

# Geotecnologias como subsídio na gestão pública da pandemia de COVID-19: o caso de Araraquara-SP

*Geotechnologies as a subsidy in the public management of the COVID-19 pandemic: the case of Araraquara-SP*

*Las geotecnologías como subvención en la gestión pública de la pandemia COVID-19: el caso de Araraquara-SP*

## **Tatiane Ferreira Olivatto**

Mestranda, UFSCar, Brasil  
tatianeolivatto@yahoo.com.br

## **João Mateus Marão Domingues**

Mestrando, UFSCar, Brasil  
jmmarao@gmail.com

## **Bruno Joaquim Lima**

Mestrando, UFSCar, Brasil  
bjoaquimlima@gmail.com

## **RESUMO**

Desde o surgimento do novo Coronavírus em dezembro de 2019, as geotecnologias vêm sendo incorporadas no monitoramento do avanço do vírus. Apesar de evidência do emprego das geotecnologias para fins epidemiológicos desde meados do século XIX, muitos municípios brasileiros ainda não possuem recursos para implementá-los. Neste contexto, este presente trabalho descreve o mapeamento interativo desenvolvido pelo Grupo de Inovação e Extensão em Engenharia Urbana (Urbie) como subsídio para a gestão pública transparente da pandemia de COVID-19 no município de Araraquara-SP. Como produtos cartográficos, foram elaboradas as séries temporais de mapas de número de casos confirmados de COVID-19 por bairro e concentração de casos (mapa de calor). Destacou-se o método proposto para a geocodificação dos bairros e tratamento dos dados brutos recebidos, bem como a inclusão dos municípios contíguos que se integram ao município em questão. Além disso, foram explorados o uso de recursos gratuitos da ferramenta online de mapas AcrGIS, como personalização de simbologia, ferramentas de interatividade e incorporação de pop-ups detalhando as informações no mapa. Os produtos resultantes possibilitaram o monitoramento contínuo da situação epidemiológica no município, viabilizando a gestão e planejamento direcionado das ações. O fato do mapeamento ficar acessível para a população e de estar integrado à universidade através de um projeto de extensão, enfatiza o potencial de fortalecimento da resiliência nas cidades a partir da integração entre a comunidade, meio acadêmico e gestão pública.

**PALAVRAS-CHAVE:** Novo Coronavírus, COVID-19, Mapeamento Interativo.

## **ABSTRACT**

Since the emergence of the new Coronavirus in December 2019, geotechnologies have been incorporated into the virus progress monitoring. Despite evidence of the use of geotechnologies for epidemiological purposes since the middle of the 19th century, many Brazilian municipalities do not have yet the resources to implement them. In this context, this paper describes the interactive mapping developed by the Urban Engineering Innovation and Extension Group (Urbie) as a subsidy for the transparent public management of the COVID-19 pandemic in the municipality of Araraquara-SP. As cartographic products, time series maps of number of confirmed COVID-19 cases by districts and cases concentration (heat map) were elaborated. The proposed method for districts geocoding and raw data processing, as well as the inclusion of the contiguous municipalities which are integrated with the municipality in question, were highlighted. In addition, the use of the free tools of the online map platform AcrGIS was explored, such as symbology customization, interactivity tools and incorporation of pop-ups detailing the information on the map. The resulting products made possible the continuous monitoring of the epidemiological situation in the municipality, enabling management and targeted action planning. The fact of the mapping to be accessible to the population and be linked to the university through an extension project emphasizes the potential for strengthening resilience in cities from community, academia and public management integration.

**PALAVRAS-CHAVE:** New Coronavirus, COVID-19, Interactive Mapping.

## **RESUMEN**

Desde la aparición del nuevo Coronavirus en diciembre de 2019, se han incorporado geotecnologías para monitorear el progreso del virus. A pesar de la evidencia del uso de geotecnologías con fines epidemiológicos desde mediados del siglo XIX, muchos municipios brasileños aún no

cuentan con los recursos para implementarlas. En este contexto, este trabajo describe el mapeo interactivo desarrollado por el Grupo de Extensión e Innovación en Ingeniería Urbana (Urbie) como un subsidio para la gestión pública transparente de la pandemia COVID-19 en el municipio de Araraquara-SP. Como productos cartográficos, se prepararon series temporales de mapas del número de casos confirmados de COVID-19 por vecindario y concentración de casos (mapa de calor). Se destacó el método propuesto para la geocodificación de los barrios y tratamiento de los datos brutos recibidos, así como la inclusión de los municipios contiguos que integran el municipio en cuestión. Además, se exploró el uso de recursos gratuitos de la herramienta de mapas online ArcGIS, como la personalización de simbología, herramientas de interactividad e incorporación de pop-ups detallando la información en el mapa. Los productos resultantes permitieron realizar un seguimiento continuo de la situación epidemiológica del municipio, posibilitando la gestión y planificación focalizada de acciones. El hecho de que el mapeo sea accesible a la población y que esté integrado a la universidad a través de un proyecto de extensión, enfatiza el potencial de fortalecimiento de la resiliencia en las ciudades a través de la integración entre la comunidad, la academia y la gestión pública.

**PALAVRAS-CLAVE:** Nuevo Coronavirus, COVID- 19, Mapeo Interactivo.

## 1. INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, o surgimento de um novo vírus, denominado SARS-CoV-2 (COVID-19 ou novo Coronavírus) reacendeu as discussões acerca do uso de geotecnologias para monitorar o avanço do vírus ao redor do mundo (KAMEL E GERAGHTY, 2020).

Num contexto epidemiológico, que trata de uma emergência em Saúde Pública (CARMO, 2008), é esperado que essas ferramentas de subsídio sejam bastante exploradas, principalmente na composição de uma gestão transparente, que integre todos os setores de um município ou região. Contudo, acompanhar a situação epidemiológica ainda representa um desafio para diversos municípios brasileiros, pois esta tarefa demanda disponibilidade de dados e recursos (humanos, financeiros, tecnológicos) (BEZERRA et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2013).

O desenvolvimento de indicadores, índices e taxas a partir de dados estatísticos são tradicionalmente as principais ferramentas utilizadas para monitorar e avaliar a situação de saúde (MERCHÁN-HAMANN, 2000). Por outro lado, além de observar padrões estatísticos,

compreender a distribuição espacial dos fenômenos pode constituir outra importante ferramenta (DRUCK et al., 2004). Neste sentido, exemplos de aplicações de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) para investigar epidemiologias podem ser encontradas desde meados do século XIX, num dos estudos mais conhecidos neste campo de conhecimento, no qual o mapeamento de casos de cólera e de pontos de coleta de água possibilitou correlacionar a contaminação de água na ocorrência da doença (CARVALHO E NOBRE, 2001).

Partindo deste princípio de compreensão da distribuição espacial dos fenômenos, as ferramentas de subsídio à gestão de saúde pública passaram então a utilizar as geotecnologias, incorporando aspectos de coleta, geoprocessamento, análise e compartilhamento de informação com referência geográfica (ROSA, 2011). Um exemplo é o modelo desenvolvido por Buczak et al. (2014), capaz de prever a ocorrência de novos casos de dengue nas Filipinas com base no histórico de dados socioeconômicos, ambientais, climáticos e epidemiológicos.

Outro exemplo foi o trabalho

desenvolvido pela Fundação Bill e Melinda Gates, que identificaram que a erradicação da poliomielite em alguns locais estava sendo inviabilizada devido ao fato do não mapeamento de todas as vilas existentes e, conseqüentemente, falta de planejamento quanto aos locais em que as crianças ainda não haviam sido vacinadas. Esta mesma base de dados de mapeamento foi utilizada na gestão epidemiológica do Ebola, em 2018 (WHO, 2019).

No caso específico da COVID-19, a Organização Mundial da Saúde mantém uma plataforma de mapeamento interativo global dos casos e óbitos de coronavírus, o mesmo acontece com diversos governos ao redor do mundo (WHO, 2020). No Brasil, a referência oficial é o "Painel Coronavírus", o qual contém dados, estatísticas e mapeamentos. Estes mapeamentos vão além do número de casos e óbitos, abrangendo mapas de coeficiente de incidência e de mortalidade. No âmbito nacional é possível mencionar outras iniciativas de mapeamento como o "Painel Brasil", "Painel Conass" e o "SanarMed" e no âmbito estadual o Governo do Estado de São Paulo e do Rio de Janeiro (CEBES, 2020). Estes exemplos reforçam outro aspecto relacionado à facilitação da divulgação de dados e informações de utilidade pública através destas plataformas (SANTOS E MOTA, 2020).

Tratando-se de propagação de epidemias e transmissão de doenças, Carvalho e Souza-Santos (2005) destacam a importância de uma abordagem que considere espaço e tempo. Logo, mapeamentos que contemplem séries temporais de dados mostram-se promissores nesta tarefa e, de acordo com os

mesmos autores, subsidiam métodos de análise espacial na saúde coletiva, monitoramento ambiental e planejamento de serviços de saúde. Este monitoramento temporal se torna ainda mais importante em casos como o novo Coronavírus, em que ainda não há vacina ou medicamento específico para tratamento da doença, exigindo monitoramento contínuo.

Rizzatti et al. (2020) atentam ainda para a importância do mapeamento intraurbano para a compreensão da espacialização dos casos confirmados de COVID-19 numa escala local. Este tipo de mapeamento possibilita a identificação de áreas de maior ocorrência de casos e, no caso de séries temporais, áreas de maior crescimento de casos, fornecendo subsídios para a identificação de contextos vulneráveis. Boulos e Geraghty (2020) reforçam ainda que este tipo de mapeamento pode direcionar medidas de isolamento ou flexibilização e atual na conscientização quando publicados em forma de mapas interativos.

O objetivo deste estudo foi apresentar uma iniciativa de subsídio à gestão transparente da pandemia por meio do uso de geotecnologias, especificamente o mapeamento interativo, realizada pelo Urbie (Grupo de Inovação e Extensão em Engenharia Urbana) através do projeto Urbie Maps, no município de Araraquara-SP, Brasil.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O mapeamento interativo proposto foi desenvolvido pelo Urbie<sup>1</sup>, grupo de extensão vinculado à Universidade Federal de São Carlos, o qual busca a aproximação junto à comunidade externa à universidade através de

1 Inscrito no Edital ProEx Atividades com no 23112.108357/2019-91.

ações de intervenção pautadas nas pesquisas desenvolvidas no PPGEU (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana). Uma destas ações resultou no projeto denominado Urbie Maps<sup>2</sup>, visando oferecer estatísticas e mapeamentos para subsidiar a elaboração e planejamento de políticas públicas na área da Engenharia Urbana.

O trabalho aqui descrito refere-se à parceria específica para mapeamento de casos de coronavírus firmada junto à ao município de Araraquara, localizado na região central do Estado de São Paulo, Brasil, estando à aproximadamente 273 km da capital São Paulo. A população estimada é de 238.339 habitantes, com uma densidade demográfica de 237.62 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2020).

Visando garantir uma maior efetividade no monitoramento, foram incluídos no mapeamento os casos registrados de moradores que residem em municípios contíguos e que, de alguma forma, mantém um relacionamento de integração

frequente com Araraquara (por exemplo, trabalham ou estudam em Araraquara). A Figura 1 apresenta a localização do município de Araraquara, bem como dos outros municípios incorporados ao mapeamento.

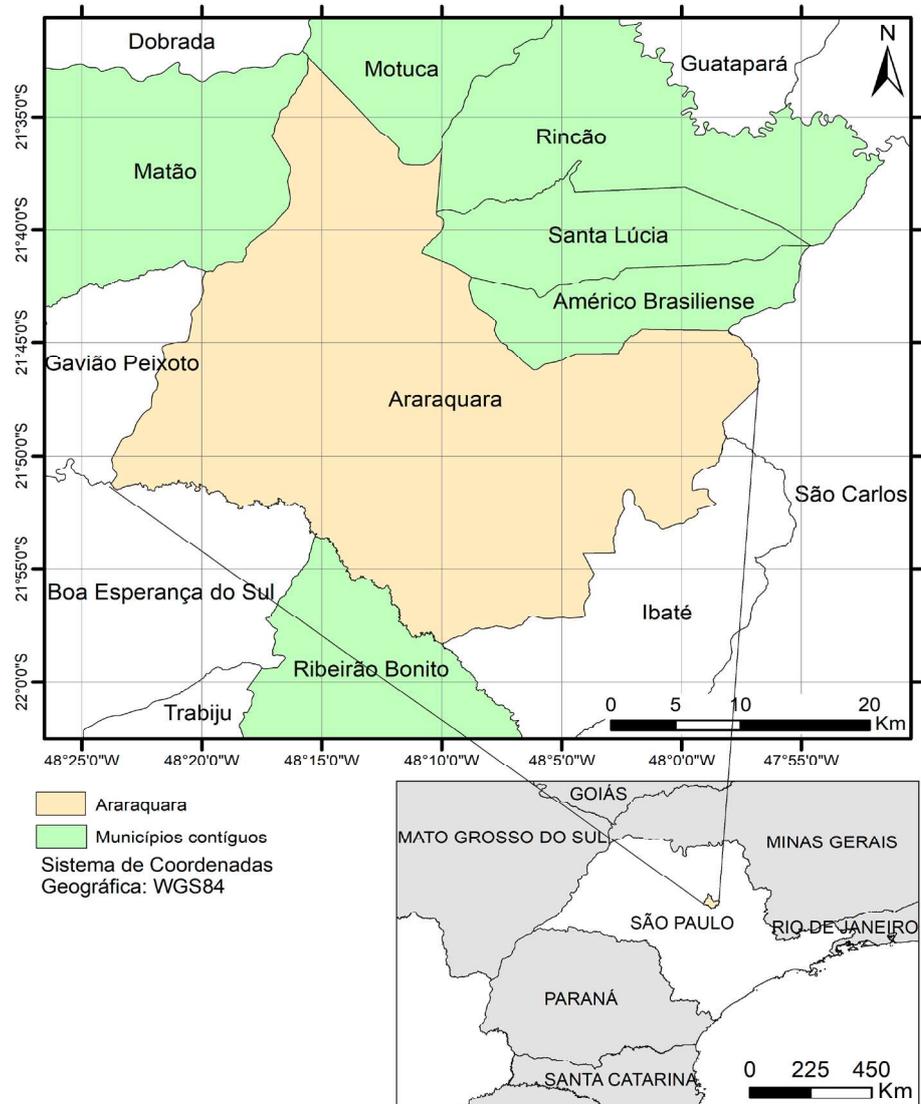
Os dados para mapeamento são enviados semanalmente pela Vigilância Epidemiológica do Município de Araraquara, contendo as seguintes informações:

- Nomenclatura do bairro;
- Número de casos por bairro.

Uma vez recebidos pelo Urbie, os dados passam pela etapa de tratamento de dados, viabilizando assim a elaboração do banco de dados geográfico que, após processado, resultará nos produtos para subsidiar a gestão da pandemia de COVID-19 no município em questão. O fluxograma da Figura 2 resume as etapas desenvolvidas desde o recebimento até a disponibilização final dos mapas.

<sup>2</sup> Inscrito no Edital ProEx COVID-19 com no 23112.009332/2020-40.

Figura 1: Identificação da área de abrangência do mapeamento



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES, 2020

Figura 2: Fluxograma das etapas do método adotado



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES, 2020.

## 2.1. TRATAMENTO DOS DADOS

Esta etapa se justifica pela necessidade de padronização da nomenclatura dos bairros contida nos dados recebidos, os quais nem sempre se apresentam de forma regular. Foram identificadas alternâncias de

termos e abreviaturas, além de erros de digitação e variações com e sem acentuação. Visando automatizar esta etapa, foi elaborada uma Planilha Macro (do Microsoft Visual Basic), conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Layout da Planilha Macro de Padronização dos Bairros



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES, 2020.

## 2.2. ELABORAÇÃO DO BANCO DE DADOS GEOGRÁFICO

Um dos procedimentos necessários para se determinar os bairros de ocorrência de COVID-19 é o georreferenciamento das ocorrências, para tal é necessária uma base de dados que contenha os dados georreferenciados do município. Considerando que não foi fornecido nenhum mapa base contendo os bairros do município de Araraquara e que não foi possível encontrar esta informação concentrada em nenhum banco de dados geográfico específico, optou-se pela elaboração do mesmo.

tipo pontual, sendo que foi alocado um ponto na região central de cada bairro, com base em informações coletadas em diversas fontes de dados, dentre as quais destacam-se:

- Google Maps;
- OpenStreetMap;
- WikiMapia;
- Outros (como sites de imobiliárias, estabelecimentos comerciais e CEP Correios).

A edição da camada vetorial de pontos foi realizada no software QGIS<sup>3</sup>, utilizando o sistema de coordenadas geográficas WGS84, uma vez que este é compatível com as fontes de informações descritas acima, bem como com a ferramenta que será utilizada para exibição final dos mapas. Por se tratar de uma camada de pontos com referência em coordenadas geográficas, cada

3 QGIS é um Sistema de Informação Geográfica livre e aberto, disponível para download em <<https://qgis.org/en/site/forusers/download.html>>.

De forma bem simplificada, georreferenciar é o ato de associar as coordenadas geográficas de um evento (RIZZATTI et al., 2020). Para o georreferenciamento dos bairros, optou-se pela feição vetorial do

ponto é identificado pelo respectivo nome do bairro e relacionado à uma latitude e uma longitude.

Semanalmente, os dados resultantes da etapa de tratamento de dados - contendo o número de casos por bairro - são então associados aos dados que contém a localização geográfica dos bairros, resultando no produto final da etapa de elaboração do banco de dados georreferenciado: um arquivo de dados contendo "nome do bairro", "latitude", "longitude" e "número de casos".

### **2.3. PROCESSAMENTO E DISPONIBILIZAÇÃO DOS MAPAS**

A plataforma escolhida para disponibilização dos mapas foi o ArcGIS Online. Esta plataforma permite a criação de mapas interativos a partir da importação de planilhas e dados vetoriais num ambiente preparado com mapas base pré-definidos, ferramentas de processamento para tornar os dados interessantes visualmente, incluindo desde configuração da simbologia à personalização de pop-ups (Imagem, 2020). Foram utilizadas duas ferramentas que compõem a opção gratuita da plataforma, denominadas:

- Web Map (para elaboração dos mapas);
- StoryMap (para a exibição e compartilhamento com o público).

Semanalmente foram elaborados dois produtos: Mapa de Concentração de Casos e Mapa de Número de Casos por Bairro. No Mapa de Concentração de Casos foi desenvolvido um mapa de calor, visando facilitar a visualização dos locais com maior ou menor concentração de casos confirmados de COVID-19 (maior ou

menor densidade de casos).

No Mapa de Número de Casos por Bairro a simbologia adotada foi a classificação dos dados em intervalos os quais foram representados por círculos com diâmetros variados, sendo que os menores se referem aos bairros com menos casos e os maiores aos bairros com mais casos. Para facilitar a diferenciação entre os intervalos, foram utilizados círculos de cores diferentes. Neste mapa também foi habilitada a exibição de pop-ups, exibindo os atributos "Número de Casos" e "Bairro" para determinado círculo quando o mesmo é selecionado.

Uma vez que as simbologias e legendas foram configuradas no Web Map, os mapas foram organizados no StoryMap de forma a manter a série histórica dos dois produtos propostos. Em outras palavras, um mapa novo é adicionado semanalmente, contudo, todos os outros mapas das semanas epidemiológicas anteriores ficam disponíveis para consulta na plataforma.

### **3. RESULTADOS**

A primeira etapa do método proposto, tratamento de dados, se mostrou essencial para viabilizar a elaboração do banco de dados do projeto, evitando, principalmente, a duplicidade de dados. A ocorrência de termos como "Jardim", "Jd.", "Parque", "Pq.", "Vila", "Condomínio" e "Residencial", que frequentemente se alternavam entre os dados recebidos a cada semana, acarretava o registro segregado de casos que se referiam a um mesmo bairro. Caso a etapa de tratamento de dados não fosse executada, estes dados seriam representados separadamente, impactando o resultado final do

mapeamento. Além disso, esta etapa evita inconsistência na série temporal dos dados, como por exemplo, bairros que apresentavam casos em uma determinada semana e, na semana seguinte, não apareciam na lista com casos confirmados, ou então apresentavam um número menor de casos.

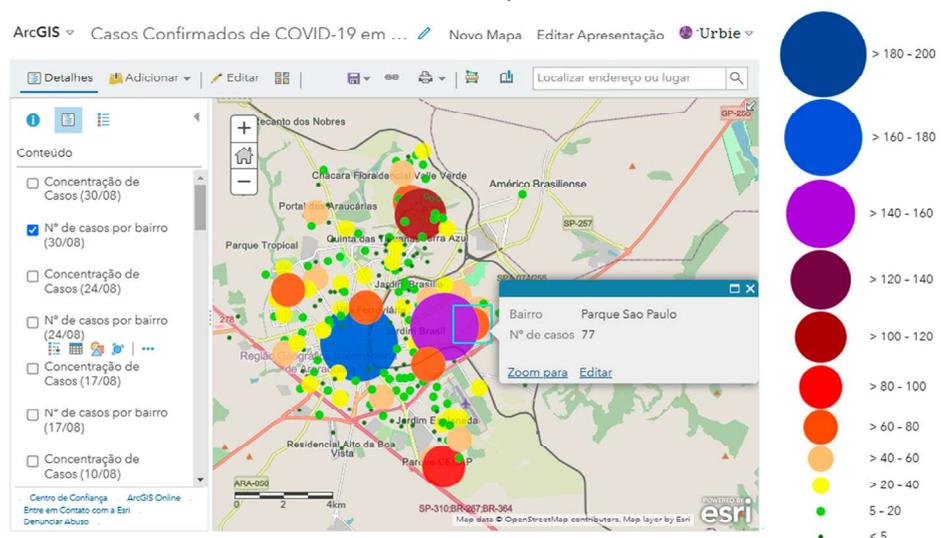
Na etapa de elaboração do banco de dados geográfico, uma das primeiras limitações enfrentadas foi a escassez de informações quanto ao limite de cada bairro, dificuldade esta superada ao escolher o uso de pontos no lugar de polígonos para representação dos mesmos. Quanto ao procedimento de localização do bairro, no início no desenvolvimento do projeto, não se tinha conhecimento de todos os bairros existentes no município, bem como o tempo necessário para levantar esta informação poderia atrasar a disponibilização dos primeiros resultados. Logo, tratando-se da natureza emergencial do mapeamento de casos de COVID-19, optou-se pela localização dos bairros de acordo com a demanda semanal

de novos bairros, o que exige atualização contínua por conta da equipe de trabalho. Por outro lado, esta decisão antecipou a divulgação dos primeiros resultados.

A Figura 3 apresenta o mapa de Número de Casos por Bairro em fase de desenvolvimento no Web Map. À esquerda, pode-se verificar a lista de mapas adicionados à plataforma ao longo das semanas. À direita consta a simbologia escolhida para representação dos dados, com círculos de tamanhos e cores diferentes de acordo com a faixa de número de casos. No centro da Figura 4, os dados são exibidos conforme o usuário final terá acesso.

Devido ao rápido crescimento do número de casos ao longo das semanas epidemiológicas, é necessário alterar periodicamente os intervalos de representação do número de casos da simbologia adotada, visto que plataforma Web Map permite o número máximo de 11 intervalos por camada de dados adicionada.

Figura 4: Layout de edição do Mapa de Número de Casos por Bairro no Web Map



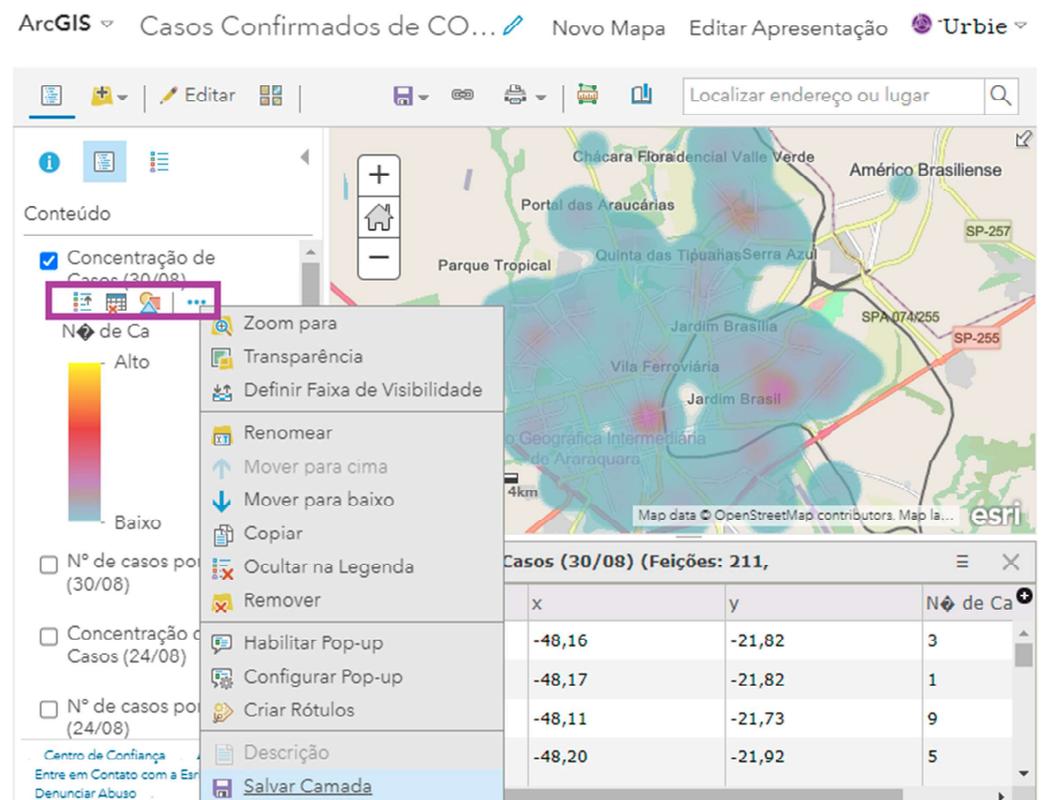
Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES, 2020.

A Figura 5 apresenta o mapa de Concentração de Casos em fase de desenvolvimento no Web Map. À esquerda, pode-se verificar a lista de mapas adicionados à plataforma ao longo das semanas, bem como a simbologia escolhida para representação dos dados, com variação de cores de acordo com a concentração de número de casos (mapa de calor). Na parte inferior da figura é exibida a tabela de atributos dos dados. Na barra em destaque, ficam alocadas as principais

ferramentas de manipulação dos dados, inclusive, conforme exibida na janela ilustrada na figura, ferramentas de configuração de pop-up, transparência da camada e simbologia.

O acesso aos mapas resultantes é livre aos gestores públicos e à população através do endereço eletrônico <<https://arcg.is/ne05H>>. A Figura 6 apresenta o layout inicial da página.

Figura 5: Layout de edição do Mapa de Concentração de Casos no Web Map



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES, 2020.

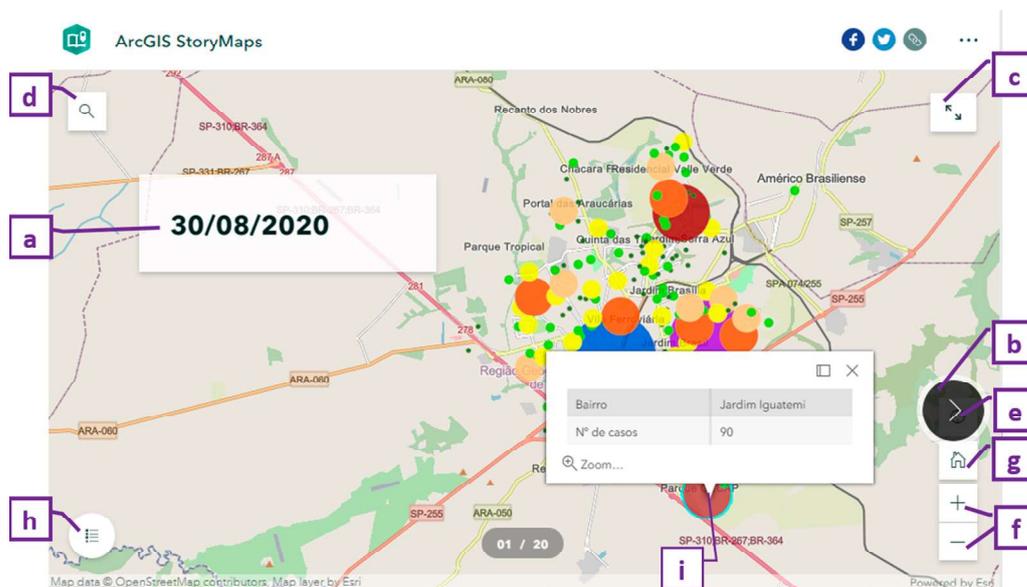
Figura 6: Layout básico de acesso público ao mapeamento



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES, 2020.

A página disponibiliza estatísticas de Casos por Bairro e Concentração sobre a situação epidemiológica de Casos. Ambos os mapas são no município de Araraquara e, em contemplados com ferramentas de seguida, exibe os mapas de Número interatividade (vide Figura 7).

Figura 7: Ferramentas de interatividade utilizadas



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES, 2020

Na Figura 7, em "a", destaca-se a data a que o mapeamento se refere, sendo que o botão "b" possibilita a navegação através da série histórica, recuando para datas das semanas anteriores. Em "c" o usuário consegue visualizar os dados em tela cheia, em "d" é possível fazer uma busca por um endereço ou nome de bairro e em "e" pode-se utilizar a função de localização do dispositivo de acesso para encontrar o local que o mesmo se encontra. Os botões em "f" viabilizam a navegação através do mapa pela aproximação (zoom in) e afastamento (zoom out), bem como em "g" retorna-se à visualização inicial. Em "h" é exibida a legenda

referente aos dados exibidos na tela.

Nesta mesma figura, é exemplificada a ferramenta de pop-up, através da qual tem-se acesso às informações detalhadas de um bairro específico, a partir do clique em tela. No caso no mapa de Número de Casos por Bairro, ao clicar num círculo na tela (Figura 7, "i"), surge uma janela exibindo o nome do bairro e o número de casos referente àquele bairro. Nesta janela de pop-up o botão "zoom" aproxima para o local de ocorrência dos casos.

#### **4. CONCLUSÃO**

De forma geral, o mapeamento da situação epidemiológica, como no caso do mapa de número de casos por bairro e mapa de concentração de casos, podem ser importantes ferramentas para subsidiar a gestão da saúde pública no município. Cabe ressaltar que o acompanhamento semanal da localização da ocorrência dos casos confirmados permite identificar regiões críticas de aumento nos casos, possibilitando o planejamento direcionado de ações específicas de conscientização, testagem, fiscalização e/ou reforço das unidades de pronto atendimento locais.

A série temporal de mapas também tem função relevante no acompanhamento da evolução epidemiológica no município, podendo indicar regiões em que as ações de gestão de saúde pública não têm alcance ou não estão produzindo os efeitos esperados. Outro aspecto interessante é o monitoramento dos casos de trânsito com municípios contíguos que, eventualmente, buscam atendimento nas unidades de saúde de Araraquara.

O fato do mapeamento ficar acessível

para a população compactua com o processo de gestão transparente e, adicionalmente, o fato do projeto estar integrado à universidade através de um projeto de extensão, agrega credibilidade à informação que está sendo transmitida e compõe, portanto, uma interessante ferramenta de conscientização. Neste contexto, os mapas interativos têm papel fundamental, pois permitem ao usuário interagir com a informação de forma a compreendê-la mais facilmente.

Considerando que o projeto foi desenvolvido por um grupo de extensão vinculado a uma universidade federal, observa-se também a supressão da demanda emergencial por recursos humanos especializados, os quais não exigiram recursos financeiros adicionais, uma vez que a iniciativa do projeto é voluntária e utiliza recursos gratuitos de uma ferramenta online. Esta característica fortalece a importância da interação entre instituições de ensino e pesquisa e gestores e formuladores de políticas públicas, contribuindo para a efetiva aplicação do conhecimento nas ações visando cidades mais resilientes.

As próximas etapas do projeto envolvem análises espaciais visando compreender a correlação entre a ocorrência e localidade de casos de COVID-19 e outras características socioeconômicas e de infraestrutura urbana.

#### **AGRADECIMENTO**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e com o apoio do Conselho Nacional

de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Luciana Caroline Albuquerque et al. A gestão do conhecimento no contexto de uma emergência em Saúde Pública: O caso da síndrome congênita do Zika vírus, em Pernambuco, Brasil. In: **Anais** do Instituto de Higiene e Medicina Tropical, 2018, v.16, p.47-56.

BOULOS, Maged N. Kamel. Descriptive review of geographic mapping of severe acute respiratory syndrome (SARS) on the Internet. **International journal of health geographics**, v.3, n.1, 2004.

BOULOS, Maged N. Kamel; GERAGHTY, Estella M. Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics. **International Journal of Health Geographics**, v.19, n.8, 2020.

BUCZAK, et al. Prediction of high incidence of dengue in the Philippines. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 8, n. 4, p. e2771, 2014.

CARMO, Eduardo Hage et al. Emergências de saúde pública: conceito, caracterização, preparação e resposta. **Estudos Avançados**, vol.22, n.64, p.19-32, 2008.

CARVALHO, Marília Sá; NOBRE, Flavio Fonseca. Editorial. **Cadernos de Saúde Pública**, v.17, n.7, 2001.

CARVALHO, Marília Sá; SOUZA-SANTOS, Reinaldo. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, v.21, n.2, p.361-378, 2005.

CEBES. 2020. **Dados e sites de referência sobre o Covid-19**. Centro Brasileiro de Estudos de Saúde. Disponível em: <<http://cebes.org.br/2020/04/dados-e-sites-de-referencia-sobre-o-covid-19/>>. Acesso em: 10 set. 2020.

DRUCK, Suzana et al. **Análise espacial de dados geográficos** (eds.), Brasília: Embrapa, 2004. ISBN: 85-7383-260-6.

IBGE. **Cidades e Estados: Araraquara**. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/araraquara.html>>. Acesso em: 24 out. 2019.

Imagem. **ArcGIS Online - Mapeamento e análise: inteligência de localização para todos**. 2020. Disponível em: <<https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/produtos/arcgis-online/visao-geral>>. Acesso em: 01 set. 2020.

MERCHÁN-HAMANN, Edgar et al. Terminologia das medidas e indicadores em epidemiologia: subsídios para uma possível padronização da nomenclatura. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 9, n. 4, p.276-284, 2000.

OLIVEIRA, Juliana Silva et al. Os instrumentos de gestão e a epidemiologia: ferramentas do controle social. **Revista de Enfermagem UFPE**, v. 7, n. 1, p.192-198, 2013.

RIZZATTI, Maurício et al. Metodologia

de geolocalização para mapeamento intraurbano de COVID-19 em Santa Maria, RS. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 8-13, 2020.

ROSA, Roberto. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 81-90, 2011.

SANTOS, Jaedson Gomes dos; MOTA, Flávio Perazzo Barbosa. A Transparência Governamental em Tempos de Covid-19: Reflexões do Quadro Brasileiro". **Gestão e Sociedade**, v.14, n.39, p.3716-3724, 2020.

WHO. **As Cinco Principais Soluções de Índole Tecnológica que Ajudaram a Erradicar o Poliovírus na Região Africana**. Polio Global Eradication Initiative. 2019. Disponível em: <<https://pt.africakicksoutwildpolio.com/as-cinco-principais-solucoes-de-indole-tecnologica-que-ajudaram-a-erradicar-o-poliovirus-selvagem-na-regiao-africana/>>. Acesso em: 10 set. 2020.

WHO. **Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard**. 2020. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 10 set. 2020.