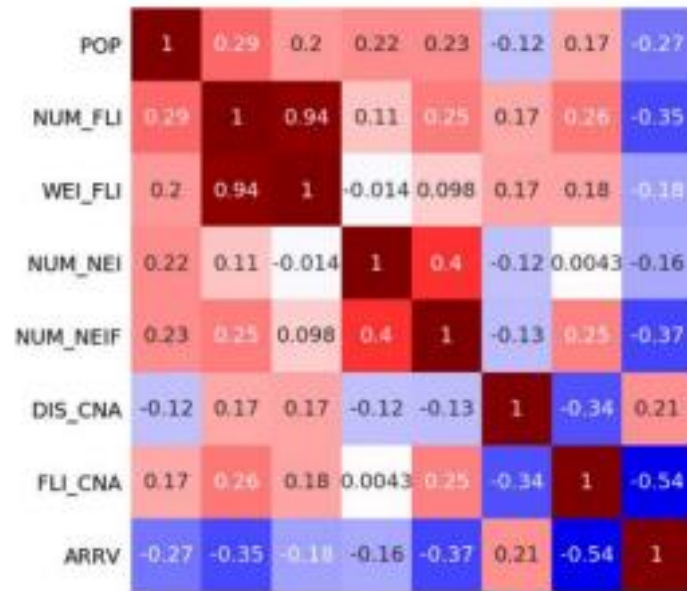
A plataforma permite:

- Adicionar ou remover conexões entre diferentes nós;
 - Atualizar a taxa de transmissão da doença;
 - Visualizar as tendências epidemiológicas temporais;
- Ver os diferentes níveis de abstração para visualizar como uma política afeta a propagação ou então o seu controlo.

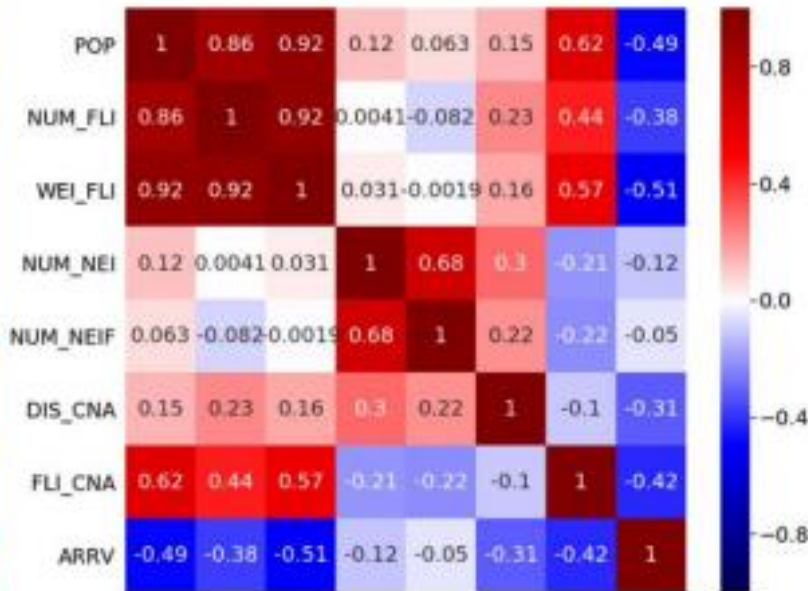
4. Dados

Esta figura corresponde a uma correlação de *Pearson*.
 Os padrões diferem de maneira diferente entre as escalas o que implica uma aplicação de estratégia única para cada tipo de escala.
 É também através deste conjuntos de dados possível prever a hora de chegada do COVID-19 a partir de um voo da China.

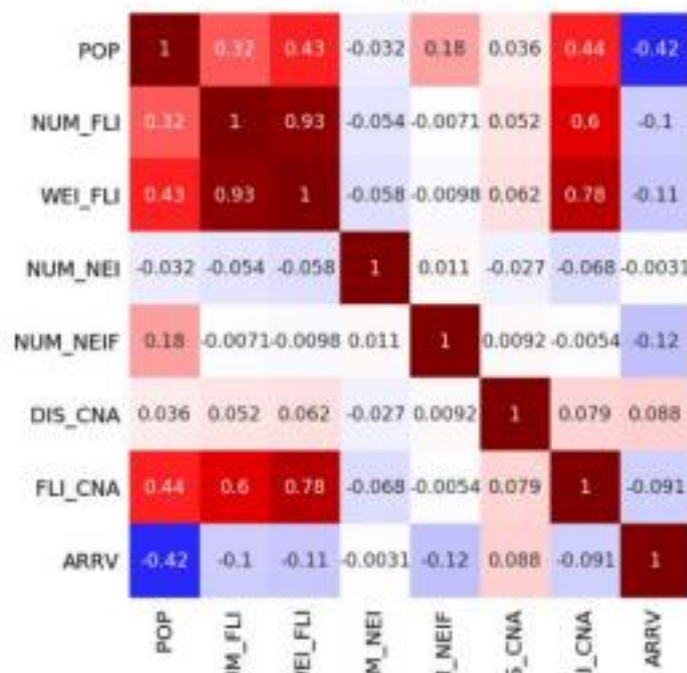




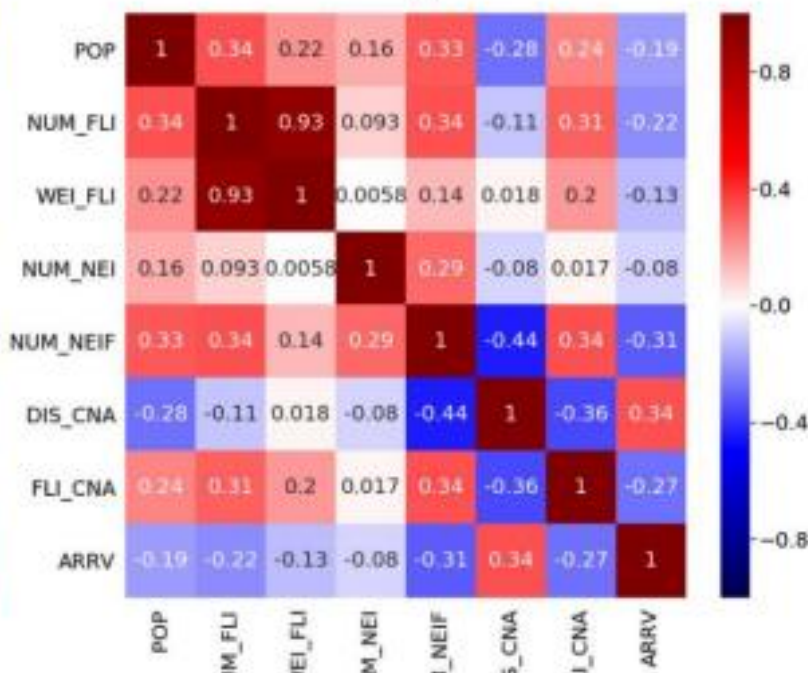
(a)



(b)



(c)



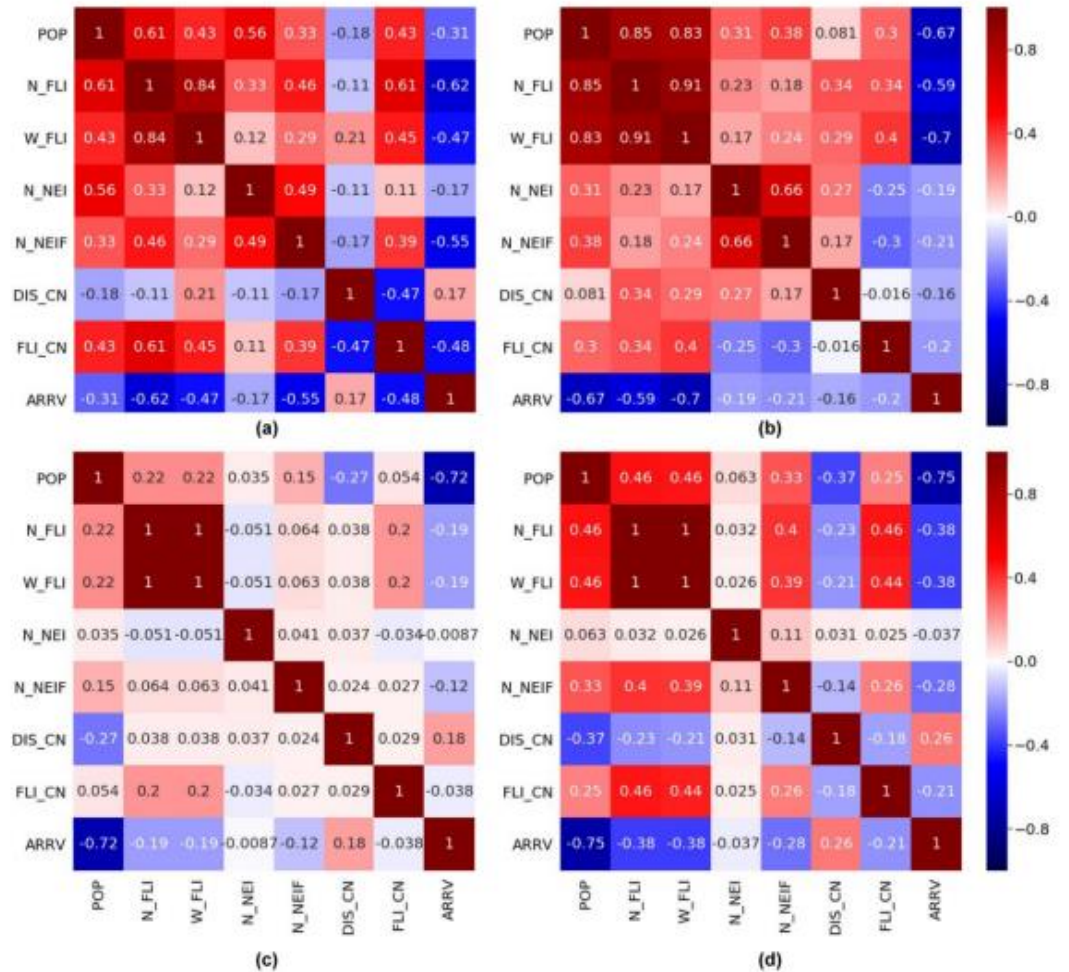
(d)

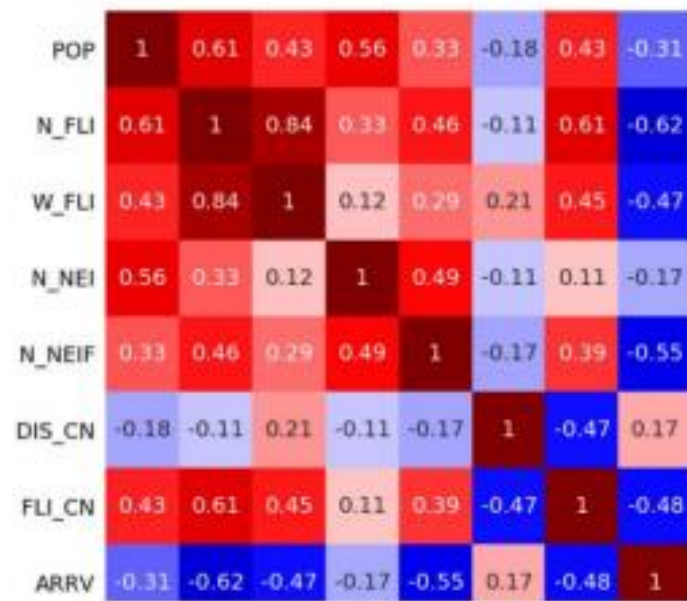
4. Dados

Esta figura corresponde a uma análise do coeficiente de correlação de *Spearman*.

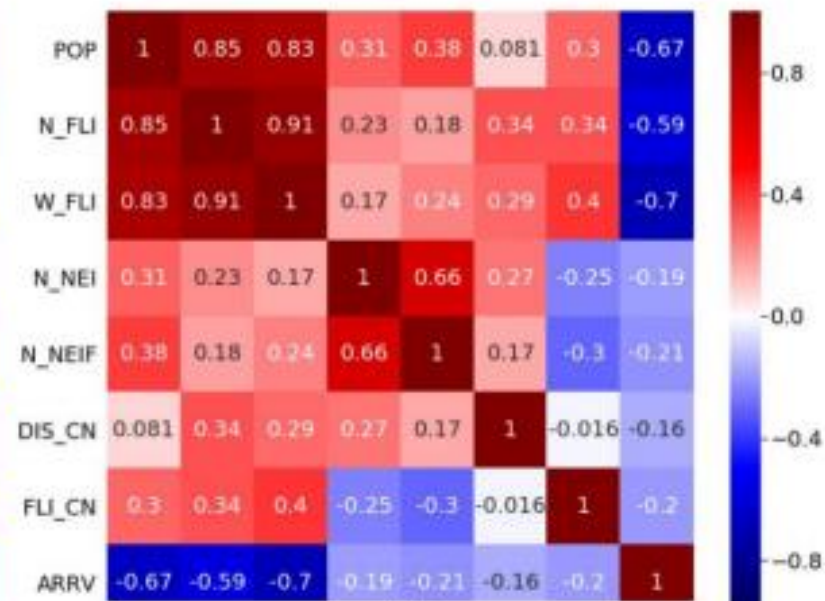
Existem elevadas relações não lineares entre população, características relacionadas ao voo e hora de chegada do COVID-19.

Através da análise deste tipo de correlação é ainda perceptível que quanto mais tarde for o "*lockdown*" mais elevada é a taxa de infetados.

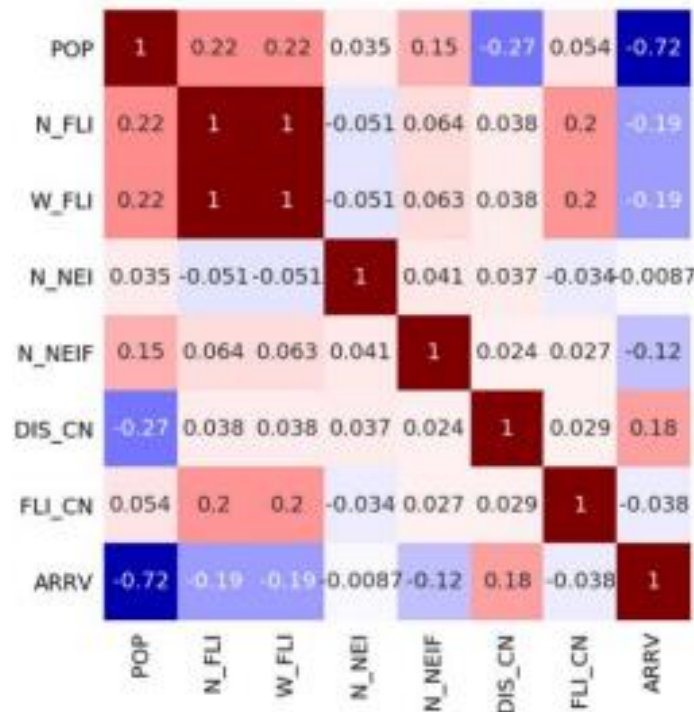




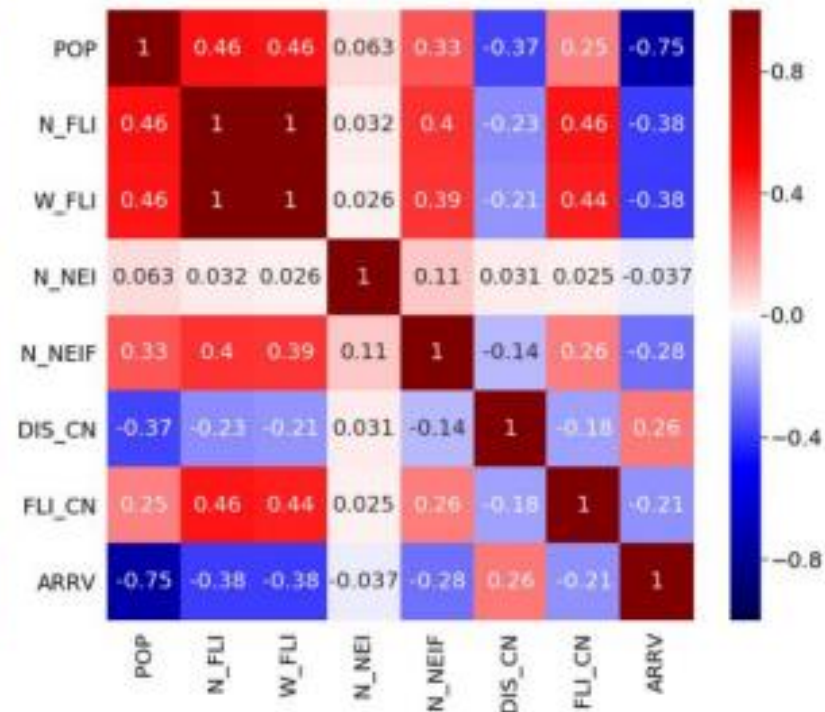
(a)



(b)



(c)



(d)

5. Conclusão

A partir da análise dos dados obtidos é possível concluir:

- Os padrões de correlação diferem entre as escalas (país, estado/distrito, cidade, edifício) o que indica a necessidade de explorar estratégias únicas e singulares de maneira a diminuir a propagação;
 - Um modelo não linear pode ajudar a detetar padrões no conjunto de dados;
 - Quanto mais tarde o "lockdown" maior é a taxa de propagação.

6. Referências

- [1] Usman, Muhammad. Zhou, Honglu. Faloutsos, Petros. Kapadia, Mubbasir. *"A Multiscale Geospatial Dataset and an Interactive Visualization Dashboard for Computational Epidemiology and Open Scientific Research"*. PDF file. IEEE Computer Society. January/February, 2023.
- [2] Cunha, Americo. *"O que simulações computacionais podem (ou não) dizer sobre a pandemia?"*. LinkedIn, 2020. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/o-que-simulações-computacionais-podem-ou-não-dizer-sobre-cunha>>.
- [3] *"Total Cases (worldwide)"*. Worldmeter, 2023. Disponível em: <<https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-cases/#total-cases>>.