

Observando a paisagem noturna de Porto Alegre na pandemia de COVID-19

Desirée Kuhn

Doutoranda na área de Cultura, Paisagem e Ambiente Construído, membro do Grupo de pesquisa Paisagem e do Grupo Projeto e Representação do Ambiente, bolsista FAPERJ.

Orientadora: Andrea Queiroz Rêgo

Palavras - chave: Paisagem noturna; COVID-19; Porto Alegre; Sensoriamento remoto; Big data.

INTRODUÇÃO

Atualmente, através das novas tecnologias de imagens noturnas podemos observar os territórios iluminados desde a estratosfera, com grau de precisão cada vez mais apurado. As luzes da cidade à noite permitem ver com maior nitidez as fronteiras que delineiam as concentrações de pessoas, uma característica que tem sido utilizada para avaliar o efeito da urbanização sobre as paisagens. A partir das imagens noturnas é possível observar os territórios iluminados e os opacos, sendo possível afirmar que há uma relação entre o nível de iluminação e o nível de aglomeração, assim como a distribuição espacial da população urbana (AMARAL ET AL, 2005). Mais que isso, as imagens de luz noturna oferecem a capacidade única de mapear a atividade humana a partir do espaço (DOLL, 2008). De tal forma, muitos estudos usando imagens noturnas foram publicados, demonstrando sua aplicação nas ciências sociais, como uma base para estimativas de população, atividade econômica, emissões de gases, poluição luminosa, gestão de desastres, dinâmica urbana e epidemiologia.

A partir do final de 2019, o vírus Sars-CoV-2 eclodiu na China, espalhando-se rapidamente no país e no mundo, causando impactos significativos na saúde das pessoas, na economia, no mercado de trabalho e na vida diária global. A necessidade de rastrear e prever surtos, bem como compreender os impactos do COVID-19 nas economias, levou à utilização de fontes de dados em tempo real - as imagens de satélite noturnas - que poderiam ajudar a rastrear o progresso da pandemia e seus impactos no consumo de energia, transporte, interações sociais, funcionalidade de infraestrutura, turismo, emissões comerciais, entre outros (RUBINY ET AL, 2020). Alguns estudos sobre paisagem noturna ganharam notoriedade ao auxiliar no monitoramento da pandemia do coronavírus, sobretudo na América do Norte e Ásia. As imagens noturnas foram capazes de indicar possíveis focos de transmissão do coronavírus, bem como levantar dados sobre cumprimento de medidas de isolamento a partir da dimensão do consumo de energia nas localidades (SMALL; SOUSA, 2021).

Nesse sentido, o objetivo do artigo é investigar as características espaciais e temporais da radiância da luz noturna a partir de imagens orbitais da cidade de Porto Alegre (RS) durante a pandemia de COVID-19. Ainda, buscar correlações com dados sociodemográficos (renda e densidade) e dados sobre isolamento social.

METODOLOGIA

A investigação foi desenvolvida como estudo de caso, tendo como objeto a cidade de Porto Alegre (RS), e como recorte temporal os meses de junho a outubro de 2020. O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas.

Etapa Preliminar - Seleção de imagens noturnas mensais de junho a outubro de 2020. Critério: índice de clareza superior a 95% (sem nuvens e sem refletância lunar) do repositório NOAA/ NASA.

Etapa 1 - Desenvolvimento de cartografia georreferenciada: divisão administrativa; distribuição de renda por bairro; densidade demográfica; índice de isolamento social; categorização do perfil espectral (média de radiância); e centralidades lumínicas. Fontes: (NOAA, 2020); (INPE, 2020); Censo 2010 (IBGE); INLOCO (2020); Augustin e Soares (2021).

Etapa 2 - Análise comparada: análise das zonas de maior e menor emissão de luz, buscando aferir as zonas com maior e menor renda, densidade demográfica e índice de isolamento no período.

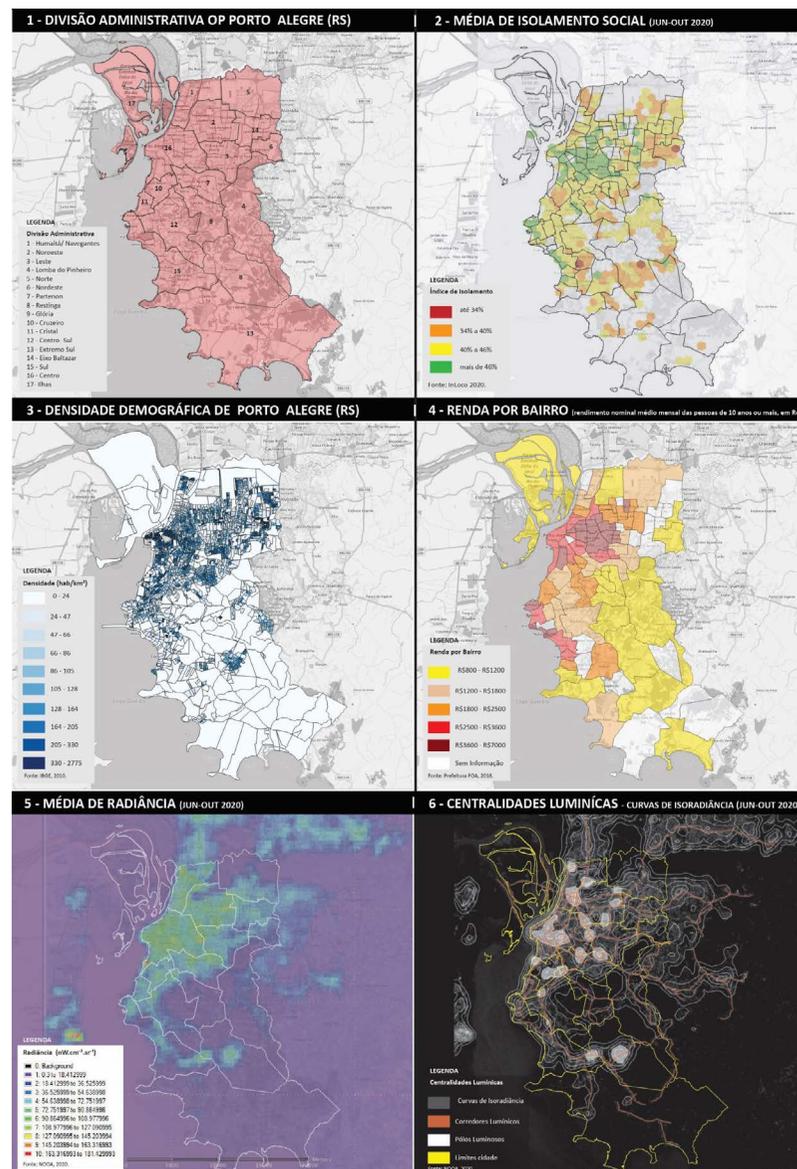
Etapa 3 - Análise temporal de emissões de luz: série temporal das imagens noturnas e da categorização do perfil espectral.

RESULTADOS

O conjunto de cartografias georreferenciadas de Porto Alegre (Figura 1) foi elaborada conforme segue: (1) divisão administrativa; (2) índice de isolamento social no período; (3) densidade demográfica; (4) renda por bairro; (5) média da radiância de luz noturna no período e (6) centralidades lumínicas.

Figura 1 - Conjunto de cartografias georreferenciadas de Porto Alegre.

Fonte: autor.



Porto Alegre tem área total 496,8 km², com 1,4 milhões de habitantes distribuídos em 17 regiões administrativas, em um total de 83 bairros (1). A população está distribuída de forma não uniforme, predominando maiores densidades nas zonas Centro, Leste, Noroeste e Norte (3). A distribuição de renda também ocorre de forma desigual, concentrando as camadas de baixa renda na região Extremo Sul, Restinga, Ilhas, Lomba do Pinheiro e zonas periféricas (4). Constatou-se que os índices de isolamento social no período (junho a outubro de 2020) tiveram os melhores resultados nas áreas de maior concentração de renda, ao passo que outras áreas com taxas de densidades semelhantes, porém renda inferior, os índices foram menores (2). Cabe ressaltar que os índices de isolamento social foram gerados a partir dos dados de dispositivos móveis fornecidos pela empresa InLoco (AUGUSTIN; SOARES, 2021). Verificou-se que a média de radiação de luz noturna apresentou diminuição global em relação à média de períodos anteriores à pandemia. Contudo, as áreas com maior consumo/ emissão estão correlacionadas àquelas regiões com maiores índices de densidade, renda e isolamento social (5). A partir dos dados de radiação mensal, fez-se a média do período, e foram mapeadas as centralidades lumínicas (6).

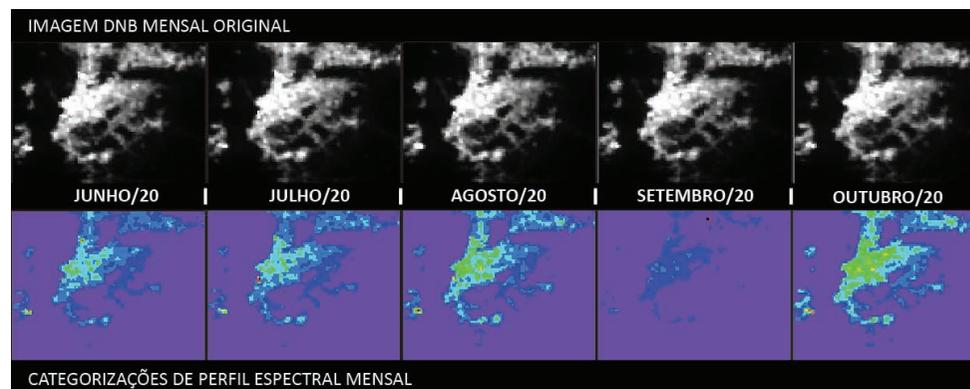
As análises de pixels associados a equipamentos urbanos de grande porte, como aeroporto, estádios, centros de lazer, assim como áreas comerciais e industriais apresentaram valores menores de radiação, indicando um comportamento de “escurecimento”, enquanto os pixels de áreas residenciais registraram níveis aumentados de brilho na quarentena. De tal forma, nota-se uma mudança nos padrões morfológicos lumínicos nesse período de exceção, quando as zonas residenciais se tornaram os principais polos de luz, sendo possível constatar uma diminuição de mobilidade intraurbana. Além disso, foi possível perceber diferenças entre as regiões administrativas, ao associar variáveis de brilho (maior consumo de energia) àquelas mais ou menos adeptas às medidas de isolamento social. Tal evidência poderia indicar, inclusive, áreas nas quais a transmissão do vírus poderia ser mais ou menos provável.

Essas observações permitem verificar que dados de luzes fornecem uma

perspectiva diferente sobre os assentamentos humanos. Ao conciliar essa variável aos demais dados socioeconômicos, verificamos que não estamos apenas olhando para a estrutura fixa da cidade, mas que essas imagens podem fornecer indícios de “quando” e “como” o sistema urbano está se comportando, e ao final, indícios sobre as atividades humanas. Ainda, tal investigação no campo da morfologia urbana permite vislumbrar possíveis expansões, ao integrar variáveis que tradicionalmente eram tratadas de forma separada e, geralmente, sem uma perspectiva temporal (KRAFTA, 2020).

Ao observar a sequência temporal de imagens noturnas mensais e respectivas classificações por emissão de luz (Figura 2), constatou-se que nos meses de junho, julho e setembro as medidas de radiação foram menores, conforme apontou a categorização dos perfis espectrais. Nota-se que no período os dados de isolamento social alcançaram índices elevados, mesmo nas áreas com renda mais baixa, demonstrando que as medidas de restrições legais ao funcionamento de diversos setores da economia adotadas na cidade foram profícuas, somados ao período de inverno na região sul, quando as pessoas saem menos de casa.

Figura 2 - Sequência temporal de imagens noturnas e respectivas classificações por emissão de luz.



Fonte: autor.

Neste artigo não foi realizada nenhuma correlação entre o número de casos COVID-19 e emissão de luz noturna, ou seja, os dados sobre radiância foram comparados aos dados de isolamento social. Assim, hipoteticamente, as luzes podem servir como um indicador econômico, e se o escurecimento persistir em qualquer área, pode ser indicativo de uma prolongada crise na referida área (GHOSH ET AL, 2020).

Por fim, neste estudo constatou-se que abordagens configuracionais inovadoras, que incluam novas variáveis extraídas de plataformas digitais, permitem descrições e análises multidisciplinares e mais abrangentes, admitindo, inclusive, monitoramento temporal das dinâmicas urbanas a partir de uma base espacial.

AGRADECIMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ.

ENVI (Environment for Visualizing Images) - software da empresa L3Harris - Colorado - EUA, pela licença temporária para uso do software.

SulSoft - Empresa brasileira, distribuidora exclusiva dos produtos L3Harris no Brasil. Consultor: Hilário Medeiros pela assessoria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, S. ET AL, Estimating population and energy consumption in Brazilian Amazonia using DMSP night-time satellite data. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29, pp.179–195, 2005.

AUGUSTIN, A.C.; SOARES, P. R. R., Desigualdades intraurbanas e a Covid-19: uma análise do isolamento social no município de Porto Alegre. *Cadernos Metrópole*, v. 23, p. 971-992, 2021.

DOLL, C.N.H, CIESIN Thematic Guide to Night-Time Light Remote Sensing and Its Applications. 2008. Disponível em: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/tg/>. Acesso em: 01 maio 2019.

GHOSH, T. ET AL, The dimming of lights in india during the covid-19 pandemic. *Remote Sensing*, v. 12, n. 20, p. 3289, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Site oficial, 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 maio 2020.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Catálogo de imagens da Divisão de Geração de Imagens (DIDGI). Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/>. Acesso em: 01 maio 2020.

KRAFTA, R. ET AL, Morfologia urbana e a revolução dos dados. *Revista de Morfologia Urbana*, v. 8, n. 1, p. e00151-e00151, Portugal, 2020.

NOAA, National Centers for Environmental Information, Site oficial. 2020. Disponível em: https://www.ngdc.noaa.gov/eog/viirs/download_ut_mos.html. Acesso em: 01 junho 2020.

RUBINY, S., GOLDBLATT, I., PARK, H., Nighttime lights are revolutionizing the way we understand COVID-19 and our world. *Sustainable Cities*, 2020. Disponível em: <https://url.gratis/H7U98Z>. Acesso em: 01 junho 2021.

SMALL, C.; SOUSA, D., Spatiotemporal evolution of COVID-19 infection and detection within night light networks: comparative analysis of USA and China. *Applied Network Science*, v. 6, n. 1, p. 1-20, NY, 2021.