

# REDES COMPLEXAS DE BASE TERRITORIALIZADA PARA O ESTUDO DA MOBILIDADE URBANA NO CONTEXTO DA COVID-19 NA RMVPLN – REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE

Leticia da Silva Cabral<sup>1</sup> (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Antonio Miguel Vieira Monteiro<sup>2</sup> (LISS/INPE, Orientador)  
Leonardo Bacelar Lima Santos<sup>3</sup> (CEMADEN, Coorientador)

## RESUMO

Neste estudo, que teve início em agosto de 2021, analisou-se a conectividade dos 39 municípios que compõem a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), bem como o espalhamento da COVID-19 na região. A análise da conectividade foi feita através da elaboração de (geo)grafos, que são grafos com vértices de localização geográfica conhecida e conectados por arestas que representam a dependência espacial entre eles. Neste estudo, a dependência espacial é dada pelo fluxo entre os municípios da RMVPLN, conectados entre eles e também aos municípios de Belo Horizonte, Campinas, Rio de Janeiro e São Paulo. Os dados de mobilidade estavam dispostos em matrizes origem-destino<sup>4</sup>, categorizados por modo-motivo, sendo o modo coletivo ou individual, e o motivo por trabalho, serviço, saúde ou escolar. Já a análise do espalhamento da COVID-19 na região, foi feita através de dados do primeiro caso de cada município, datados pela semana epidemiológica em que ocorreram. A partir da obtenção e processamento desses dados, foram produzidos mapas que continham essas duas informações representadas cartograficamente. Na simbologia, foram utilizados dois índices de mobilidade, dados pelas métricas dos nós e obtidos através da execução de um código<sup>5</sup> na linguagem *Python*. O indicador *degree* possibilitou a visualização do número de conexões dos vértices do (geo)grafo, ou seja, com quantos municípios diferentes cada município se conecta. Já o indicador *betweenness*, tornou visível a centralidade desses municípios dentro da rede. Através da análise desses dados, é possível notar a forte conectividade da região. Aplicando uma escala de cor, tanto nos dados de mobilidade quanto na ocorrência do primeiro caso de cada município, percebe-se que os municípios de São José dos Campos e Taubaté apresentam as maiores centralidades de grau e intermediação e, também, os dois primeiros casos de COVID-19 da região. Além da rede de mobilidade (fluxo/social), foram analisadas redes de transporte<sup>6</sup> (vias/infraestrutura física) da RMVPLN. Foram calculados os índices de centralidade de grau e de vulnerabilidade para cada uma delas. É possível notar que algumas vias possuem graus maiores nos índices utilizados quando estão conectadas aos outros municípios e não apenas dentro dos limites municipais. Esse resultado ressalta a importância do planejamento regional integrado e não apenas municipal, considerando que os municípios têm grandes números de caminhos entre eles e que, por vezes, não são considerados. A metodologia adotada é instrumento importante para os estudos sobre o papel da mobilidade urbana no espalhamento da COVID-19. Projeções para o próximo ano de pesquisa visam explorar mais profundamente esses índices de mobilidade e execução de mais análises das vias, considerando seu desempenho na região como um todo.

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental – E-mail: [leticia.cabral@unesp.br](mailto:leticia.cabral@unesp.br)

<sup>2</sup> Pesquisador Doutor do Laboratório de Investigação em Sistemas Socioambientais – E-mail: [miguel.monteiro@inpe.br](mailto:miguel.monteiro@inpe.br)

<sup>3</sup> Pesquisador Doutor do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – E-mail: [santoslbl@gmail.com](mailto:santoslbl@gmail.com)

<sup>4</sup> Cedido à este estudo por Bruna Pizzol – E-mail: [brupizzol@gmail.com](mailto:brupizzol@gmail.com)

<sup>5</sup> Cedido à este estudo por Cátia do Nascimento Sepetauskas – E-mail: [souz.kti@gmail.com](mailto:souz.kti@gmail.com)

<sup>6</sup> Ceditas à este por Susana Arruda – E-mail: [susana.arruda@inpe.br](mailto:susana.arruda@inpe.br) e Tathiana Anazawa – E-mail: [tathiane.anazawa@inpe.br](mailto:tathiane.anazawa@inpe.br)