Revista Geoconexões online

USO DO GEOPROCESSAMENTO NAS ANÁLISES DA GEOGRAFIA DA SAÚDE

SILVA, Yanca dos Santos[1]

RODRIGUES, Zulimar Márita Ribeiro[2]

Recebido (Received): 12/01/2022 Aceito (Accepted): 23/01/2022

Como citar este artigo: SILVA, Y.S.; RODRIGUES, Z.M.R. Uso do geoprocessamento nas análises da Geografia da Saúde v.1, Edição Especial, p. 189-199, 2022 (Dossiê: Perspectivas Caleidoscópicas da Geografia da Saúde).

RESUMO: No presente artigo, discorreu-se sobre o arcabouço teórico-conceitual referente à relação saúde e ambiente, sob a perspectiva da geografia da saúde e o uso das ferramentas do geoprocessamento. O objetivo geral concentrou-se em demonstrar como as ferramentas de geoprocessamento podem contribuir para as análises em saúde. O estudo caracterizou-se como descritivo e abordou a importância de empregarem-se os recursos do geoprocessamento nos estudos em saúde. A fim de corroborar a aplicabilidade de tal asserção, fez-se uso do argumento por exemplificação, ou seja, pela análise comparativa entre os casos de Covid-19 registrados em junho de 2020 e março de 2021, no Estado do Maranhão. Os dados secundários utilizados - boletins epidemiológicos - disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde foram, primeiramente, trabalhados por meio das planilhas em Excel e, posteriormente, com o software Qgis, versão 3.16. Na espacialização da Covid-19, no Maranhão, observou-se determinado padrão na distribuição dos casos, com o rápido crescimento do número de ocorrências registradas durante um ano de pandemia, com notificações significantes no norte e no centro do Estado. Concluiu-se que as técnicas de geoprocessamento contribuem para o processo de monitoramento da transmissão e disseminação no cenário pandêmico, configurando-se, assim, como grandes aliadas aos monitoramentos voltados à esfera da saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde. Geoprocessamento. Análises. São Luís-Ma.

USE OF GEOPROCESSING IN HEALTH GEOGRAPHY ANALYSES

ABSTRACT: In the present article, we discuss the theoretical-conceptual framework related to the relationship between health and environment, from the perspective of health geography and the use of geoprocessing tools. The overall objective was to demonstrate how geoprocessing tools can contribute to health analyses. The study was characterized as descriptive and addressed the importance of using geoprocessing resources in health studies. In order to corroborate the applicability of such assertion, the argument was used by exemplification, that is, by comparative analysis among the cases of Covid-19 registered in June 2020 and March 2021, in the State of Maranhão. Secondary data used - epidemiological bulletins - made available by the State Department of Health they were first worked through excel spreadsheets and later with Qgis software, version 3.16. In the spatialization of Covid-19, in Maranhão, a certain pattern was observed in the distribution of cases, with the rapid growth in the number of occurrences recorded during a pandemic year, with significant notifications in the north and center of the State. It was concluded that geoprocessing techniques contribute to the process of monitoring transmission and dissemination in the pandemic scenario, thus configuring themselves as great allies to monitoring focused on the sphere of public health.

KEYWORDS: Health. Geoprocessing. Analysis. St. Louis-Ma.

[1] Graduada em Geografia e Mestranda em Geografia pela Universidade Federal do Maranhão. E-mail: yanca.silva.geo@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1990-3942

[2] Graduada em Geografia e Doutora em Geografia Humana na USP. Docente do Programa de Pós-Graduação da UFMA. E-mail: zulimar.marita@ufma.br ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5398-6123

Introdução

A existência e a identificação das problemáticas socioambientais constituem-se como principais propulsores à realização de pesquisas e de estudos científicos, a fim de elucidarem ou mitigarem determinadas situações adversas que a sociedade enfrenta. Dentre essas, destacam-se, no presente trabalho, as mazelas da saúde pública, a qual, atualmente, encontra-se vulnerável à pandemia da Covid-19, que teve impacto mundial, devido a seu rápido nível de transmissibilidade.

Diante de tal cenário, pesquisadores de diversas áreas voltaram sua atenção à Covid-19, com o intuito de conceber respostas à sociedade sobre as causas da doença e a dimensão dos riscos à saúde ocasionados por ela. Nessa perspectiva, insere-se a atuação da geografia da saúde, um ramo do saber voltado a elucidar a dinâmica da ocorrência de determinados agravos sobre os espaços, correlacionando à saúde e o ambiente.

Um dos principais aspectos que a geografia da saúde visa a identificar refere-se à distribuição espacial da doença, por conta disso, é de suma importância o uso das técnicas de geoprocessamento, visto que, por meio delas obtêm-se tanto a noção da doença quanto a sua amplitude sobre o espaço.

Destarte, o objetivo deste artigo é o de discutir o papel das ferramentas de geoprocessamento como auxílio de análise nas pesquisas em saúde. Sobre esse procedimento, o trabalho aborda as técnicas do geoprocessamento para análise da distribuição espacial da Covid-19 no Estado do Maranhão-Brasil.

Procedimentos Metodológicos

Sabe-se que a pesquisa científica efetua-se por meio de parâmetros metodológicos, pois, “[...] não há ciência sem o emprego de métodos científicos” (LAKATOS e MARCONI, 2003. p. 83).Com isso, este estudo caracteriza-se como descritivo e bibliográfico, sendo construído por meio de análises de artigos científicos selecionados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e da base de dados SciELO que conceituam as técnicas de geoprocessamento e realizam a análise sobre sua importância nos estudos da saúde.

Os artigos foram selecionados para fins de análises e de diálogos com os autores sobre os diversos conceitos encontrados em relação ao geoprocessamento, a fim de identificá-lo como sendo uma ferramenta de análise de suma importância nos estudos em saúde. Em seguida, descrever-se-ão as técnicas do geoprocessamento que permitem a geração de informação.

Desta feita, utilizaram-se os dados secundários da Secretaria Estadual de Saúde do Maranhão (SES), através do boletim epidemiológico disponibilizado sobre os dados de Covid-19 ocorridos no mês de junho de 2020 e março de 2021, sendo primeiramente trabalhados por meio das planilhas em Excel e, posteriormente, com o software Qgis, versão 3.16, com o intuito de demonstrar a aplicabilidade das ferramentas do geoprocessamento. O presente intervalo de tempo foi selecionado para compreender a distribuição espaço-temporal de um ano da pandemia no Estado do Maranhão.

Por meio da confecção de mapas, através do software Qgis, foi possível obter uma visão da distribuição espacial da problemática em análise, sendo utilizada a diagramação da legenda colapsada para representação proporcional dos registros de casos por área de notificação. Nessa técnica, podem-se conseguir os valores máximo e mínimo de casos para que todos sejam espacializados, além de identificar qual o padrão da distribuição espacial. Após a análise e discussão dos dados, elaborou-se a redação final do trabalho.

Parâmetros teórico-conceituais da Geografia da Saúde

A geografia é uma ciência que permite analisar, correlacionar, interpretar e compreender as diversas questões que permeiam a sociedade e sua dinâmica na ocupação do espaço. Santos *et al.* (2000), mencionam-na como “província do saber” ao falarem sobre a abundância de conhecimentos que esta produz. Por meio dela, efetua-se a distribuição espacial de inúmeros fenômenos que, conforme Moraes, (1991), também resultam da ação humana.

Dentre as relações e interações ocorridas nos ambientes construído e natural, há inúmeros processos e sistemas envolvidos e, quando um destes encontra-se em desequilíbrio desencadeiam-se diversos problemas socioambientais, os quais, segundo os autores Mendonça; Cunha e Luiz (2016), podem ser compreendidos e analisados sob diferentes perspectivas, dentre as quais a saúde pública.

Assim, em uma das perspectivas para a compreensão dos problemas socioambientais e das interfaces do processo saúde-doença, insere-se o campo de pesquisa da geografia da saúde que tem sua origem atribuída a Hipócrates (480 a. C). Segundo Rodrigues (2014), este campo do saber tem como objetivo efetuar a correlação das ocorrências epidemiológicas e o espaço geográfico

> [...] Hipócrates analisou a influência da situação das cidades, a natureza dos solos, os tipos de águas, os ventos e os modos de vida que contribuiriam para a saúde da população. O estudo da relação saúde/ambiente originou-se, dessa forma, permeando os saberes da Geografia e da Medicina. Posteriormente veio a constituir-se em um novo campo

> interdisciplinar de pesquisa, a Geografia da Saúde (RODRIGUES, 2014, p. 15).

A geografia da saúde, enquanto área de conhecimento tem exercido contribuições significantes na elucidação das causas e do comportamento epidemiológico do espaço geográfico, no qual se desenvolvem as relações socioambientais e os problemas de saúde. Compreender a multicausalidade do processo saúde-doença exige várias perspectivas e instrumentos de análise. Diversas pesquisas, na área da geografia da saúde têm, como subsídios, as ferramentas do geoprocessamento que auxiliam a compreensão da distribuição espacial de determinados agravos.

Geoprocessamento: um resgate conceitual

O geoprocessamento é uma técnica muito utilizada como ferramenta de análise nas diversas pesquisas com conjunto de dados espaciais. Mas para sua execução, faz-se necessário compreender sua definição bem como suas inúmeras formas de aplicação.

Ao abarcar esse ponto de vista, apontam-se os escritos de Silva (2009), que definem geoprocessamento como sendo:

> [...] um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que, atuando sobre bases de dados georreferenciados, por computação eletrônica, propicia a geração de análises e sínteses que consideram, conjugadamente, as propriedades intrínsecas e geotopológicas dos eventos e entidades identificados, criando informação relevante para apoio à decisão quanto aos recursos ambientais [...] (SILVA, 2009, p.42).

Neste conceito, percebe-se que o autor abrange desde o ponto inicial da realização das técnicas de geoprocessamento, que diz respeito ao uso imprescindível da base de dados georreferenciados - necessários para que se pontue a localização de um dado fenômeno - até os métodos computacionais relacionados às ferramentas contidas nos softwares que possibilitam confeccionar mosaicos, conjugar matrizes de dados, dentre outras ações que permitem a definição e a modelagem territorial onde ocorre o fenômeno em estudo.

Outro aspecto importante dessa definição é o que se refere a sua finalidade. Nota-se que o autor apresenta duas finalidades distintas, mas que se complementam. A primeira, diz respeito a sua finalidade operacional, que consiste em transformar os dados em informações; a segunda, concentra-se na finalidade formal, isto é, gerar o conhecimento visando à inferência do fenômeno estudado e apoiar a tomada de decisão.

Silva (2009) ressalta ainda que o geoprocessamento amplia a visão do pesquisador sobre certo evento, isto porque as ferramentas do geoprocessamento revelam diversos fatores que somente os dados quantitativos não conseguiriam apresentar, tais como:

> [...] localizações sistemáticas ou eventuais; extensões de ocorrência e respectivos níveis diversos de intensidade; formas e padrões de distribuição espacial; níveis de proximidades geográficas, de tempo e de custo; relacionamentos hierárquicos e funcionais de inúmeras naturezas, a serem usados em classificações ambientais, em simulações sinérgicas e na elaboração de cenários prospectivos [...] (SILVA, 2009, p. 42).

Tais atributos são possíveis de serem identificados por meio das ferramentas de análises e processamento dos dados georreferenciados. Contudo, para o alcance do êxito sobre as análises, faz-se necessário utilizar dados já identificados, isto é, com suas respectivas coordenadas, a fim de que possam ser passíveis de representação espacial.

Dessa forma, pode-se dizer que o geoprocessamento é o conjunto de técnicas computacionais utilizadas para o "tratamento" dos dados coletados, com o intuito de gerar informações por meio da sua espacialização.

Aliados a tal visão Barcellos e Bastos (1996) apresentam, de forma bem concisa e objetiva, a reunião de banco dados que o geoprocessamento possibilita realizar, fazendo com que a visão crítica de análise sobre o fenômeno amplie-se em larga escala. Logo, o pesquisador poderá desenvolver considerações e planejamentos de políticas públicas mais precisas e aplicáveis à realidade. Os autores afirmam que:

> O uso do geoprocessamento tem permitido a reunião de bancos de dados socioeconômicos, de saúde e ambientais em bases espaciais. A interpretação dos resultados de associações entre variáveis epidemiológicas e ambientais depende, no entanto, do desenho do sistema de geoprocessamento. A escolha da escala e objeto de análise precede a concepção do sistema, condicionando os possíveis resultados estatísticos e visuais. Esta escala deve ser compatível com o fenômeno que se pretende enfocar, buscando-se uma homogeneidade interna e heterogeneidade externa das unidades de análise escolhidas. A interdependência de processos espaciais, que se refletem na sua configuração social, ambiental e epidemiológica, pode, se não adotada metodologia correta, impedir o estabelecimento de causas para processos simultâneos. O geoprocessamento permite, por outro lado, o entendimento do contexto em que se verificam fatores determinantes de agravos à saúde. (BARCELLOS; BASTOS, 1996, p. 389).

Essa abordagem de Barcellos e Bastos (1996) remete a diversos campos de discussões sobre o uso do geoprocessamento na análise em saúde; contudo destaca-se um

dos principais aspectos que o autor frisou concernente à questão do contexto. De fato, esse é o ponto primordial que o pesquisador deve privilegiar ao efetuar as técnicas de geoprocessamento, visto que seu campo de análise, para buscar respostas sobre determinada doença, será ampliado de forma substancial por meio da espacialização dos seus dados.

Sendo assim, entende-se que, devido ao detalhamento de informações obtidas por meio do geoprocessamento, os pesquisadores e as secretarias de saúde possuem grande interesse em utilizar tal ferramenta em suas análises com o propósito de alcançarem inferências próximas ao que de fato ocorre na realidade.

Além disso, esta constitui-se como ferramenta de monitoramento de ocorrência epidemiológicas para elaborar medidas de intervenção que sejam adequadas a cada realidade. Quanto a isso, Nardi, Paschoal, Pedro *et al.* (2013) ressaltam que:

> Esse recurso tem sido utilizado por vários autores na área da saúde, desde a descrição de endemias, no século passado, até a análise da possibilidade de vulnerabilidade social da gravidez em adolescentes, e seus resultados têm contribuído para a detecção de pontos de transmissão e para a redefinição da distribuição da rede de assistência de saúde dentro de um dado município [...] (NARDI; PASCHOAL; PEDRO *et al.* 2013. p.186).

Ou seja, o local e suas especificidades - que também podem influenciar na ocorrência e distribuição de determinado agravo – são intrinsecamente possíveis de serem analisados e esquadrinhados por meio das ferramentas de análises do geoprocessamento, que apresentam como produto os mapas de distribuição espacial.

Nardi, Paschoal, Pedro *et al.* (2013) apontam ainda que:

> A análise da distribuição espacial dos casos de determinada doença em municípios alicerça estudos sobre a transmissibilidade nas regiões e nas áreas de abrangência, permitindo acesso rápido às informações necessárias para realizar a vigilância dos casos. Da mesma forma, cria condições para avaliar a necessidade da descentralização dos tratamentos, pois mostra onde a população é mais atingida, facilitando o trabalho dos profissionais, a distribuição de medicamentos, as ações de educação permanente e continuada e a realocação dos recursos humanos e físicos (NARDI; PASCHOAL; PEDRO *et al.* 2013. p.187).

Os autores supramencionados apresentam as principais razões pelas quais o geoprocessamento pode e deve ser usado na pesquisa em saúde e apontam os diversos campos de análises e inferências possíveis de identificar por meio da espacialização dos

dados de determinada doença. Neste aspecto, destaca-se a sua importância no planejamento e na gestão dos recursos que são aplicados à saúde.

Corroborando com tal premissa e ampliando a discussão, Barcellos e Bastos (1996), delineiam as idiossincrasias do espaço como categoria de análise em saúde e argumentam que: "A utilização da categoria espaço não pode, por isso, limitar-se à mera localização de eventos de saúde. Isto porque *o lugar atribui a cada elemento constituinte do espaço um valor particular* [...]" (BARCELLOS; BASTOS, 1996, p. 392, grifos nossos). Isto é, cada localidade possui suas especificidades tanto sociais, quanto econômicas, que influem consideravelmente no desenvolvimento e até na intervenção de determinada doença.

Sobre a importância da especificidade do espaço, segue uma análise mais detalhada dos referidos autores:

> Em primeiro lugar, sendo o espaço resultado da ação da sociedade sobre a natureza, sua configuração incorpora a estrutura social e sua dinâmica. Deste modo, uma cidade 'produz' o lugar dos ricos, dos pobres e da indústria, bem como estabelece fluxos de circulação de bens e serviços. Uma cidade é necessariamente heterogênea [...]. Em segundo lugar, o espaço produzido socialmente exerce pressões econômicas e políticas sobre esta sociedade, criando condições diferenciadas para sua utilização por grupos sociais. Lugares sujeitos a exteriorizações negativas – próximos a indústrias poluentes, com baixa oferta de serviços urbanos – tendem a concentrar moradores de baixa renda em busca de empregos ou locais de moradia mais barata. As condições ambientais, neste caso, podem atuar como um fator de segregação socioespacial [...]. Em terceiro lugar, o espaço "acumula" as transformações ocorridas na sociedade, refletindo mais seu passado do que propriamente o presente. Pessoas e empresas possuem mobilidades espaciais limitadas, o que necessariamente introduz a dimensão tempo nos estudos das relações entre ambiente e saúde [...]. Em quarto lugar, o espaço possui valor em si, produzindo condições diferenciadas para a evolução de uma população ou atividade humana [...]. (BARCELLOS; BASTOS, 1996, p. 392).

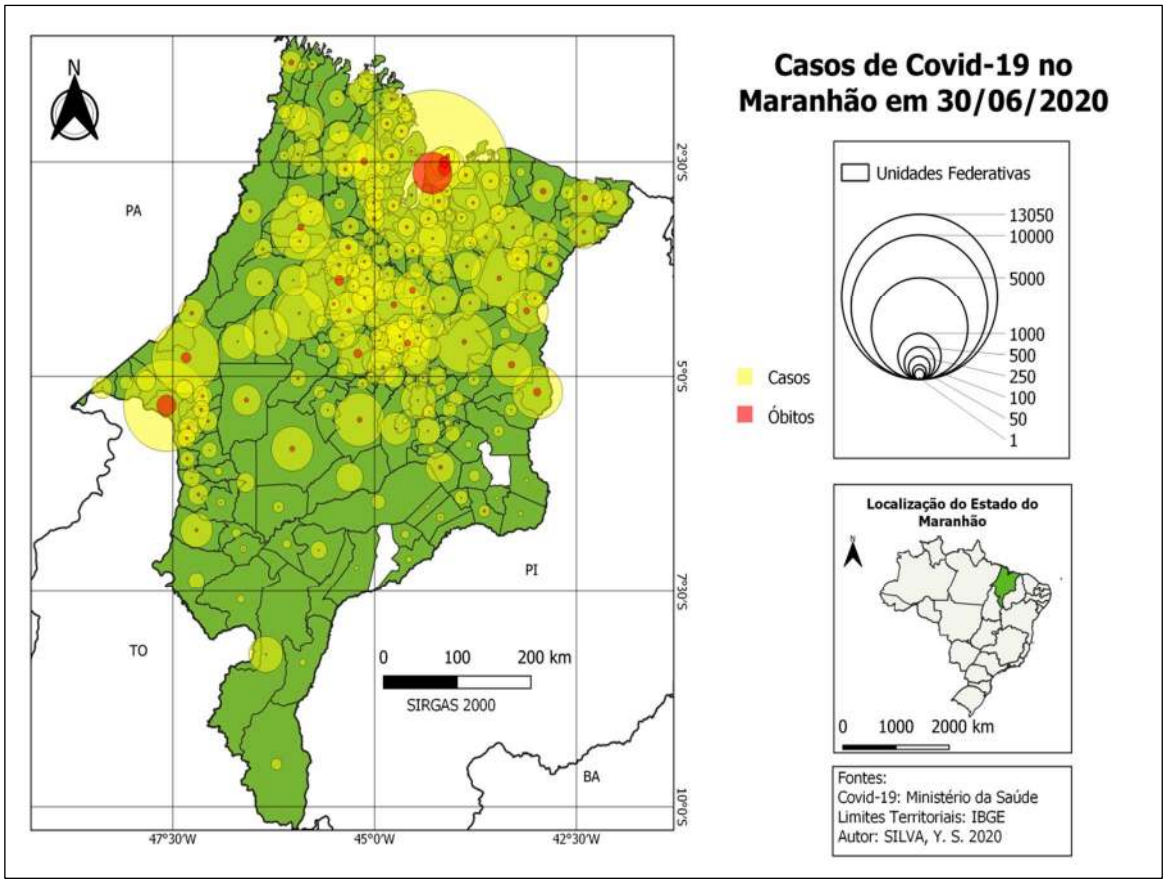
Visto isso, compreende-se que o espaço produzido, como categoria de análise na saúde, pode revelar as desigualdades e vulnerabilidades dos lugares. E ainda que as técnicas do geoprocessamento são capazes de sobrepor diversas informações para melhor identificar e representar os problemas reais.

Geoprocessamento e saúde

A geografia da saúde elabora suas análises para compreender o comportamento de determinada doença realizando correlações entre o ambiente, a saúde e o contexto do lugar. Dessa forma, a localização espacial possui essencial importância, e, para isso, utilizam-se as ferramentas do geoprocessamento.

Uma das inúmeras vantagens que o geoprocessamento tem, nas análises em saúde, consiste nas possibilidades de avaliar e de determinar se existe um padrão espacial nos casos epidemiológicos em estudo, como menciona Borges e Moraes (2005, p.1): "A visualização de um padrão espacial proporciona uma alternativa melhor de se resolver problemas relacionados a quaisquer aplicações que envolvam uma localização geográfica". Como exemplo desta aplicação, tem-se a análise comparativa da evolução dos casos registrados de Covid-19 em junho de 2020 no Estado do Maranhão (Figura 1).

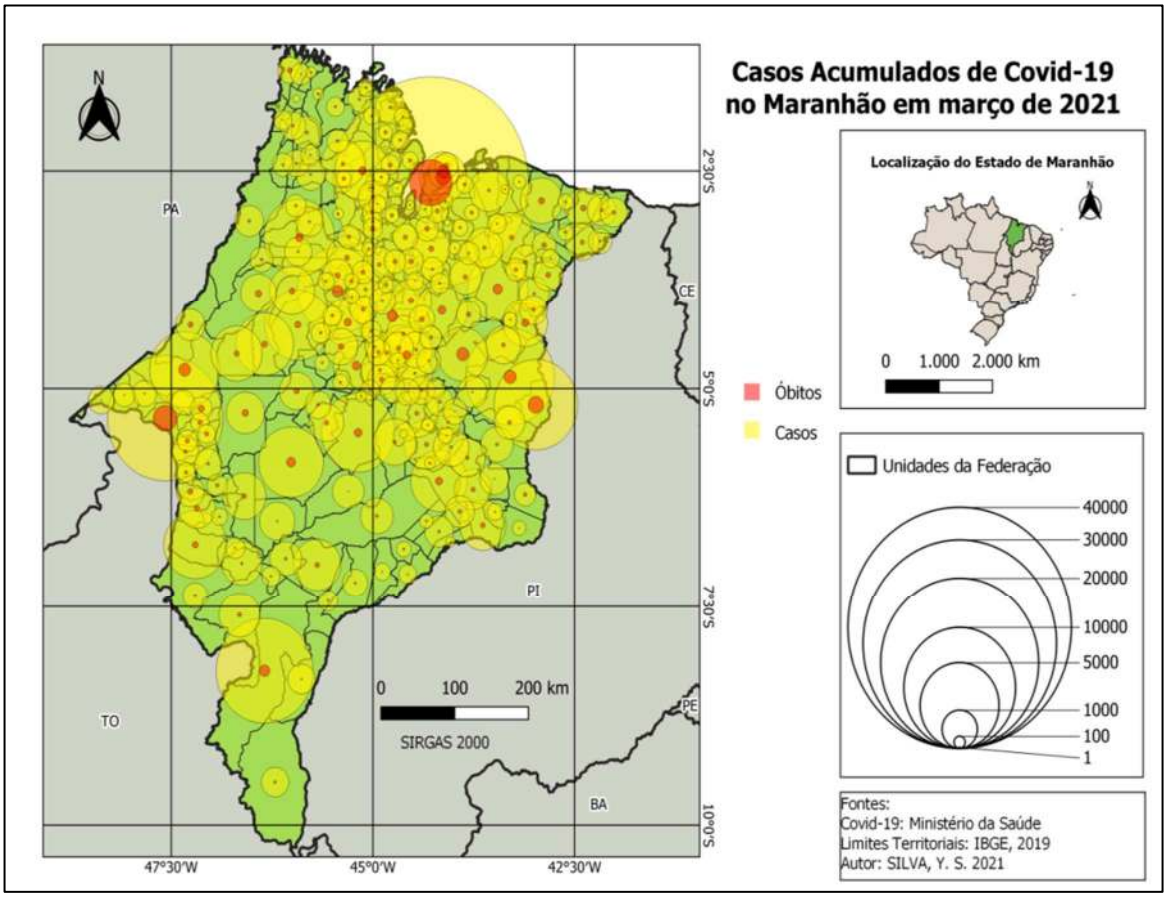
Figura 1. Distribuição dos casos de Covid-19 em junho de 2020.



Fonte - SES-MA, 2020.

Por meio das técnicas de geoprocessamento, visualizam-se as áreas do Estado do Maranhão que mais registraram casos de Covid-19. Esta por sua vez, caracteriza-se por ser uma doença altamente contagiosa, haja vista que em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como pandemia, afetando um número populacional elevado, destacando-se por seu crescimento acelerado e ampla distribuição geográfica, fato possível de se identificar na (Figura 2), através do expressivo avanço no Estado, após um ano de pandemia.

Figura 2. Distribuição dos casos de Covid-19 em março de 2021.



Fonte: SES-MA, 2021.

Por conta do seu alto nível de transmissibilidade, registrou-se um cenário preocupante no ano de 2021, conforme apresenta a (Figura 2), na qual identifica-se o avanço significativo em quase todo o território do Estado do Maranhão. Observa-se que há uma concentração de casos relevantes no centro e no norte do Estado. Vale ressaltar, que os objetivos primordiais ao expor tais registros concentram-se, primeiramente, em demonstrar como o uso das ferramentas de geoprocessamento contribui e amplia o campo de análise em saúde, e em segundo, avaliar a evolução dos casos de Covid-19, que

mesmo, em um curto intervalo de tempo, apresenta significativas mudanças no cenário epidemiológico do Estado.

Nas Figuras 1 e 2, verifica-se a importância da utilização das ferramentas de geoprocessamento nas análises em saúde, visto que essas viabilizam uma avaliação mais precisa quanto ao quadro epidemiológico espacial, pois, além de representar a distribuição da doença, apontam a sua evolução e as áreas de maior concentração.

Na espacialização dos casos de Covid-19 estabeleceu-se um determinado padrão na distribuição dos casos, uma vez que na Figura 1 há o registro dos primeiros casos ocorridos no Estado, com notificações significantes no norte e no centro do Estado, sendo tais áreas de notificação mantidas, conforme exposto na Figura 2; o que diferencia é o quantitativo significativamente elevado que esta apresenta, demonstrando, assim, o rápido crescimento do número de casos de Covid-19 registrados durante um ano de pandemia.

Dessa maneira, podem-se observar as áreas que possuem nível elevado no quantitativo, sendo identificado nas mesorregiões norte e centro maranhense com crescente número de casos de Covid-19 no ano; sobre estas áreas deve-se voltar maior atenção, a fim de desenvolverem-se medidas mitigadoras para tais regiões, seja pelo incentivo das campanhas de uso de máscaras, o uso contínuo do álcool em gel e pela aplicação dos demais protocolos de higiene determinados para os diversos estabelecimentos comerciais e para os setores que possuem fins econômicos ou não.

Outros fatores que podem ser investigados para priorizar ações sobre tais regiões são, por exemplo, os equipamentos e serviços de saúde para o levantamento de dados de localização, número de profissionais da área da saúde, acesso da população a esses serviços e equipamentos, dentre outras informações. Portanto, esta é uma das razões pela qual as técnicas do geoprocessamento são capazes de auxiliar na compreensão da dinâmica da distribuição espacial dos agravos e, sobretudo, na escolha de privilegiar áreas de forma imediata, como as representadas nos mapas confeccionados.

Dessa forma, compreende-se que as ferramentas de geoprocessamento constituem-se como sendo relevantes para elaboração das inferências de determinado estudo em saúde. Conforme pontuam Câmara *et al.* (2004), ao apresentarem as principais razões relevantes na escolha da utilização das técnicas de geoprocessamento:

> Compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço constitui hoje um grande desafio para a elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento, seja em saúde, em ambiente [...] entre tantas outras. [...]. Além da percepção visual da distribuição espacial do problema, é muito útil traduzir os padrões existentes com considerações objetivas e mensuráveis [...]. (CÂMARA *et al.*, 2004, p. 17).

Este é o motivo pelo qual a aplicação de geoprocessamento oferece grande potencial como ferramenta de pesquisa de apoio às tomadas de decisões. Segundo Borges e Moraes (2005, p. 1): "O objetivo dessas aplicações é a viabilização do desenvolvimento de técnicas de análise onde a localização geográfica é fator fundamental na determinação de situação de saúde". Além desses aspectos relevantes, na realização do geoprocessamento alcança-se uma visão ampla sobre o contexto no qual se insere o cenário epidemiológico, o que torna possível, ainda, apontar o nível de agravamento de determinada doença. Ou seja, por intermédio do geoprocessamento, pode-se obter a compreensão do comportamento e das variáveis que mais incidem sobre a ocorrência de uma dada doença e até identificar suas possíveis causas por meio da espacialização.

Visto isso, é possível afirmar que uma das aplicabilidades mais importantes do geoprocessamento é a relação saúde e ambiente. Destarte, torna-se seguro apontar que nos estudos em saúde, nos quais a localização é imprescindível para se compreender o quadro epidemiológico, faz-se também necessário ter, como auxílio, as técnicas de geoprocessamento, pois, por meio delas, poder-se-á obter inferências mais concisas quanto ao objeto de estudo.

Considerações finais

Compreende-se, portanto, que a geografia da saúde tem suas análises impulsionadas pelos métodos aplicáveis do geoprocessamento, constatação presente no exemplo exposto, no qual tornou-se possível notar, por meio das técnicas do geoprocessamento, a dinâmica comportamental da doença e as áreas que possuem elevado registro de casos, sobre as quais deve-se voltar maior atenção no que tange ao desenvolvimento de medidas intervencionistas.

Torna-se necessário acrescentar ainda que, por meio das ferramentas de geoprocessamento, têm-se os campos de análises ampliados, isto é, podem-se desenvolver inferências que dizem respeito às especificidades de cada localidade inserida no cenário pandêmico.

Além disso, as técnicas de geoprocessamento contribuem imensamente no processo de monitoramento da transmissão e disseminação de certa doença, configurando-se, assim, como um grande aliado aos trabalhos voltados à esfera da saúde pública.

Portanto, por meio da espacialização dos dados epidemiológicos, é possível a obtenção de análises mais específicas sobre os episódios de doenças pela sua localização espacial, o que possibilita tanto observar o comportamento que elas possuem, bem como

identificar as áreas de maiores registros, isto é, as que apresentam ser mais susceptíveis à ocorrência de determinados agravos.

Referências

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: união possível? Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, p. 389-397, jul-set, 1996. https://doi.org/10.1590/S0102-311X1996000300012

BORGES, M. P. C.; MORAES, R. M. Análise Espacial de Dados de Saúde Pública. 2005. p. 4. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~mds/Artigos_Web/CLIB01.pdf. Acesso em: abril de 2021.

CÂMARA, G.; et al., Análise espacial e geoprocessamento. In.: DRUCK, S.; et al. (Eds). Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília, EMBRAPA, p. 1-26, 2004.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 5a ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDONÇA, F.; CUNHA, F. C. A.; LUIZ, G. C. Problemática Socioambiental Urbana. Revista da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege). v. 12, p. 331-352, 2016.https://doi.org/10.5418/RA2016.1218/0017

MORAES, A C R. Ideologias geográficas: espaço, cultura e política no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1991.

NARDI, S. M. T.; PASCHOAL, J. A. A.; PEDRO, H. S. P.; et al. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. Rev. Inst. Adolfo Lutz. São Paulo, 72 (3), p. 185-91. 2013.https://doi.org/10.18241/0073-98552013721562

RODRIGUES, Zulimar Márita Ribeiro. Geografia da Saúde e o espaço urbano de São Luís - MA: interfaces da relação saúde e ambiente no período de 1854 - 1954. São Luís: EDUFMA, 2014.

SANTOS, M. et al. O papel ativo da geografia: um manifesto. XII Encontro Nacional de Geógrafos, Florianópolis, p. 103-109, 2000.

SILVA, J. X. O que é geoprocessamento. Revista do Crea, Rio de Janeiro, Outubro/Novembro, p. 42-44, 2009.