

GEOTECNOLOGIAS PARA O ACESSO A INFORMAÇÕES SOBRE A COVID-19: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE MARECHAL DEODORO-AL

*Geotechnologies for access to information about COVID-19: a case study in
the municipality of Marechal Deodoro-AL*

Gabriel José Correia Cavalcante

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA)

gabriel.cavalcante@ceca.ufal.br

Rayanne Gomes Fontes Batinga

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA)

rayanne.batinga@ceca.ufal.br

Arthur Costa Falcão Tavares

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA)

acftavar@ceca.ufal.br

Henrique Ravi Rocha de Carvalho Almeida

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA)

henrique.ravi@ceca.ufal.br

Resumo:

O objetivo do seguinte trabalho foi criar uma ferramenta de Geoprocessamento para estudar e analisar o avanço da COVID-19 no município de Marechal Deodoro dentre os meses de março a agosto de 2020. Para isso foram coletados dados dos casos confirmados, casos suspeitos, casos recuperados, casos ativos e óbitos no *Instagram* da Prefeitura Municipal de Marechal Deodoro e no Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS). Foram realizadas as coletas diárias dos dados da pesquisa por meio dos portais oficiais, os quais podem assegurar a veracidade dos números, e o tratamento desses dados coletados. Um painel interativo foi criado para ilustrar o comportamento do vírus. Os resultados alcançados pelo mapeamento do avanço do vírus no município possibilitaram a identificação de aspectos coexistentes da difusão do vírus no início da pandemia no município e por contágio ao longo do tempo, e após cinco meses do primeiro caso no estado, verificou-se um total de 1972 (mil novecentos e setenta e dois) casos confirmados da COVID-19. Concluiu-se que a necessidade de uma base cadastral atualizada se faz necessária e tem como fundamento o auxílio para tratar do comportamento da COVID-19 e melhores maneiras de gerir tais necessidades de contenção. Fica-se claro que as geotecnologias e técnicas de geoprocessamento, mostram-se como ferramentas imprescindíveis para análise do território, pois permite a atualização de banco dados e elaboração de produtos cartográficos para respostas urgentes que podem contribuir com o planejamento e ações do poder público.

Palavras-chave: COVID-19; Painel digital; Geotecnologia; Cadastro.

Abstract

The objective of the following work was to create a Geoprocessing tool to study and analyze the progress of COVID-19 in the municipality of Marechal Deodoro between the months of March to August 2020. For this purpose, data from confirmed cases, suspected cases, recovered cases, active cases and deaths on the Instagram of

the City Hall of Marechal Deodoro and the Center for Strategic Information in Health Surveillance (CIEVS). Daily collections of research data were made through official portals, which can ensure the veracity of the numbers, and the treatment of these collected data. An iterative panel was created to illustrate the behavior of the virus. The results achieved by mapping the advance of the virus in the municipality made it possible to identify coexisting aspects of the spread of the virus at the beginning of the pandemic in the municipality and by contagion over time, and after five months of the first case in the state, there was a total 1972 (one thousand nine hundred and seventy two) confirmed cases of COVID-19. It was concluded that the need for an updated cadastral base is necessary and is based on the help to deal with the behavior of COVID-19 and improve ways to manage such containment needs. It is clear that geotechnologies and geoprocessing techniques are shown to be essential tools for analyzing the territory, as it allows the updating of databases and the elaboration of cartographic products for urgent responses that can contribute to the planning and actions of the government.

Keywords: COVID-19; Dashboard; Geotechnology; Cadastre.

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, surtos de vírus são observados ao redor do mundo, e nos últimos 30 anos tem crescido este número, proliferando assim as doenças que assolam todo o planeta. Entretanto, relatos históricos de pandemias vão além do século XX e já preocupam a humanidade há dois mil anos. Estas repetem-se pelos séculos com algumas semelhanças, seja na proliferação ou na contenção dessas doenças.

Entretanto, nos últimos meses vividos no Brasil e no mundo, a OMS (Organização Mundial da Saúde) em conjunto com os demais países vem demandando um esforço sem precedentes em busca de uma saída para a crise sanitária com os impactos econômicos e sociais devastadores que refletem diretamente na qualidade de vida da sociedade. Desse modo, a utilização de tecnologias digitais vem sendo cada vez mais frequente nos serviços de saúde, tanto no atendimento do paciente quanto nos processos de gestão dos sistemas de saúde em que estão inseridos.

Nesse contexto, um dos desafios é disponibilizar informação confiável e acessível para que gestores estaduais e municipais possam agir. Num país com dimensões continentais como o Brasil, os dados devem ser organizados para trazer entendimento e soluções regionais.

De acordo com Chiaravalloti-Neto (2016), o geoprocessamento, ao mesmo tempo em que se caracteriza como um conjunto de tecnologias de processamento de dados, é considerado uma área do conhecimento que engloba os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), o sensoriamento remoto e as técnicas de análise espacial, possuindo interfaces com a Cartografia, a Geografia, a Estatística, a Matemática, entre outras ciências. Um problema inicial para o trabalho com Geoprocessamento, na área de saúde pública, era escassez de bases de dados com informações geográficas, socioeconômicas, demográficas e sobre agravos e serviços de saúde.

As geotecnologias, dessa forma, baseiam-se num conjunto de informações que podem ser expressas em formato de mapas e diagramas digitais (GOLDSTEIN et al., 2013). Através das técnicas e aplicações geoespaciais é possível identificar, localizar, monitorar e acompanhar populações e agravos (RIBEIRO et al., 2014).

A importância dos métodos de análise de dados espaciais e do geoprocessamento como ferramenta de investigação epidemiológica se revela pelas suas múltiplas possibilidades do fornecimento de informações aos gestores em saúde para tomada de decisão sobre a execução de ações de controle de doenças e agravos. Especificamente no que tange à coleta, processamento e interpretação de dados, bem como à divulgação de informações, à investigação epidemiológica de casos e surtos, à análise dos resultados obtidos e ao

fornecimento de recomendações e medidas de controle (BRASIL, 1990; BONIFÁCIO; LOPES, 2019).

O uso de mapas para entender, compreender e estudar o comportamento de determinados agravos, é visto desde o século XIX quando John Lea produziu mapas dos casos identificados como cólera, em 1849 e das fontes de abastecimento de água para estudar uma epidemia da doença em Cincinatti, Estados Unidos (Smith, 2002). Posteriormente, em Londres, o Dr. John Snow, utilizou mapas para compreender o comportamento espacial de uma epidemia de cólera que assombrava a capital inglesa em 1854 (MCLEOD, 2000).

Os mapas trazem consigo diversas simbologias que permitem destacar espacialmente fenômenos distribuídos em determinada região. Dessa forma, uma análise espacial permite identificar bolsões de ocorrências ou de indivíduos com determinadas características de forma simultânea e interativa (CHIARAVALLOTTI-NETO, 2017; NARDI, PASCHOAL, PEDRO, PASCHOAL, & SICHIERI, 2013). Por exemplo, pode-se identificar os locais onde há maior ocorrência de determinadas patologias que seriam de interesse dos gestores da saúde pública em determinado território com o objetivo de verificar os determinantes sociais da aludida região, e assim servir de subsídio para a tomada de decisão, que visem a implantação de políticas públicas e a alocação de recursos em áreas prioritárias.

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é uma importante ferramenta que pode e deve ser utilizada para o planejamento e a gestão territorial, que tenham como objetivo o desenvolvimento socioespacial de núcleos urbanos. No contexto de acompanhar determinada patologia, um CTM atualizado auxilia na tomada de decisões mais precisas permitindo que as ações mitigadoras sejam mais eficazes e com grandes chances de sucesso com menor prazo de execução (ARAÚJO; SILVA, 2014).

O Brasil e o mundo vivem uma emergência em saúde pública desde o início da atual pandemia de Coronavírus (SARS-CoV-2), causador da COVID-19. Tal situação tem gerado grandes preocupações, além de impactos socioeconômicos em várias nações. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 17 de maio de 2020, os casos confirmados da COVID-19 já haviam ultrapassado 4,7 milhões em todo o mundo e somavam em torno de 314 mil óbitos (WHO, 2020).

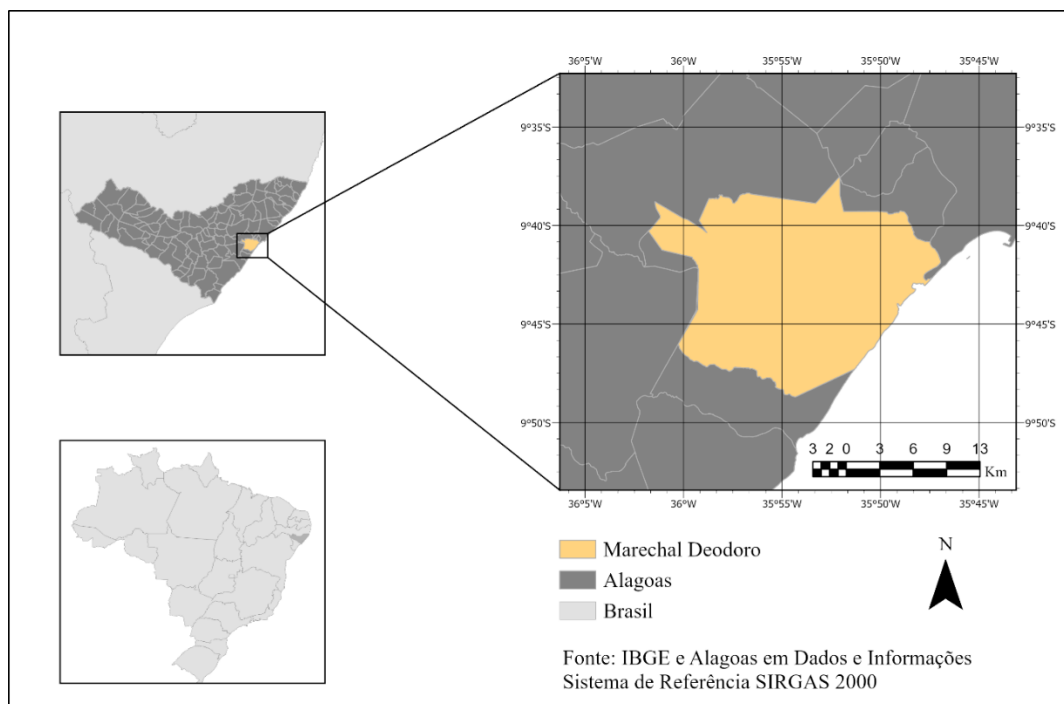
O objetivo geral do estudo é criar um mapa interativo (on-line) e em tempo real do Município de Marechal Deodoro, para o acompanhamento da progressão de casos da COVID-19, e que seja de fácil acesso, de maneira que a população possa localizar (rua/quadra) os casos confirmados/suspeitos em isolamento domiciliar, e assim, vincular às unidades de referência ao tratamento mais próximas.

2. ÁREA DE ESTUDO

O município Marechal Deodoro foi a primeira capital do Estado de Alagoas e é a cidade onde nasceu Manuel Deodoro da Fonseca, o então Marechal do exército Brasileiro que proclamou a República do Brasil e foi o primeiro presidente do Brasil.

O município faz parte da Região Metropolitana de Maceió (Figura 1), e de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019), sua população foi de 51.901 habitantes, sendo a 11^º (décima primeira) cidade mais populosa de Alagoas. Sobre a economia, dados de 2017 mostraram que o município obteve PIB per capita de R\$ 36.362,94.

Figura 1 - Localização de Marechal Deodoro-AL.



Fonte: Autores (2020).

3. METODOLOGIA

Este trabalho apresenta um estudo de avaliação do avanço da COVID-19, em forma de painel interativo (*Dashboard*¹) no município de Marechal Deodoro, por meio da coleta e análise de dados que contemplam o município em questão. Dessa forma foi possível destacar como o vírus se comporta nessa região.

A pesquisa é desenvolvida com a coleta dos seguintes dados estatísticos da COVID-19 no município: número de casos confirmados, número de casos recuperados, número de casos ativos (que correspondem ao número de infectados que não estão recuperados) número de óbitos, e número de casos suspeitos. Esses dados são disponibilizados diariamente no painel COVID-19 de Alagoas, no *Instagram* da Prefeitura Municipal de Marechal Deodoro e no Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS).

Dessa forma, a coleta das informações foi feita diariamente, acessando todos estes portais oficiais, os quais pode-se assegurar a veracidade dos números.

No Painel COVID-19 de Alagoas, são disponibilizados os dados de casos confirmados e número de óbitos classificados de acordo com o sexo e a faixa etária de cada município

¹ *Dashboard*: painel visual interativo que apresenta, de maneira centralizada, um conjunto de informações: indicadores e suas métricas (OPSERVICES, 2017).

alagoano, entre outros indicadores. Este painel em *Power BI* é atualizado com frequência de pelo menos uma vez por dia.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram analisados estatisticamente no *software* Microsoft Excel, e inseridos em planilhas distintas, de acordo com sua classificação, inserção no painel interativo e organizados com base na necessidade de apresentação. Estas planilhas são alimentadas diariamente com todos os indicadores que são coletados, mantendo assim sua atualização constante, já que é observado o crescimento de casos da doença no município.

Com isso, foram elaboradas as seguintes tabelas: números de casos da COVID-19 em Marechal Deodoro (Tabela 1), casos confirmados e óbitos classificados por sexo e faixa etária (Tabela 2), casos confirmados e óbitos classificados por sexo (Tabela 3) e uma representação da tabela que foi usada para confecção da curva epidemiológica com os casos confirmados e óbitos por dia (Tabela 4).

Tabela 1 – Casos da COVID-19 no município de Marechal Deodoro em 13 de agosto de 2020.

| CASOS DA COVID-19 EM MARECHAL DEODORO | | | | | |
|--|--------------------|------------------|--------------------|---------------|---------------|
| Município | Confirmados | Suspeitos | Recuperados | Óbitos | Ativos |
| Marechal Deodoro | 1972 | 9 | 1600 | 31 | 372 |

Fonte: Autores (2020).

Tabela 2 – Casos da COVID 19 no município de Marechal Deodoro em 13 de agosto de 2020 classificados por sexo e faixa etária.

| CASOS DA COVID-19 EM MARECHAL DEODORO POR FAIXA ETÁRIA | | | | |
|---|------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| | Confirmados FEM | Óbitos FEM | Confirmados MASC | Óbitos MASC |
| 80 anos ou mais | 13 | 4 | 13 | 0 |
| 70 a 79 anos | 27 | 2 | 36 | 8 |
| 60 a 69 anos | 68 | 6 | 79 | 0 |
| 50 a 59 anos | 193 | 4 | 126 | 1 |
| 40 a 49 anos | 269 | 2 | 199 | 2 |
| 30 a 39 anos | 268 | 0 | 236 | 2 |
| 20 a 29 anos | 190 | 0 | 172 | 0 |
| 10 a 19 anos | 36 | 0 | 30 | 0 |
| 0 a 9 anos | 4 | 0 | 14 | 0 |

Fonte: Autores (2020).

Tabela 3 – Casos da COVID 19 no município de Marechal Deodoro em 13 de agosto de 2020 classificados por sexo.

| CASOS DA COVID 19 EM MARECHAL DEODORO POR SEXO | | | | |
|---|------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Município | Confirmados FEM | Óbitos FEM | Confirmados MASC | Óbitos MASC |
| Marechal Deodoro | 1064 | 18 | 898 | 13 |

Fonte: Autores (2020).

Tabela 4 – Casos da COVID 19 no município de Marechal Deodoro até 13 de agosto de 2020 para confecção da curva epidemiológica.

| CASOS DA COVID-19 CONFIRMADOS E ÓBITOS POR DIA* | | |
|--|--------------------|---------------|
| Data | Confirmados | Óbitos |
| 16_mar | 0 | 0 |
| 3_abr | 1 | 0 |
| 15_abr | 3 | 1 |
| 13_ago | 1972 | 31 |

*Para uma melhor visualização, apresentamos apenas os dias mais relevantes para a pesquisa, que foram a primeira data de coleta (16/03/2020), a data do primeiro caso confirmado (03/04/2020), a data do primeiro óbito (15/04/2020) e a data escolhida para o limite do intervalo da pesquisa (13/08/2020).

Fonte: Autores (2020).

Além dos dados estatísticos, foram baixados no *site* Alagoas em Dados e Informações, os arquivos no formato *shapefile* do município de Marechal Deodoro. Encontravam-se no conjunto de dados disponibilizados pela Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG) o Limite Do Município, a sua Área Industrial, a Mancha Urbana e Corpos D'água.

Os arquivos *shapefile* do município de Marechal Deodoro foram tratados no *software* ArcGIS Pro, cuja licença foi liberada neste período de pandemia, utilizando apenas o Limite Do Município para em seguida ser importado na plataforma ESRI e posteriormente ser atribuída ao Painel Interativo.

Com todos os dados tratados, os arquivos tabulares e *shapefile* foram importados para a plataforma ESRI, assim, foi criado o mapa do município. Para que qualquer usuário visualize os dados publicados no painel interativo, os arquivos estão no nível de compartilhamento público.

Desse modo, o *Dashboard* foi criado e os *widgets*² inseridos. Ao criar o mapa, toda configuração foi realizada anteriormente à criação do *Dashboard* e para inseri-lo foi adicionado apenas o *widget* destinado a mapas. Para cada tipo de dado estatístico foi designado um tipo de *widget* diferente de acordo com sua necessidade de apresentação e assim os mesmos foram configurados, atribuindo as planilhas destinadas a eles.

Para a representação dos dados da Tabela 1, foram criados 5 (cinco) *widgets* indicadores para cada coluna da planilha, em que apenas apresentam os números contidos nelas. Na representação dos dados da Tabela 2 foi inserido o *widget* de gráfico de barras para apresentar as informações separadas por faixa etária e sexo. Para representar os dados da Tabela 3 foi utilizado o *widget* de gráfico de pizza mostrando a incidência de casos confirmados e óbitos separados por sexo. Já para a Tabela 4, foi utilizado o *widget* de gráfico de barra, mas com a configuração destinada a representar a curva epidemiológica.

Para a atualização diária do *Dashboard* foi preciso atualizar primeiramente as planilhas no *software* Microsoft Excel e posteriormente a substituição da camada inteira de cada item na plataforma ESRI, sendo possível a atualização instantânea e a visualização diretamente no painel.

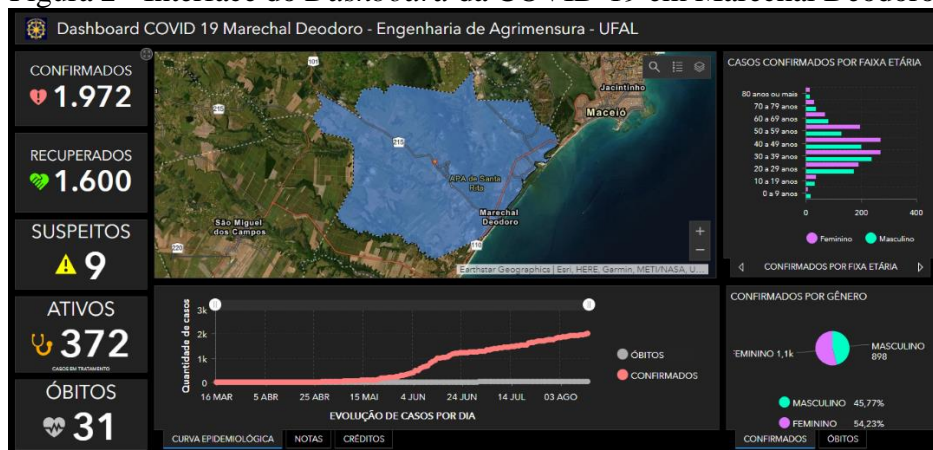
² *Widget*: é um elemento que pode ser utilizado em computadores, celulares, tablets e outros aparelhos para simplificar o acesso a um outro programa ou sistema. Eles geralmente contêm janelas, botões, ícones, menus, barras de rolagem e outras funcionalidades (CANALTECH, [201-?]).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No que diz respeito às características das informações, e como elas são apresentadas, foram analisadas: a visibilidade, a interação e a acessibilidade a esses dados que são oferecidos, já que a pesquisa toma como premissa a informação de forma acessível para quem deve ser e estar informada sobre o avanço da doença, a população local. A Figura 2, mostra a interface do *Dashboard* para o município de Marechal Deodoro durante o período de pandemia da COVID-19, que compreende o intervalo de 16 de março de 2020 a 13 de agosto de 2020.

De acordo com o Centro de Informações Estratégicas e Resposta em Vigilância em Saúde de Alagoas (CIEVS/AL), em Marechal Deodoro o número de infectados chegou à marca de 1.972 casos da COVID-19 em 13 de agosto de 2020, cerca de 3,79% da população total do município. Desses casos, 31 óbitos foram registrados. O município é o quarto maior de Alagoas em número de casos do vírus e o terceiro na taxa de incidência (por 100.000 hab.) com o valor de 3.685,1.

Figura 2 - Interface do *Dashboard* da COVID-19 em Marechal Deodoro.



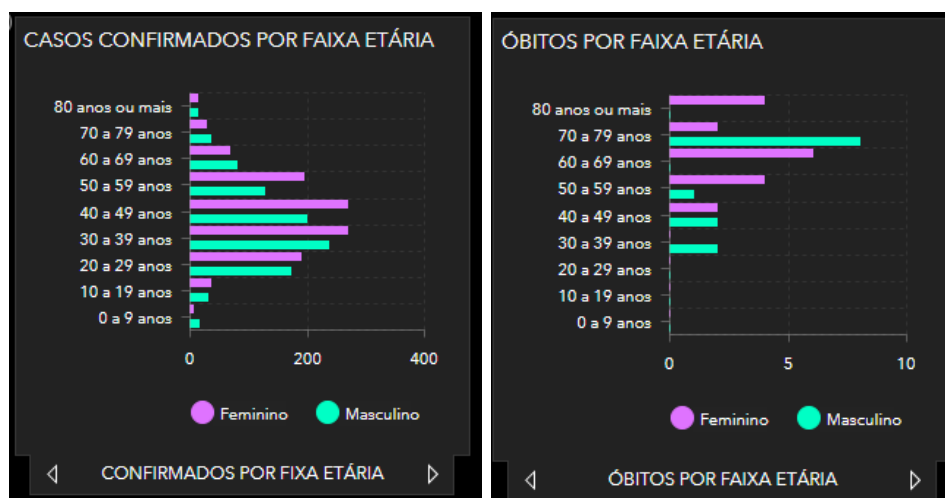
Fonte: Autores (2020). Disponível em:

<https://agrimensuraufal.maps.arcgis.com/apps/opstdashboard/index.html#/62aed7df01c0477b9ecd18e1abd2e333>.

4.1. Casos confirmados por faixa etária e óbitos por faixa etária

Por meio de um gráfico de barras disposto no painel, são apresentados os dados do comportamento do vírus sobre casos confirmados e óbitos divididos por faixa etária, de 0 a 80 anos ou mais entre os gêneros masculino e feminino. Percebe-se que a população feminina detém o maior número de casos confirmados dentre 40 e 09 anos de idade (Figura 3 (a)) assim como também se percebe que o número de óbitos por gênero e faixa etária é maior no gênero masculino de 70 a 79 anos (Figura 3 (b)).

Figura 3 – Casos por faixa etária: (a) confirmados; e (b) óbitos.



(a)

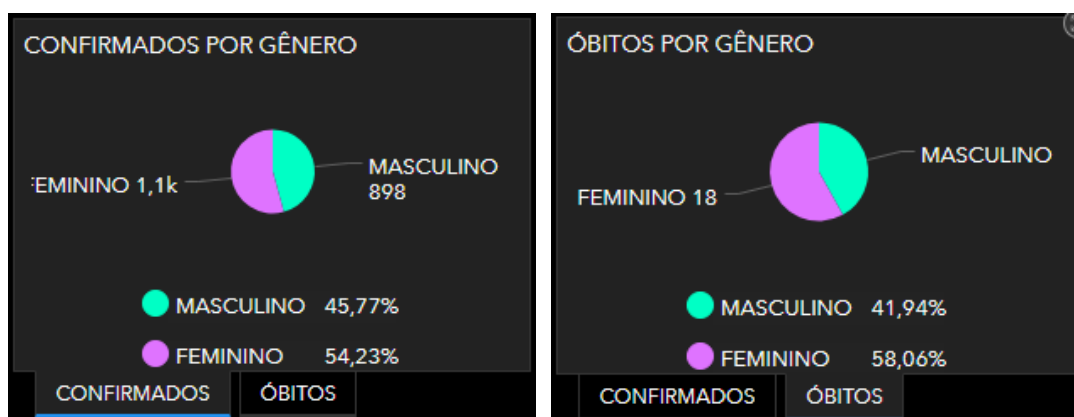
(b)

Fonte: Autores (2020).

4.2. Casos confirmados e óbitos por gênero

Os dados de casos confirmados e óbitos classificados por gênero estão dispostos no *Dashboard* por meio de um gráfico de pizza onde é possível a visualização dos mesmos. Por meio da análise desses dados é perceptível que a população do gênero feminino é predominante tanto no número de casos confirmados (Figura 4 (a)) quanto no número de óbitos por gênero (Figura 4 (b)).

Figura 4 – Casos por gênero: (a) confirmados; e (b) óbitos.



(a)

(b)

Fonte: Autores (2020).

4.3. Curva epidemiológica

A curva epidemiológica foi ordenada por meio de um gráfico de linha, onde mostra a evolução de casos confirmados e óbitos diariamente (Figura 5). É importante ressaltar que a curva é de extrema importância para a análise e os estudos do comportamento do vírus para a população.

Figura 5 – Curva epidemiológica até o dia 13 de agosto de 2020.



Fonte: Autores (2020).

4.4. Mapa de localização

A representação espacial está disposta por meio de um mapa de localização com o destaque somente no entorno do município de Marechal Deodoro (Figura 6), onde é possível navegar sobre as localidades do município, aumentando e diminuindo o zoom no mapa.

Figura 6 – Mapa de localização do município de Marechal Deodoro.



Fonte: Autores (2020).

4.5. Indicadores de casos e óbitos

Para os números de casos confirmados, casos recuperados, casos suspeitos, casos ativos e óbitos foram destinados *widgets* indicadores (Figura 7), já que são números importantes e necessitam de uma visualização mais direta dos mesmos. Destaca-se que nestes *widgets* aparecem somente o número relativo ao dia.

Figura 7 – Indicadores de casos em Marechal Deodoro do dia 13 de agosto de 2020.



Fonte: Autores (2020).

5. CONCLUSÕES

Uma das atitudes em que o painel interativo poderia auxiliar seria a implementação de barreiras sanitárias, não só na entrada e saída do município, mas também onde há mais incidência de casos em determinada rua, poderia também fazer ações de conscientização da região mais afetada, priorizar naquele local uma campanha de vacinação e entre outras medidas que pudessem minimizar o impacto desta pandemia.

Os indicadores do painel estão relacionados ao município como um todo. Se tivéssemos acesso a uma base cadastral e os casos fossem registrados, desde o início, por rua/quadra e dispostos em um *Dashboard*, a tomada de decisão dos gestores para o retardamento do avanço da doença seria mais assertiva.

Também vale ressaltar que a existência de um CTM atualizado possibilita uma ação imediata e pode ser utilizado como um sentinela, dando a oportunidade de prevenir e evitar outras pandemias. Como o próprio nome diz, este tipo de cadastro é multifinalitário.

Tendo em vista o panorama vivenciado pelo Brasil e pelo mundo de pandemia da COVID-19, consideramos que levantar as ferramentas e as informações tecnológicas existentes que viabilizam o acompanhamento e o mapeamento da situação epidemiológica dessa emergente patologia é uma importante contribuição para as ações de vigilância, isolamento, controle e prevenção da doença.

Sobre o mapeamento de condições epidemiológicas, é importante ressaltar que esta técnica de geoprocessamento já vem sendo muito utilizada em outras doenças infecciosas e de certa forma tem contribuído para as ações de saúde e controle de doenças e agravos à saúde da população brasileira (MARQUES et al., 2017; SANTOS JÚNIOR; SILVA, 2019).

Assim, pode-se concluir que as geotecnologias estão associadas aos sistemas de saúde no Brasil e no mundo. Recursos tecnológicos configuram-se como importantes meios de informações no que diz respeito a situação de saúde e epidemiológica, apresentando os índices e incidências de doenças (MARQUES et al., 2017). No âmbito da COVID-19, no Brasil, essas tecnologias podem auxiliar os estados e municípios no mapeamento da situação de regiões, cidades e estados, facilitando as avaliações das medidas tomadas para combater a pandemia até o momento e também as futuras. Esses trabalhos facilitam as ações das secretarias de saúde, principalmente nas medidas de prevenção através do isolamento social (SANTOS JÚNIOR; SILVA, 2019; CABRAL et al., 2020).

7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Fernando Alves de; SILVA, Christian Nunes da. O CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO (CTM): (MULTI)FINALIDADES E PERSPECTIVAS PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL URBANO1. **Revista Formação**, Presidente Prudente, v. 2, n. 21, p. 23-48, 2014. Disponível em:

<https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/2830/2847>. Acesso em: 14 ago. 2020.

BONIFÁCIO, S. R.; LOPES, E. L. Mapping of health problems: an application of the georeferencing technique using the Google Earth software. *International Journal of Health Management*, v. 2, n. 1, p. 1-16, 2019.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 19 set. 1990.

CANALTECH (ed.). **O que é widget?**. [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/O-que-e-widget/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

Chiaravalloti-Neto, F. (2017). O geoprocessamento e saúde pública. *Arquivos de Ciências da Saúde*, 23(4), 01–02.

GOLDSTEIN, R. A. et al. A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 18, n. 1, p. 45-56, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000100006>

GOMES, Pedro César Tebaldi. O QUE É UM DASHBOARD? O GUIA COMPLETO E DEFINITIVO!. [S. l.]: Pedro César Tebaldi Gomes, 16 out. 2017. Disponível em: <https://www.opservices.com.br/o-que-e-um-dashboard/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

McLeod, K. S. (2000). Our sense of Snow: the myth of John Snow in medical geography. *Social Science & Medicine*, 50(7–8), 923–935.

Nardi, S. M. T., Paschoal, J. A. A., Pedro, H. da S. P., Paschoal, V. D. A., & Sichieri, E. P. (2013). Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 72(3), 185–191.

RIBEIRO, M. A. et al. Georreferenciamento: ferramenta de análise do sistema de saúde de SobralCeará. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, v. 1, n. 2, p. 63-69, 2014.

Smith, G. D. (2002). Commentary: Behind the Broad Street pump: aetiology, epidemiology and prevention of cholera in mid-19th century Britain. *International Journal of Epidemiology*, 31(5), 920– 932.

SANTOS JÚNIOR, C. J.; SILVA, J. P. Epidemiologia, fatores climáticos e distribuição espacial da Dengue em uma capital do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 25, p. 1-14, 2019.