

Geotecnologias aplicadas no mapeamento da COVID-19 na Região Nordeste do Brasil

RESUMO

José Lindemberg Bernardo da Silva

bergbernardo.s@gmail.com

Mestrando em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PLANDITES/UERN).

Franklin Roberto da Costa

franklincosta@uern.br

Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA/RN. Professor Adjunto IV do Departamento de Geografia e Professor do Programa de Pós Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais do Semiárido no Campus Avançado de Pau dos Ferros (CAPF) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

O uso das Geotecnologias vem tornando-se mais presente para obtenção de informações visando a elaboração de pesquisas voltadas para a representação espacial dos variados temas, para diversas áreas do conhecimento. O objetivo central desse trabalho é apresentar a utilização das geotecnologias, especificamente a representação cartográfica, no mapeamento e divulgação dos casos de Covid-19 na Região Nordeste do Brasil. Nesse sentido, realizamos um levantamento de base bibliográfica referente aos temas propostos, além de construirmos um Banco de Dados Geográficos – BDG com informações disponibilizadas pelas Secretarias de Saúde de cada estado da região Nordeste, bem como do Ministério da Saúde, referente aos casos suspeitos, descartados, confirmados e óbitos, e, ao final, apresentamos as formas de divulgação dessas informações pelos governos estaduais da região em estudo. A pesquisa evidenciou que não há uma padronização da disponibilização das informações acerca do novo Coronavírus, pois cada Estado, na Região Nordeste, faz uso de metodologias e ferramentas geotecnológicas distintas. Diante disso, observou-se que a transparência e a compreensão dos dados, em alguns casos, não se dão por completo. Por fim, entende-se que o uso das geotecnologias, quando utilizadas de forma padronizadas, auxiliam gestores públicos e privados na tomada de decisões coletivas. Nesse sentido, propôs-se um modelo de divulgação de dados e informações sobre os casos de COVID-19.

PALAVRAS-CHAVE: SIG. Mapas. Pandemia. Nordeste. Cartografia.

INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos meses, o mundo vivencia um surto de um vírus que tem provocado enormes prejuízos socioeconômicos, em especial aos sistemas econômicos e da saúde, decorrente do alto índice de mortalidade, principalmente em países desenvolvidos, como é o caso da Itália, da China e, recentemente, da Espanha, se estendendo para os países localizados em outros continentes, a exemplo do Brasil.

Segundo o Ministério da Saúde no Brasil (2020), o coronavírus se apresenta como um grupo familiar de vírus que provocam infecções respiratórias. Sendo que um novo agente desse grupo foi descoberto em 31 de dezembro de 2019, depois de casos registrados na China, especificamente na cidade de Wuhan, província de Hubei. Para essa doença denominou-se novo coronavírus (COVID-19).

O Centro de Ciências e Engenharia de Sistemas (CSSE) da Universidade Johns Hopkins, nos Estados Unidos (2020), até a data do dia 13 de abril de 2020, apresentou dados que mostraram o número de 1.850.220 casos confirmados e o número de óbitos chegavam a 114.185 em todo o globo terrestre. No Brasil, em relação a mesma data, segundo o Centro de Operações de Emergências em Saúde Pública do Ministério da Saúde (2020), o número de casos confirmados chegava a 22.169, onde houveram 1.223 óbitos.

Nesse contexto, procuramos delimitar o espaço de análise para a Região Nordeste brasileira, já que o objetivo principal do trabalho é apresentar o uso das geotecnologias no mapeamento da COVID-19 para essa região, expondo as formas de aquisição e disponibilização dos dados a partir de cada estado que a compõe. A partir de então, caracterizamos a região, de forma sucinta, para compreendermos o objeto da pesquisa, ou seja, as 09 (nove) Unidades Federativas, considerada a segunda maior região do Brasil, representando 18% do território nacional (IBGE, 2010).

Em relação a distribuição territorial de casos confirmados da COVID-19 e óbitos causados nessa região até o dia 27 de abril de 2020, encontra-se com o número de 19.427 casos confirmados e 1.200 óbitos, onde o primeiro número representa 29,3% e o segundo representa 28,5% do total de casos e óbitos confirmados a nível nacional, segundo o último Boletim Epidemiológico divulgado no dia 27 de abril de 2020, pelo Ministério da Saúde.

Sabendo que os dados e informações citados acima são atualizados diariamente, torna-se necessário a utilização de ferramentas que permitam a rápida manipulação e plotagem dessas informações. Assim, o uso das geotecnologias é imprescindível para tal, já que, de acordo com Ferraz (et al 2015), “são um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações”, ou seja, são ferramentas que possibilitam a análise da realidade que “está sujeita a contínuas mudanças que modificam, rapidamente, a projeção territorial dos fenômenos econômicos e sociais” (MOURA, 2014, p.12). Através disso, a realidade espacial pode ser representada cartograficamente, facilitando o entendimento e compreensão das informações, de acordo com objetivos traçados pela pesquisa.

O artigo apresenta a estrutura como segue. Após essa introdução, a próxima Seção aborda a metodologia traçada e as técnicas utilizadas para a construção do artigo. A Seção 3, expõe os resultados obtidos da pesquisa e, logo, a discussão

articulada a um referencial teórico. A Seção 4 traz as considerações finais e, por fim, a Seção 5 traz as referências bibliográficas utilizadas durante o percurso da construção desse trabalho.

METODOLOGIA

A pesquisa foi entendida e elaborada a partir de uma metodologia capaz de promover e desenvolver uma discussão quanti-qualitativa. Para tanto, realizamos um levantamento de base bibliográfica referente aos temas propostos, além de construirmos um Banco de Dados Geográficos – BDG com informações disponibilizadas pelas Secretarias de Saúde de cada estado da região Nordeste, bem como do Ministério da Saúde, referente aos casos suspeitos, descartados, confirmados e óbitos, e, ao final, representamos cartograficamente as informações coletadas.

Para a elaboração dos mapas foi utilizado o software QGIS 3.4 Madeira. O Sistema de Informações Geográficas - SIG possui um Banco de Dados Geográficos – BDG que foi alimentado com os dados supracitados e a base cartográfica vetorial foi obtida no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017). O BDG e o arquivo vetorial foram estruturados no SIG, com o Sistema de Projeção Geográfica, Datum horizontal SIRGAS 2000, com Meridiano Central 39°W.

Após estruturação do projeto, fez-se uma classificação intervalar (graduada) em ambiente SIG, utilizando o método quantil, que permite agrupar os dados pelo número de classes pré-determinados que contém um número igual de observações. Nesse método de classificação, os dados à serem classificados foram, inicialmente, ordenados e foi encontrado o valor da mediana. Logo após, os subconjuntos acima e abaixo da mediana foram subdivididos.

Os dados foram agrupados para a elaboração final do mapa. Para tanto, seguimos para o compositor de impressão para inserir os elementos básicos do mapa (escala, coordenadas geográficas, legendas, fonte, título e norte geográfico).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O novo Coronavírus (covid-19) e a sua rápida disseminação

Nos últimos meses, o mundo foi pego de surpresa com a descoberta de casos de uma contaminação viral, cujo o vírus está ligado a família Coronavírus (Cov). A denominação do novo Coronavírus foi algo que possibilitou determinadas discussões entre cientistas e autoridades em todo o mundo.

Os primeiros casos dessa contaminação se deram na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China. A partir disso, segundo o Panorama Farmacêutico (2020), o vírus ficou denominado como “2019-nCov”. No entanto, devemos levar em consideração que o termo já não é mais utilizado por cientistas. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2020), para evitar confusão dentre a compreensão dos vírus que compõe a família Coronavírus, o descoberto é taxado como Sars-Cov-2, uma sigla inglesa que significa “*Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*”, sendo traduzida para o português com a seguinte definição: Síndrome Respiratória Aguda Grave do Coronavírus 2. O numeral 2

(dois) é atribuído pelo fato de que já existe um vírus semelhante, o Sars-Cov-1 (ou apenas Sars). Esse que foi responsável pela epidemia na China no ano de 2002, além do Mers (também integrante da dessa família viral), que atingiu o Oriente Médio no ano de 2012.

O termo COVID-19 é o nome oficial do novo Coronavírus, utilizado por toda população ao designar-se ao vírus que se remete ao Sars-Cov-2. Nesse contexto, de acordo com Ferreira (et al 2020), a rápida e momentânea disseminação do vírus pelo mundo, em conjunto à sua gravidade, levou o Diretor-Geral da Organização Mundial da Saúde (OMS), o Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, em um dos seus discursos, no dia 11 de março de 2020, a caracterizar a situação como uma Pandemia.

De acordo com o Ministério da Saúde do Brasil (2020), a forma de contaminação é através do contato físico direto ou indireto com pessoas ou objetos infectados. Os sintomas desenvolvidos pela COVID-19 podem variar por um simples resfriado até o desenvolvimento de uma pneumonia severa. Os sintomas mais comuns são: tosse, febre, coriza, dor de garganta e, em estados mais críticos, uma persistente dificuldade respiratória. Além disso, Strabelli e Uip (2020) nos diz que 5% dos casos acometidos pelo novo Coronavírus, dentre os sintomas observados, podem persistir-se a dispneia, o sangramento pulmonar, a linfopenia grave e a insuficiência renal.

A partir do dia 31 de dezembro de 2019, após pronunciamentos do governo chinês, ao relatar os primeiros registros da COVID-19, novos casos começaram a ser notificados e o processo de disseminação ocorreu de forma intensa para países europeus, tais como a França, a Itália, a Espanha, entre outros. Países considerados economicamente desenvolvidos, mas, que sofreram grandes impactos dentro dos seus sistemas econômicos e de saúde, além do alto número de óbitos registrados, no caso da Itália, onde no dia 27 de março de 2020, atingiu o número de 919 óbitos chegando a recorde em um único dia, seguida pela Espanha que, em 24 horas, contabilizou o total de 769 óbitos (Portal G1, 2020).

Devido aos avanços da globalização, o fluxo de entradas e saídas de pessoas e mercadorias em países, além do contínuo progresso do capital econômico ligado ao turismo e até mesmo as pontes de interligação continental unindo espaços, outrora segregados (SANTOS, 2012), permitiram que a propagação do vírus atingisse todos os continentes do planeta, preocupando autoridades e toda população mundial.

Nesse contexto, ao tratarmos sobre o Brasil, país que, de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2020), apresenta uma população de aproximadamente 211,4 milhões de habitantes, o fluxo de entrada e saída de pessoas no país é considerável e, logo, o primeiro caso da COVID-19 no país foi confirmado. Segundo o Ministério da Saúde (2020), foi no estado de São Paulo, no dia 26 de fevereiro de 2020, onde um senhor de 61 anos de idade, com histórico de viagem para Itália, apresentou alguns dos sintomas e, procurando ajuda hospitalar, fizeram os devidos exames. Esse exame se dá através de biologia molecular, capaz de mostrar se indivíduo está contaminado pela COVID-19 ou outras doenças, como a Influenza ou a presença de Vírus Sincicial Respiratório (VSR), e o exame Imunológico (conhecido como teste rápido), que pode detectar, ou não, a presença de anticorpos em amostras coletadas. Porém, pode ser feito apenas após o sétimo dia de início dos sintomas.

Com a rápida movimentação de pessoas entre as diversas regiões do país, além da chegada de várias outras advindas de países com casos confirmados, o número de casos suspeitos e confirmados da COVID-19 no Brasil vai aumentando dia a dia. De acordo com o Painel “CORONAVÍRUS//BRASIL” (2020), criado pelo Ministério da Saúde para disponibilização de informações acerca do novo Coronavírus e outras doenças virais, entre o dia 26 de fevereiro e 15 de abril de 2020, o número atingido foi de 28.320 casos confirmados. Apenas no 14 de abril, o Brasil registrou o total de 3.058 novos casos. Sendo, que, o primeiro óbito causado pelo vírus no Brasil, foi registrado no dia 17 de março de 2020. Para essa variável, até o dia 15 de abril do mesmo ano, o número de óbitos chegou a 1.736, sendo esses números distribuídos em todo o território nacional.

A região Nordeste do Brasil, segundo o IBGE (2010), representa cerca de 18% do território do país, com uma população de aproximadamente 53,1 milhões de habitantes, distribuídos em 9 (nove) estados, que são: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Nela, o primeiro caso confirmado da COVID-19 foi notificado e registrado pela Secretária de Saúde do estado da Bahia (Sesab, 2020), no dia 06 de março. A partir de então, o número de casos confirmados vem aumentando diariamente. Até o dia 15 de abril de 2020, a Região Nordeste totalizava, segundo o Ministério da Saúde (2020), 5.831 casos confirmados (20,6% do total nacional) e, dentre esses, o total de 377 óbitos causados pelo vírus, onde o primeiro registrado ocorreu no dia 25 de março de 2020, no estado do Pernambuco (SES-PE, 2020).

Com o alto índice de propagação de casos suspeitos, confirmados e óbitos desencadeados pelo novo Coronavírus, o Ministério da Saúde e as Secretarias Estaduais de Saúde buscaram desenvolver meios e técnicas para facilitar a divulgação de dados e informações referentes a COVID-19, seja através de sites governamentais oficiais ou redes sociais, buscando conscientizar a população, atualizar os números de casos e óbitos e, apresentar a distribuição territorial do vírus através de representação cartográfica ou apenas pelo Boletim epidemiológico.

No entanto, veremos como os estados que integram a Região Nordeste do Brasil utilizam-se das geotecnologias para disponibilizar as informações coletadas acerca da COVID-19.

Distribuição e divulgação das informações acerca da Covid-19 no Nordeste do Brasil

A rápida disseminação da COVID-19 fez com que instituições internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), grupos de pesquisas científicas e Órgãos do Poder Executivo Federal e Estadual, como é o caso do Ministério da Saúde e as Secretarias Estaduais de Saúde, buscassem desenvolver métodos para aquisição e apresentação de informações sistematizadas, proporcionando a facilidade de compreensão do exposto para a sociedade geral, além de manter a transparência dentro dos portais de informações.

Segundo Ministério da Saúde do Brasil (2017), a estrutura do sistema de saúde do país está subdividida. O órgão maior, o Ministério da Saúde, que formula, normatiza e fiscaliza a nível nacional; em seguida vem as Secretarias Estaduais de Saúde (SES), que participa do planejamento, controle e execução de ações nos

serviços de saúde de cada estado e, por seguinte, vem as Secretarias e Conselhos Municipais de Saúde.

Cada repartição ligada a estrutura do sistema de saúde do Brasil tem sua autonomia e incumbências. No caso do tema exposto, cabe a cada estado da região Nordeste, assim como as demais regiões, através da sua Secretaria de Saúde, informar e apresentar a distribuição do novo Coronavírus dentro do seu território, além de outras informações, para a sociedade.

Para compreendermos melhor a distribuição territorial dos casos e óbitos desencadeados pela COVID-19 na região Nordeste, construímos representações cartográficas a partir de informações disponibilizadas pelo Ministério de Saúde e Secretarias Estaduais de cada estado que compõe a região. Isso foi possível a partir da utilização de ferramentas geotecnológicas de mui valia para o estado, sociedade técnico-científico e sociedade em geral.

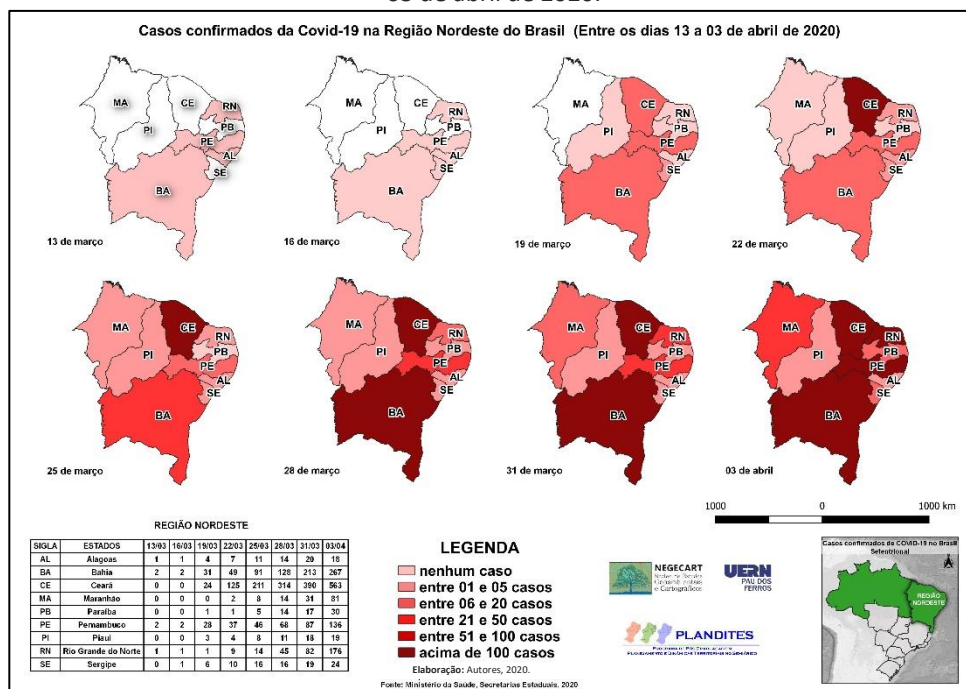
A partir do uso e manipulação de qualquer informação espacial, levando em consideração os objetivos propostos, juntamente com o uso das geotecnologias, torna-se possível revelar elementos de conhecimento e novas sugestões de interpretação relacionadas a particularidades de qualquer fenômeno em determinado espaço-tempo. Um dos benefícios e adequação do uso das ferramentas geotecnológicas é a possibilidade de aperfeiçoar o uso de dados espaciais, levando em consideração a sua forma rápida de manipulação, permitindo uma análise intrínseca das subjetivas e contínuas mudanças que ocorrem dentro da sociedade, investigando determinismos antrópicos e da própria natureza.

Nesse caso, entende-se que as geotecnologias são tidas como ferramentas essenciais para o gerenciamento de informações espaciais, proporcionando a organização em produtos gráficos e/ou cartográficos, além de permitir a tomada de decisões feita por qualquer ser ou entidade com um maior conhecimento da causa em análise, proporcionando a facilidade da transparência na divulgação de dados nos sistemas governamentais.

No início do mês de março de 2020, começamos a observar os primeiros casos de COVID-19 no Nordeste e, ao passar do tempo, a região se torna uma das que apresentam o segundo maior índice de casos confirmados do novo Coronavírus no país, atrás, apenas, da Região Sudeste. Podemos ratificar essa afirmativa, ao analisarmos, através do cartograma apresentado na Figura 1, a disseminação do vírus em um período de apenas 18 dias, deixando o número de 06 casos confirmados no dia 13 de março e chegando ao total de 1.399 casos confirmados em 03 de abril de 2020, segundo dados do Ministério da Saúde (2020).

O rápido contágio na região Nordeste esteve atrelado, primeiramente, a movimentação inter-regional. Mas, a partir de medidas tomadas por governos estaduais, estabelecendo o Distanciamento Social Ampliado (DSA), impôs-se a diminuição do fluxo de entrada e saída na região. Assim, a disseminação passou a acontecer, principalmente, pela movimentação intrarregional de fluxos (MIRANDA, 2013) e (Portal G1, 2020).

Figura 1: Casos confirmados da COVID-19 na Região Nordeste do Brasil, entre os dias 13 a 03 de abril de 2020.



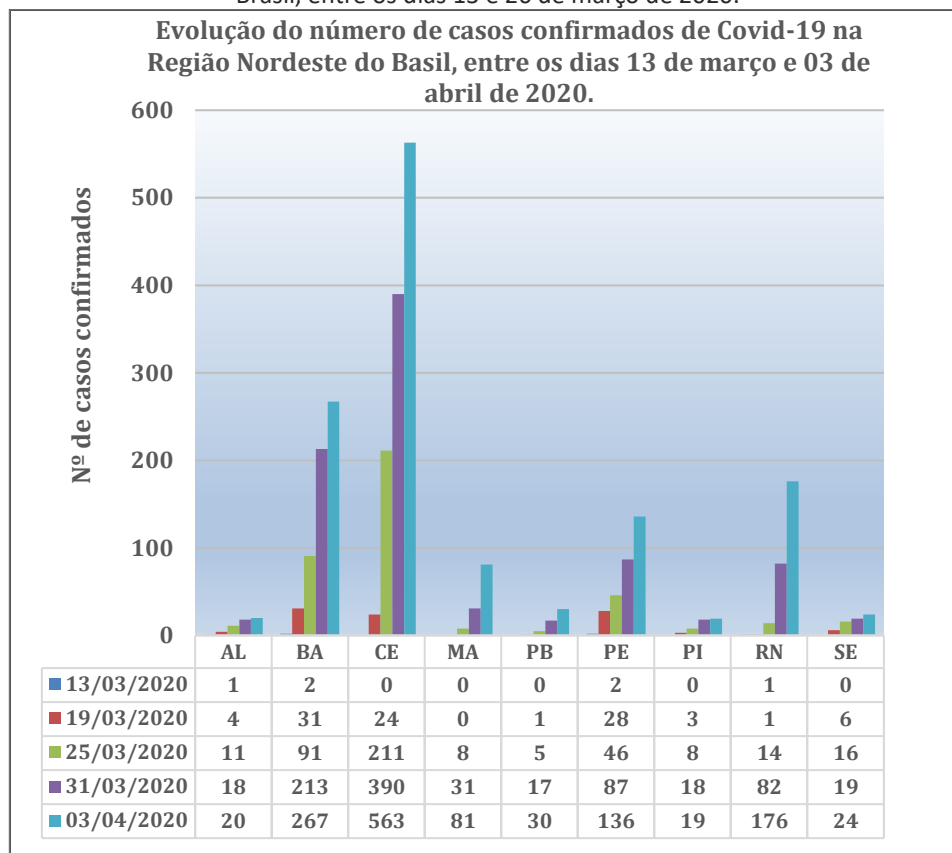
Fonte: Autores, 2020.

Observa-se que, no dia 13 de março, apenas 03 (três) dos 09 (nove) estados da região Nordeste apresentaram casos confirmados da nova doença. Porém, já no dia 03 de abril, apenas 20 dias depois, todos os estados da região apresentaram casos notificados e confirmados do novo coronavírus, tornando possível observar o rápido avanço de casos confirmados na região.

Ao analisarmos o Gráfico 1, vemos de forma mais detalhada o aumento expressivo dos casos confirmados de COVID-19. Em alguns estados da região Nordeste, a exemplo do estado do Ceará, que na data do dia 13 de março ainda não se tinha nenhum caso confirmado, no dia 25 do mesmo mês, apresentava-se como o estado com o maior número de casos confirmados da Região.

O aumento do número de casos confirmados dentre os estados da Região Nordeste, apresenta-se expressivamente crescente até o dia 24 de março de 2020. Os estados, através da Secretaria de Saúde, buscando dinamizar, facilitar e conscientiza a sociedade, criou sites ou links de acesso rápido dentro dos seus sites governamentais, que possibilita o acesso direto às informações dos boletins epidemiológicos diários, além da atualização da distribuição territorial dos casos confirmados, suspeitos e óbitos causados pelo novo vírus. A exemplo da Secretaria de Estado de Saúde do Ceará (SESA-CE), onde criou um Portal de atualização diária acerca dos casos do novo coronavírus, o Portal é denominado como “Painel Epidemiológico”, alimentado e mantido pelo Governo do Estado do Ceará e o IntegraSUS, sistema de transparência de saúde no estado.

Gráfico 1: Evolução do número de casos confirmados da COVID-19 na Região Nordeste do Brasil, entre os dias 13 e 26 de março de 2020.



Fonte: Ministério da Saúde e Secretarias Estaduais (2020). Organização: Autores, 2020.

A cada dia, na Região Nordeste, surgem novos casos e, diante disso, são necessárias ferramentas que possibilitem a rápida manipulação e plotagem dos dados que são inseridos nos portais e plataformas digitais. Os dados são apresentados diariamente e podem ser vistos a partir dos links disponibilizados no Quadro 1.

Quadro 1: Estados e sites informativos

Estados	Sites
Alagoas	http://www.saude.al.gov.br/coronavirus/
Bahia	http://www.saude.ba.gov.br/temasdesaude/coronavirus/
Ceará	https://indicadores.integrassus.saude.ce.gov.br/indicadores/indicadores-coronavirus/coronavirus-ceara
Maranhão	http://www.saude.ma.gov.br/boletins-covid-19/
Paraíba	https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus
Pernambuco	https://dados.seplag.pe.gov.br/apps/corona.html
Piauí	http://portal.saude.pi.gov.br/2020/inf_saude/epidemiologia

	/covid-19/boletim/result_covid-19.asp
Rio Grande do Norte	http://www.saude.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TA RG=223456&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=MAT%C9RIA
Sergipe	https://todoscontraocorona.net.br/

Elaboração: Autores, 2020.

Pôde-se observar nos sites de cada Estado, que as apresentações se dão de forma diferenciada. Os Estados do Ceará e de Pernambuco são considerados os mais transparentes na divulgação das suas informações, de acordo com o Open Knowledge Brasil (OKBR, 2020), que vem avaliando a qualidade dos dados e informações sobre o coronavírus publicados pela União e pelos estados brasileiros, em seus portais oficiais. Como exemplo, o site do Estado do Ceará apresenta todas as informações necessárias logo no início, sendo possível buscar informações em diversos links disponíveis na página (Figura 2).

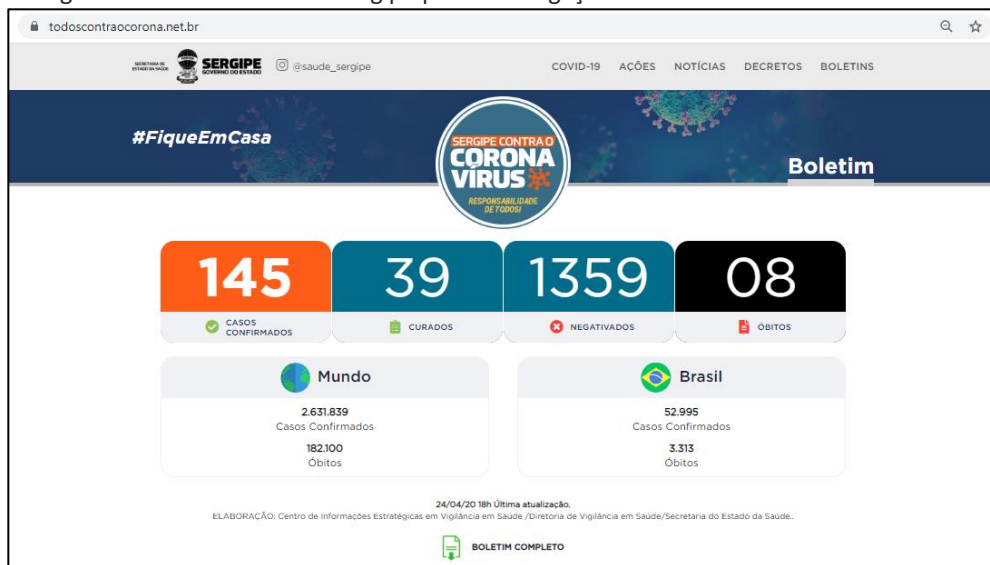
Figura 2: Site do Estado do Ceará para a divulgação dos dados sobre a COVID - 19



Fonte: <https://indicadores.integrasus.saude.ce.gov.br/indicadores/indicadores-coronavirus/coronavirus-ceara>

Por outro lado, os Estados de Alagoas e Sergipe apresentam meios de comunicação que foram considerados uns dos mais fracos pela Organização (OKBR). No site da Secretaria de Saúde de Sergipe, eles apenas citam quais os municípios apresentam casos e óbitos confirmados. Há um site paralelo ao da Secretaria da Saúde, que apresentam os dados um pouco mais organizados (Figura 3).

Figura 3: Site do Estado do Sergipe para a divulgação dos dados sobre a COVID - 19.

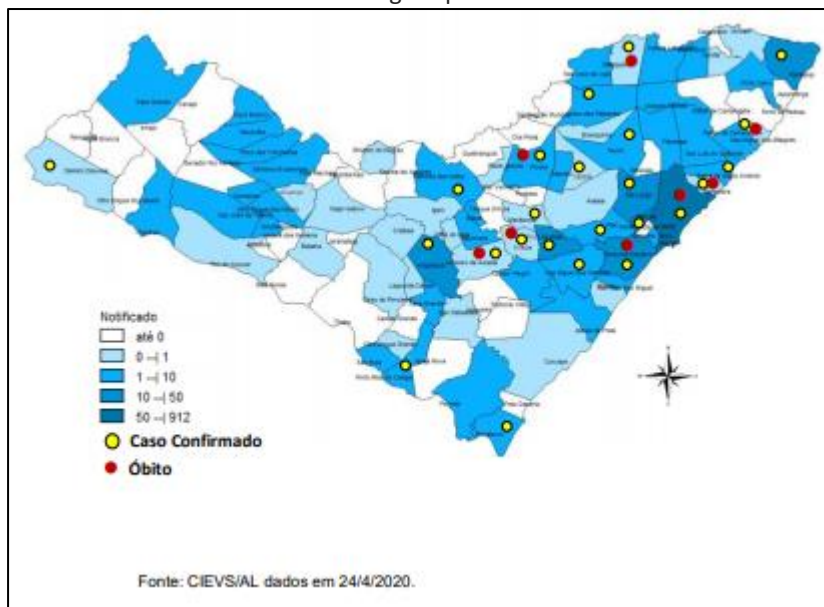


Fonte: <https://todoscontraocorona.net.br/>

Além dos dados alfanuméricos disponibilizados, alguns estados também se preocuparam em transformá-los em informações espacializadas, apresentando-os a partir de mapas temáticos.

O primeiro exemplo vem do Estado de Alagoas, como pode ser visto na figura abaixo, referente ao dia 24 de abril de 2020 (Figura 4).

Figura 4: Mapa da distribuição dos casos notificados, confirmados e de óbito pela COVID - 19 no Estado de Alagoas para o dia 24 de abril 2020



Fonte: <http://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/Informe-COVID-19-n%C2%BA-49-24-DE-ABRIL-16h45.pdf>

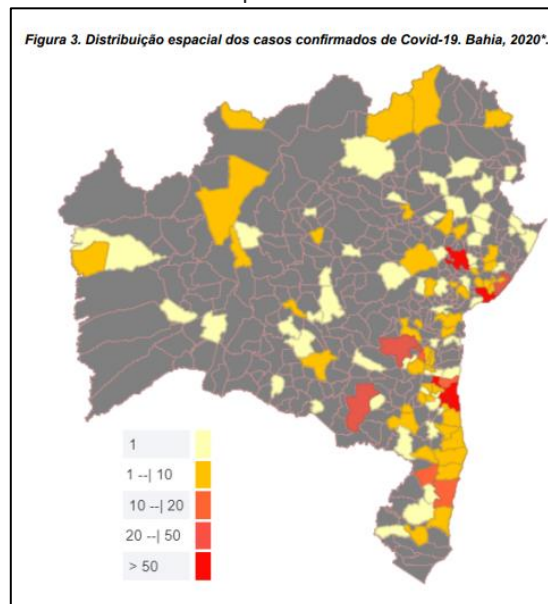
Observou-se que o mapa apresenta casos notificados com representação graduada, representado em áreas, utilizando a metodologia dos mapas

coropléticos para dados quantitativos, escolhendo a variação das tonalidades em azul. As informações referentes a óbitos e casos confirmados foram apresentadas em representações pontuais, indicando os municípios com os casos citados. É nítido que os pontos foram colocados posteriormente, após a produção do mapa em ambiente SIG, ou em algum editor de imagem, uma vez que o mapa só apresenta a legenda elaborada em ambiente SIG.

No Estado da Bahia, o mapa é apresentado no boletim epidemiológico, divulgado diariamente, como pode ser visto na figura 5.

O documento é publicado em arquivo *.pdf e o mapa apresentado está representado utilizando-se da técnica coroplética, indo do bege claro ao vermelho. Percebe-se os locais onde ocorrem os maiores casos confirmados no Estado, bem como o cinza, mostrando os municípios que não apresentaram casos confirmados.

Figura 5: Mapa da distribuição dos casos notificados, confirmados e de óbito pela COVID - 19 no Estado da Bahia para o dia 25 de abril 2020.

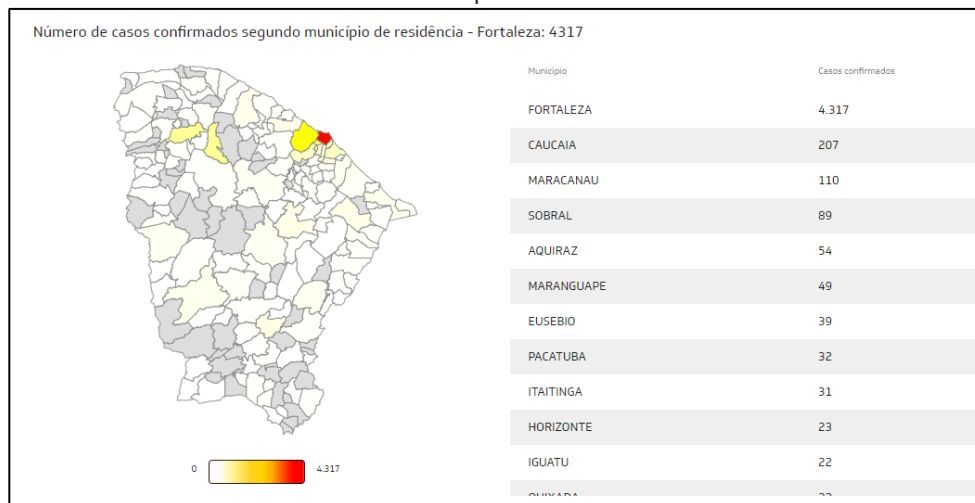


Fonte: http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/BOLETIM_ELETRONICO_25-04-2020.pdf

Apesar disso, como vemos apenas o território baiano, quando lemos os municípios limítrofes com apenas 01 caso confirmado, perdemos a noção do real território do Estado, além das cores dos limites dos municípios não ficarem nítidas, devido o cinza muito escuro apresentado na representação. Além disso, não podemos identificar os municípios pois não temos uma referência textual, como, por exemplo, a identificação da capital, Salvador.

O Boletim epidemiológico do Estado do Ceará apresenta um mapa interativo, em que pode ser observado a quantidade de casos confirmados, em investigação e óbitos (Figura 6).

Figura 6: Mapa da distribuição dos casos notificados, confirmados e de óbito pela COVID - 19 no Estado do Ceará para o dia 24 de abril 2020

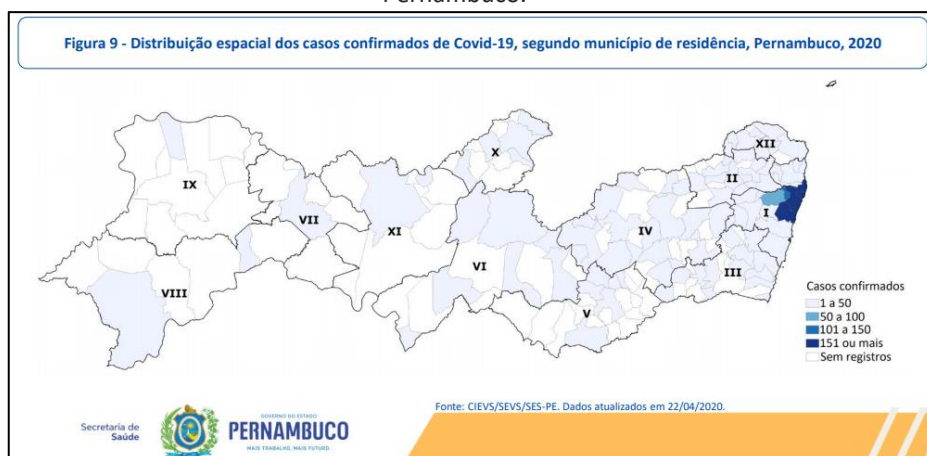


Fonte: <https://indicadores.integrasus.saude.ce.gov.br/indicadores-coronavirus/coronavirus-ceara>

Há uma régua gradativa de cores, que vai do branco ao vermelho, sendo a zona intermediária em amarelo. Nesse caso, o branco parece estar mal utilizado, pois dá a entender que não há casos. No entanto, assim como no Estado da Bahia, os municípios que não possuem os casos supracitados estão na cor cinza. Poderia ser utilizado um tom de amarelo mais claro, ou seguir a tons de vermelho, já que o branco dá ideia de ausência de informações.

Já no Estado de Pernambuco, o boletim epidemiológico apresenta um mapa inserido em um arquivo PDF, representando os casos confirmados de COVID-19 por municípios (Figura 7).

Figura 7: Mapa da distribuição dos casos confirmados de COVID - 19 no Estado do Pernambuco.



Fonte: <https://www.cievspe.com/novo-coronavirus-2019-ncov>

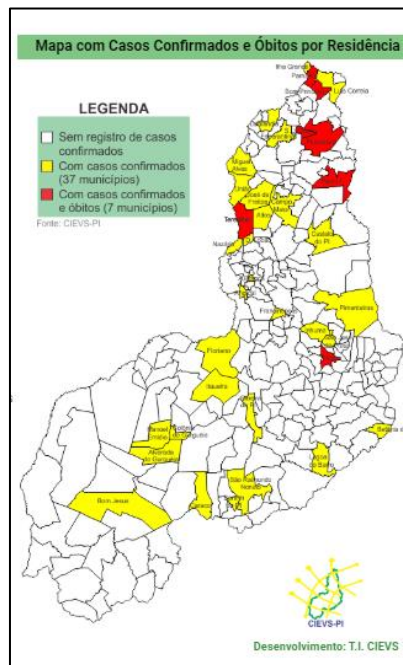
É possível observar que as cores utilizadas para apresentação dos casos estão na tonalidade azul, com os tons mais claros para menores casos e os mais escuros para maior quantidade de casos. Nesse caso, deixaram a cor branca para municípios sem registros de casos confirmados. A tonalidade do intervalo entre 01

e 50 está muito fraco, o que dificulta na análise espacial da informação a ser repassada.

No Estado do Piauí, a divulgação das informações é chamada de painel epidemiológico, apresentando um mapa com dados referentes a municípios sem registros confirmados, com casos confirmados e casos confirmados e óbitos (Figura 8).

O mapa apresenta uma representação qualitativa, com o uso de cores complementares, que permitem uma diferenciação nítida da informação. No entanto, não é possível ter a noção dos municípios que possuem as maiores quantidades de casos confirmados e de óbitos, uma vez que a representação é generalizada.

Figura 8: Mapa da distribuição dos casos confirmados e óbitos causados pela COVID - 19 no Estado do Piauí.



Fonte: <https://cidadeverde.com/coronavirus/105862/piaui-tem-58-pacientes-com-covid-19-e-registra-primeiro-caso-no-sul-do-estado>

O Estado da Paraíba, nos últimos meses, atualizou o seu site governamental, na oportunidade introduziu um link de direcionamento rápido dentro da área que pertence a Secretaria Estadual de Saúde, que possibilita a verificação do boletim epidemiológico diário e a distribuição territorial dos casos de Covid-19 no estado, essas informações são apresentadas a partir de uma plataforma vinculada com o google, mais exatamente o opentstreetmap (Figura 9).

Figura 9: Mapa da distribuição dos casos confirmados da COVID - 19 no Estado do Paraíba.

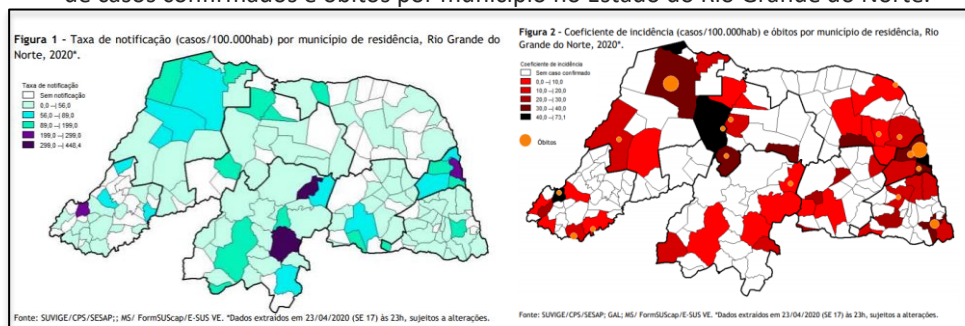


Fonte: <https://superset.plataformatarget.com.br/superset/dashboard/55/>

Nessa plataforma é possível observar o uso da técnica de representação pontual, com a quantidade de casos representados no interior do círculo produzido no centróide de cada área do município. A vantagem é a dinamicidade em observar as informações individualmente. Mas só é possível ver a dimensão quantitativa dos casos na capital do Estado (João Pessoa) e em Campina Grande. Para os demais municípios é necessária uma ampliação do mapa, o que não permite uma visão geral do Estado, pois os pontos possuem o mesmo tamanho, ou seja, não é usado a técnica dos círculos proporcionais.

O boletim epidemiológico do Estado do Rio Grande do Norte apresenta dois mapas, diariamente, sendo o primeiro tratando sobre a taxa de notificação de casos (casos/100.000 habitantes) e o segundo sobre o coeficiente de incidência de casos confirmados (casos/100.000 habitantes) e óbitos no Estado (Figura 10).

Figura 10: Mapas de taxa de notificação de casos de COVID-19 e coeficiente de incidência de casos confirmados e óbitos por município no Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/sesap/DOC/DOC00000000229792.PDF>

Observa-se, nos mapas, o uso do método quantitativo, com duas tonalidades diferentes de cores, o primeiro com cores azuis e o segundo com cores vermelhas. Para o segundo mapa, que trata, também, dos casos de óbitos, o mapa apresenta um segundo método, denominado círculos proporcionais, com cor amarela. Uma das vantagens dos mapas apresentados é a possibilidade da análise geral do Estado, sendo colocado 02 (dois) recortes espaciais (municípios e unidades

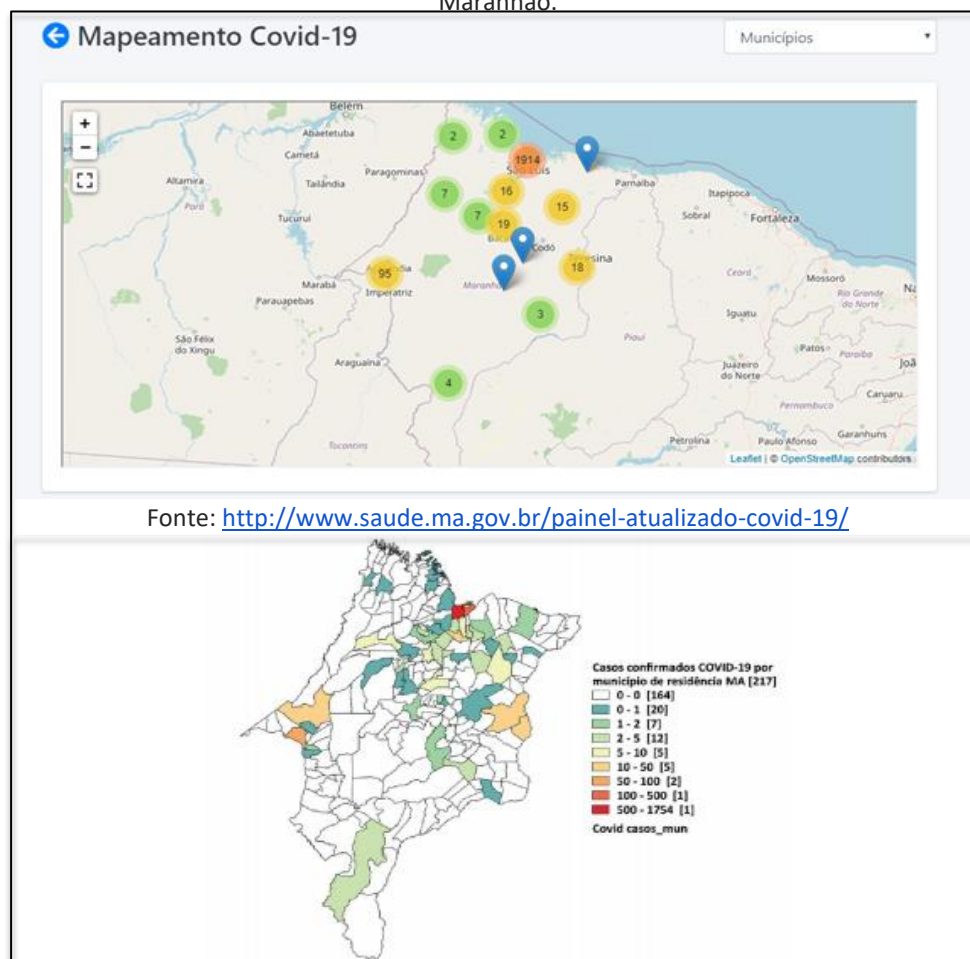
regionais de saúde), o que permite entender a distribuição espacial das 03 variáveis a serem representadas, não apenas com número de casos, mais utilizando-se de taxas e coeficientes (casos /100.000).

No entanto, não há como identificar os municípios e associá-los aos casos. A última variável dos casos confirmados, no segundo mapa, ficou preto, o que dificulta sua interpretação e divisão entre municípios; os óbitos foram apresentados em círculos proporcionais, e percebe-se que há uma diferenciação de tamanhos, provavelmente, pela quantidade em cada município. Nesse caso, deveria vir apresentado na legenda.

O estado do Maranhão, igualmente ao estado da Paraíba, apresenta o número de casos confirmados através da plataforma OpenStreetMap, ferramenta ligada diretamente ao google e no boletim epidemiológico (Figura 11a e 11b).

A principal diferença entre os mapas apresentados na plataforma google do Maranhão e da Paraíba, é que no Estado do Maranhão, a plataforma faz um agrupamento dos dados, apresentando símbolos diferentes, à medida que aumenta a escala do mapa, pois os dados vão se desagregando por município. Na Figura 11a observa-se pontos azuis, que representam 01 (um) caso, os verdes são até 10 (casos), os amarelos acima de 10 casos e o vermelho, com 1914 casos, representa a capital São Luís.

Figuras 11 a e b: Mapa da distribuição de casos confirmados da COVID-19 no Estado Maranhão.

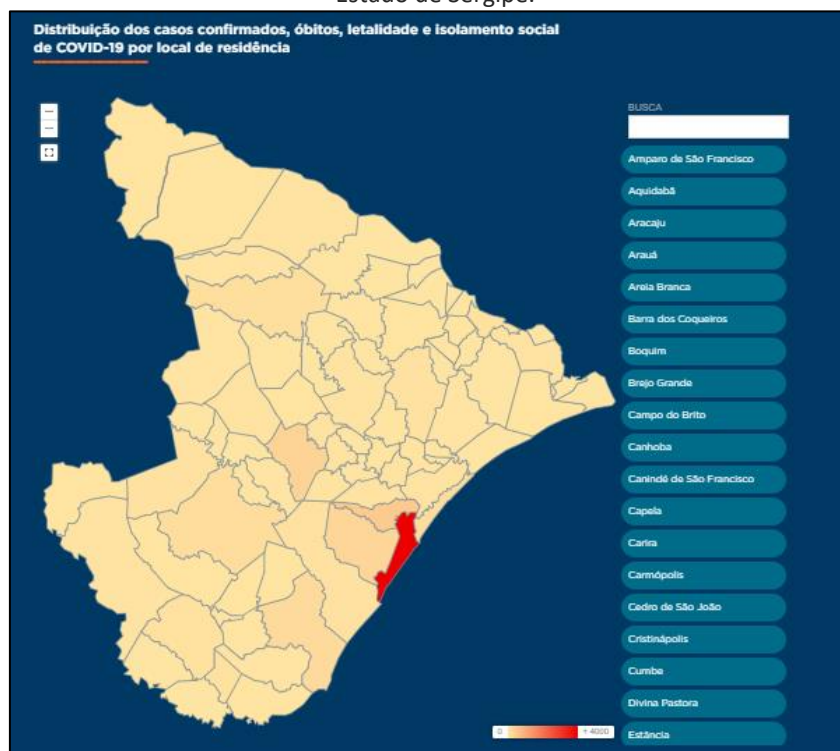


Fonte: <http://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/nota46.pdf>

Já a figura 11b apresenta um mapa quantitativo com cores que vão do azul ao vermelho. Nesse formato de representação, as cores com tons azuis estão relacionadas a menos casos e os mais próximos do vermelho são os maiores casos. Entende-se que a escolha de cores está inadequada, pois dá ideia de áreas com pouco risco, risco médio e alto risco, quando, na verdade, deveria indicar uma ordem, entre os que possuem menos e mais casos confirmados. Além disso, não tem como identificar os municípios, nem mesmo a capital.

No Estado de Sergipe, a Secretaria Estadual de Saúde construiu um site paralelo ao site governamental, onde possibilita que a sociedade possa visualizar, de forma geral, o boletim epidemiológico diário, com as atualizações dos números de casos confirmados, curados e óbitos causados pelo vírus. O boletim epidemiológico diário é apresentado a partir de uma tabela com os dados alfanuméricos e, ao lado, representado a partir de um mapa temático (Figura 12).

Figura 12: Mapa da distribuição de casos confirmados e óbitos pelo novo Coronavírus no Estado de Sergipe.



Fonte: <https://todoscontraocorona.net.br/>

O mapa visto na figura 12, trata-se de um mapa temático simples, de estilo graduado que permite a identificação dos números de casos obedecendo a uma de escala de cor. O método quantitativo foi o utilizado para a construção do mapa, onde, que, fazendo uma interligação com a coloração, os municípios com os menores números de casos são destacados em cores mais claras/suaves, ao contrário dos que contêm os maiores números de casos, que são representados por uma cor mais escura/forte. Nesse sentido, tendem a seguir um padrão gradativo.

Observa-se que todos os estados da Região Nordeste buscaram apresentar os dados relacionados a COVID-19 e a distribuição desses, utilizando ferramentas geotecnológicas, especificamente, ligadas a conceitos e representações

cartográficas. Alguns dos estados fazem uso de softwares específicos, a exemplo do QGIS, ArcGIS, entre outros, possibilitando a plotagem final de uma representação mais detalhada e uniformizada. Outros, porém, destacam e espacializam as informações inerentes do novo coronavírus, a partir de bases cartográficas já disponíveis em páginas da web, como é o caso do OpenStreetMap, não disponibilizando informações e elementos, como a legenda, que proporcionem a fácil compreensão, por parte do leitor, do que é exposto. Nota-se que cada estado se utilizou de metodologias distintas para aquisição, manipulação e disponibilização das informações e dados em estudo.

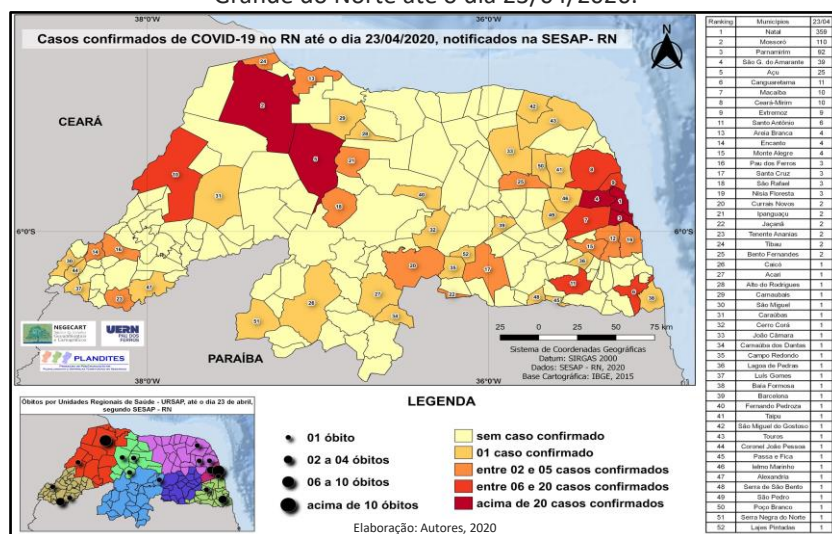
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, vemos que o uso das Geotecnologias, progressivamente, vem ganhando espaço como recurso técnico-metodológico utilizado pelas/para diversas áreas do conhecimento. Todavia, é perceptível, ultimamente, o seu uso em grande escala pelas Ciências da Saúde.

A pesquisa evidenciou que as dificuldades para a catalogação e aquisição de dados e informações, por não haver uma eventual padronização de divulgação desses, impõe a sociedade a uma compreensão incompleta do exposto, ou seja, em alguns dos mapas avaliados é perceptível sabermos, através da representação cartográfica, apenas os municípios com casos confirmados da nova doença. Todavia, não descreve a quantidade existente, sendo necessário que o leitor busque informações em documentos complementares para completar a compreensão objetivada.

Nesse contexto, sugerimos a uniformização/padronização para organização e divulgação das informações, sabendo que, quando se há a organização dos dados em ambiente SIG, possibilita o manuseio dinâmico nos softwares, possibilitando a construção de produtos cartográficos (Figura 13), que permitam uma divulgação das informações de forma que se entenda os resultados obtidos com as metodologias e técnicas empregadas para a divulgação das informações, de maneira espacializada.

Figura 13: Mapa da distribuição de casos confirmados de Covid-19 no Estado do Rio Grande do Norte até o dia 23/04/2020.



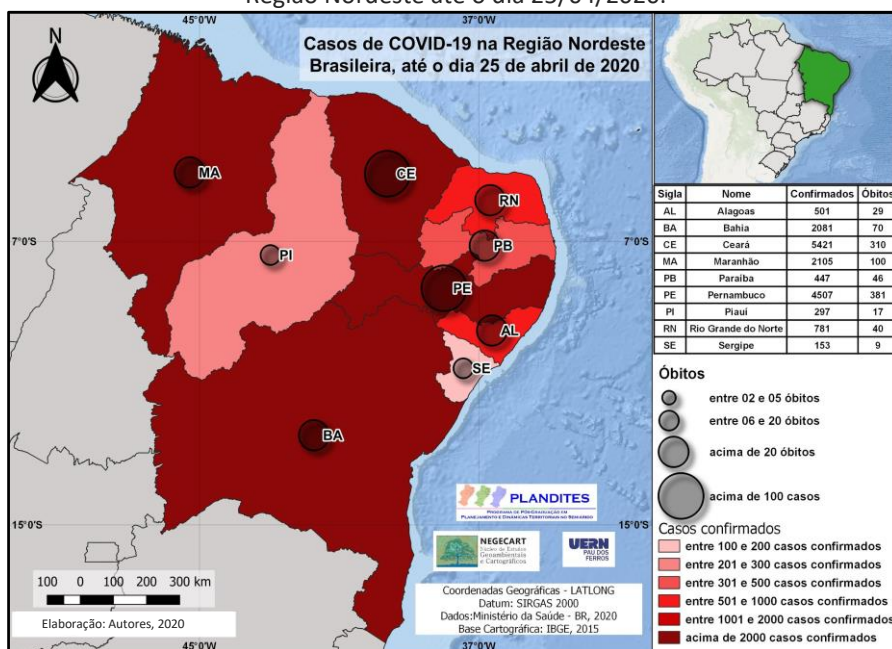
Fonte: Autores, 2020.

Observa-se que, na Figura 13, existe a preocupação em apresentar, de forma interativa e de fácil compreensão, a espacialização dos números de casos confirmados da Covid-19 no estado do Rio Grande do Norte.

Utilizou-se de uma metodologia que proporcionou uma aplicação de cores, sendo as informações associadas diretamente a uma análise quantitativa, além de apresentar legendas que permitem ao leitor uma leitura didática das informações apresentadas, que outrora instiga a discussão qualitativa dos dados.

Não diferente, a Figura 14 utilizou-se da mesma metodologia anterior, para divulgar as informações e espacializá-las na Região Nordeste, ou seja, construir uma forma padrão para divulgação dos dados, facilitando, assim, a análise do que é exposto, sendo que o que difere é, apenas, a escala física e temporal.

Figura 14: Mapa da distribuição de casos confirmados e óbitos causados pela Covid-19 na Região Nordeste até o dia 25/04/2020.



Fonte: Autores, 2020.

Conclui-se que, a partir do proposto, pesquisadores, gestores e qualquer autoridade governamental, possam utilizar-se das Geotecnologias, especificamente dos produtos cartográficos, para análises quanti-qualitativas, além de possibilitar uma análise comparativa entre períodos (espaço-tempo) pré-estabelecidos, no intuito de elaborar e implementar políticas públicas que permitam tomadas de decisões coletivas, mantendo a transparência na divulgação de qualquer informação relativa aos objetivos propostos que, nesse caso, permitam o controle e diminuição dos casos de COVID-19 em todos os estados federativos.

Geotechnologies applied in the mapping of COVID-19 in Northeast Brazil

ABSTRACT

The use of Geotechnologies is becoming more present for obtaining information aiming at the elaboration of research aimed at the spatial representation of the varied themes, for different areas of knowledge. The main objective of this work is to present the use of geotechnologies, specifically cartographic representation, in the mapping and dissemination of Covid-19 cases in the Northeast Region of Brazil. In this sense, we carried out a bibliographic base survey regarding the proposed themes, in addition to building a Geographic Database - BDG with information provided by the Health Secretariats of each state in the Northeast region, as well as the Ministry of Health, regarding the suspected cases, discarded, confirmed and deaths, and, at the end, we present the ways of disseminating this information by the state governments of the region under study. The research showed that there is no standardization of the availability of information about the new Coronavirus, since each State, in the Northeast Region, makes use of different geotechnological methodologies and tools. In view of this, it was observed that the transparency and understanding of the data, in some cases, does not occur completely. Finally, it is understood that the use of geotechnologies, when used in a standardized way, helps public and private managers in making collective decisions. In this sense, a model for the dissemination of data and information on COVID-19 cases was proposed.

KEYWORDS: SIG. Maps. Pandemic. Northeast. Cartography.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Painel Coronavírus COVID-19. Brasília: [Ministério da Saúde]. 2020. Disponível em <<https://coronavirus.saude.gov.br/>>. Acesso em 15/04/2020.

_____. Ministério da Saúde. Centro de Operações de Emergências em Saúde Pública - Boletim Diário. Brasília: [Ministério da Saúde]. 2020. Disponível em <<https://www.saude.gov.br/component/content/article/681-institucional/40029-sistema-nacional-de-saude>>. Acesso em 23/04/2020.

_____. Ministério da Saúde. Sistema Nacional de Saúde. Brasília: [Ministério da Saúde]. 2017. Disponível em <<https://www.saude.gov.br/component/content/article/681-institucional/40029-sistema-nacional-de-saude>>. Acesso em 23/04/2020.

_____. Ministério da Saúde. Sobre a doença. Brasília: [Ministério da Saúde]. 2020. Disponível em <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#o-que-e-covid>>. Acesso em 15/04/2020.

FERRAZ, C. A. M. et al. O uso de Geotecnologias como uma ferramenta para o controle externo. Revista do TCU. Brasília – DF, Maio/Agosto, 2015.

FERREIRA, M. J. et al. Vida fisicamente ativa como medida de enfrentamento ao COVID-19. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2020. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/abc/2020nahead/0066-782X-abc-20200235.pdf>>. Acesso em 15/04/2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Bases Cartográficas Contínuas. [Online]. 2017. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>>. Acesso em 16/04/2020.

_____. Projeção da população do Brasil e da Unidades da Federação. [Online]. 2020. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em 18/04/2020.

_____. Sinopse do Censo Demográfico 2010. [Online]. 2010. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>. Acesso em 16/04/2020.

JOHNS HOPKINS WHITING SCHOOL OF ENGINEERING. Mapeando 2019-nCoV. Center for Systems Science and Engineering. 2020. Disponível em <<https://systems.jhu.edu/research/public-health/ncov/>>. Acesso em 14/04/2020.

MIRANDA, A. T. Migrações - movimentos inter e intrarregionais. Portal Uol. 2013. Disponível em <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/migracoes-movimentos-inter-e-intra-regionais.htm>>. Acesso em 24/04/2020.

MOURA, A. C. M. Geoprocessamento na Gestão e planejamento urbano. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

OPEN KNOWLEDGE BRASIL. Transparência Covid-19. 2020. [Online]. Disponível em <<https://transparenciacovid19.ok.org.br/>>. Acesso em 25/04/2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Discurso de abertura do Diretor-Geral da OMS no briefing da mídia sobre COVID-19 - 11 de março de 2020. [Online]. Disponível em <<https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>>. Acesso em 15/04/2020.

PANORAMA FARMACÊUTICO. Coronavírus, Covid-19, Sars-Cov-2 e mais 16 termos usados na pandemia. 2020. Disponível em <<https://panoramafarmaceutico.com.br/2020/03/24/coronavirus-covid-19-sars-cov-2-e-mais-veja-a-explicacao-para-16-termos-usados-na-pandemia/>>. Acesso em 16/04/2020.

PORTAL G1. Bem estar - Coronavírus. [Online]. Disponível em <<https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/04/07/ministerio-da-saude-agora-diz-que-isolamento-social-so-sera-flexibilizado-quando-rede-de-saude-estiver-estruturada.ghtml>>. Acesso em 24/04/2020.

PORTAL G1. Itália tem quase mil mortes causadas pela Covid-19, o recorde diário. [Online]. 2020. Disponível em <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/03/27/italia-tem-quase-mil-mortes-causadas-pela-covid-19-o-recorde-diario.ghtml>>. Acesso em 17/04/2020.

SANTOS, M. Pensando o espaço do homem. 5ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2012.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA. Coronavírus (COVID-19) informações e orientações. [Online]. Disponível em <<http://www.saude.ba.gov.br/temasdesaude/coronavirus/#>>. Acesso em 16/04/2020.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO PERNAMBUCO. Pernambuco contra a COVID-19. [Online]. Disponível em <<https://www.pecontracoronavirus.pe.gov.br/>>. Acesso em 16/04/2020.

STRABELLI, T. M. V.; UIP, D. E. COVID-19 e o coração. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2020. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/abc/2020nahead/0066-782X-abc-20200209.pdf>>. Acesso em 15/04/2020.

Recebido: 29/04/2020

Aprovado: 12/08/2020

DOI: 10.3895/rts.v17n46.12129

Como citar: DA SILVA, J.L.B; DA COSTA, F.R. Geotecnologias aplicadas no mapeamento da COVID-19 na Região Nordeste do Brasil. Rev. Technol. Soc., Curitiba, v. 17, n. 46, p.275-296, jan./mar., 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/12129>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

