

ESTUDO SOBRE OS MAPAS TEMÁTICOS DIVULGADOS NOS PAINÉIS DE NOTIFICAÇÃO DA COVID-19 NO BRASIL

Dinameres Aparecida **ANTUNES**
Doutora. Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI)
E-mail: dinameres@ufpi.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6345-1701>

Maria Zilda de Oliveira Conceição **LIMA**
Mestranda do Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial (MAPEPROF)
E-mail: eng.mariazilda@gmail.com

Recebido
Julho de 2023

Aceito
Setembro de 2024

Publicado
Setembro de 2024

Resumo: Ao longo da pandemia da COVID-19 foram elaborados diversos painéis *online* para informar a população sobre os quantitativos e distribuição espacial da doença. No Brasil, esses painéis foram elaborados por entidades governamentais das esferas Municipais, Estaduais e Federal. Analisando os mapas temáticos presentes nessas plataformas foi observado que, em alguns casos, eles não seguiam os princípios e convenções tradicionalmente estabelecidos pela Cartografia Temática, o que pode comprometer o processo de comunicação ao qual se destinam. Em virtude disso, este trabalho tem como objetivo analisar os mapas temáticos apresentados nos painéis de notificação da COVID-19 elaborados pelas entidades Estaduais e Federal.

Palavras-chave: Novo coronavírus; Cartografia Temática; mapas temáticos quantitativos.

A STUDY ON THE THEMATIC MAPS DISCLOSED ON COVID-19 NOTIFICATION PANELS IN BRAZIL

Abstract: Several online panels were developed during the COVID-19 pandemic to inform the population about the quantitative and spatial distribution of the disease. In Brazil, these panels were developed by government entities at the Municipal, State and Federal levels. Analyzing the thematic maps on these platforms, it was possible to observe that in some cases, they did not follow the principles and conventions traditionally established by thematic cartography, which may compromise the communication process to which they are destined. Thus, this study

aims to analyze the thematic maps presented in COVID-19 notification panels designed by State and Federal entities.

Keywords: New coronavirus; Thematic Cartography; quantitative thematic maps.

ESTUDIO SOBRE LOS MAPAS TEMÁTICOS DIVULGADOS EN LOS PANELES DE NOTIFICACIÓN DE COVID-19 EN BRASIL

Resumen: A lo largo de la pandemia de COVID-19, se crearon varios paneles en línea para informar a la población sobre la distribución cuantitativa y espacial de la enfermedad. En Brasil, estos paneles fueron elaborados por entidades gubernamentales a nivel Municipal, Estatal y Federal. Al analizar los mapas temáticos presentes en estas plataformas, se observó que, en algunos casos, no seguían los principios y convenciones establecidos tradicionalmente por la Cartografía Temática, lo que puede comprometer el proceso de comunicación para el que están destinados. Como resultado, este trabajo tiene como objetivo analizar los mapas temáticos presentados en los paneles de notificación de COVID-19 elaborados por entidades estatales y federales.

Palabras clave: Nuevo coronavirus; Cartografía Temática; mapas temáticos cuantitativos.

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 que assolou o mundo, teve seu início entre o final de 2019 e início de 2020, o vírus nomeado de SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*) ou simplesmente Novo Coronavírus ceifou a vida de milhões de pessoas em todo o globo e trouxe mudanças nos comportamentos sociais e práticas de higiene (Jornal da USP, 2020). Ademais, as formas de comunicação sobre os quantitativos de casos e óbitos também passou por mudanças, nas quais pode-se citar os painéis *online* de atualização rápida e periódica que foram elaborados para informar a população de forma contínua sobre as variações diárias da doença. No Brasil, tais painéis, compostos principalmente por gráficos, tabelas e mapas temáticos, foram elaborados pelas entidades governamentais das esferas Municipais, Estaduais e Federal.

Analisando tais plataformas foi possível observar que a Cartografia Temática se apresentou como uma importante aliada na divulgação desses valores, visto que os mapas temáticos foram utilizados em larga escala pelos meios de comunicação para alertar sobre a distribuição espacial do vírus. Porém, observou-se que em alguns casos, o processo de elaboração dos mapas não foi baseado nas tradições e convenções da Cartografia Temática, o que pode gerar problemas na transmissão das informações.

Tal como é indicado por Rosette e Menezes (2003), para que o mapa temático atinja seu objetivo principal, que consiste em transmitir uma informação de maneira efetiva, é primordial que o elaborador desse material pondere sobre a resposta visual que ele irá passar.

Por isso, o projeto cartográfico deve ser guiado pelos princípios básicos da Cartografia e da semiologia gráfica. Quando essas questões são desconsideradas o processo de comunicação apresenta significativas falhas, em especial quando os mapas expostos têm o intuito de atingir diversos tipos de usuários, que podem ter, ou não, conhecimento sobre Cartografia.

Assim, esse trabalho tem por objetivos apresentar uma breve revisão sobre tópicos importantes para elaboração de mapas temáticos e analisar os mapas que foram divulgados nos painéis *online* dos Governos Estaduais e Federal do Brasil, com intuito de compreender como as convenções da Cartografia Temática foram utilizadas, além de conhecer os aspectos relacionados ao *design* e elementos de composição do *layout*, como também, apresentar os erros de elaboração encontrados nessas plataformas.

CARTOGRAFIA TEMÁTICA E COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

Segundo a Associação Cartográfica Internacional (*International Cartographic Association*, ICA), Cartografia e mapa podem ser definidos da seguinte maneira:

Cartografia é a disciplina que trata da arte, ciência e tecnologia de fazer e usar mapas. Um mapa é uma representação simbolizada da realidade geográfica, representando feições ou características selecionadas, resultantes do esforço criativo da execução de escolhas de seu autor, e é projetado para uso quando as relações espaciais são de importância primordial (ICA, 2021, *s.p.* tradução nossa).

Tradicionalmente, a Cartografia foi dividida em duas grandes áreas definidas segundo o tipo de conteúdo e os métodos utilizados na elaboração dos mapas, são elas: Cartografia Geral e Cartografia Temática (Conceição; Costa, 2011; Silva; Brito, 2015; IBGE, 1999; Dent *et al.*, 2009; Rosette; Menezes, 2003; Brasil, 1967).

A primeira trata do mapeamento sistemático e de fins gerais e é constituído por mapas, cartas e plantas definidos como documentos cartográficos que tem como objetivo representar a superfície topográfica dos continentes, países, estados e municípios, assim como as áreas adjacentes aos seus litorais, representando seus acidentes geográficos e das obras feitas pelo homem, logo, são representações descritivas e geometricamente fundamentadas (Conceição; Costa, 2011; Silva; Brito, 2015; IBGE, 1999; Dent *et al.*, 2009; Rosette; Menezes, 2003; Brasil, 1967).

Em contrapartida, a Cartografia Temática trata de mapas, cartas e plantas que contenham informações de determinado tema ou fenômeno geográfico exibindo sua localização ou distribuição no espaço, servem, segundo o Decreto Lei nº 243 de 1967, art. 6º, § 1º, alínea a, apenas para situar geograficamente o tema. Seu propósito é expressar conhecimentos de uso

comum, portanto, são representações analíticas de caráter explicativo (Conceição; Costa, 2011; Silva; Brito, 2015; IBGE, 1999; Dent et al., 2009; Rosette; Menezes, 2003; Brasil, 1967).

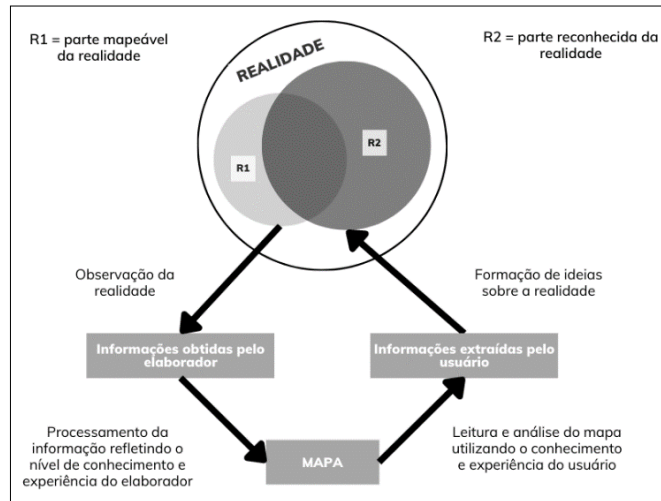
O surgimento da Cartografia Temática ocorreu de maneira tardia no decorrer da história da Cartografia. Seus métodos e técnicas tiveram sua consolidação em virtude de uma lenta evolução dos procedimentos adquiridos ao longo do tempo. O uso e elaboração desse tipo de mapa tornaram-se abundantes a partir do século XIX, com a necessidade de representar aspectos quantitativos, em especial os demográficos. A princípio, os mapas temáticos eram representados a partir de metodologias qualitativas, isto é, os temas eram baseados em convenções tipológicas dos elementos (suas características ou tipos), e até mesmo aspectos quantitativos eram representados mediante tais convenções. Conforme é indicado por Martinelli (1991) as primeiras propostas para representar os aspectos quantitativos surgiram próximo ao final do século XIX e início do século XX, como o sistema de pontos de tamanhos iguais que se distribuem pelo mapa elaborado por Finch & Baker em 1917, o sistema desenvolvido por Stan de Geer em 1919 que sugeriu a proporcionalidade do tamanho de figuras geométricas planas e volumétricas dispostas sobre o local de ocorrência e Levasseur entre 1885 e 1890 que propôs o uso das cores em mapas de densidade demográfica da França (Dent *et al.*, 2009; Martinelli, 1991).

No período atual, após a evolução tecnológica e o aumento do acesso à *Internet*, assim como o desenvolvimento dos *softwares* de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a elaboração e utilização de mapas passaram por significativas mudanças. A elaboração manual foi substituída pelo meio digital e os mapas físicos (de papel) passaram a ser digitais sendo acessados em diversos tipos de plataformas. Hoje, os mapas temáticos são elaborados de forma fácil, rápida e barata, seja pelo fato de que grande parte do mapeamento base, de responsabilidade da Cartografia Geral, já ter sido executado, como também, por causa dos benefícios proporcionados pela tecnologia computacional e a tendência de compartilhamento das informações (Dent *et al.*, 2009).

Os mapas temáticos, em especial os quantitativos, podem ser elaborados tanto em *softwares* e aplicações tradicionais de Cartografia, como os SIGs, quanto em *softwares* e aplicações voltadas para outras situações como os de análise de dados, que a princípio não apresentavam a funcionalidade de espacialização das informações, porém, em atualizações recentes já a apresentam, podendo-se citar *Excel*[®] e *Power BI*[®] da empresa *Microsoft*[®] (*Microsoft*, 2022, (a) e (b)).

Independentemente do *software* utilizado para elaboração, os mapas representam um meio de comunicação, tal qual é indicado na Figura 1, e, portanto, devem seguir as orientações da linguagem cartográfica que é guiada pelos princípios da semiologia gráfica.

Figura 1 – Comunicação cartográfica



Fonte: Adaptado de Martinelli (1991).

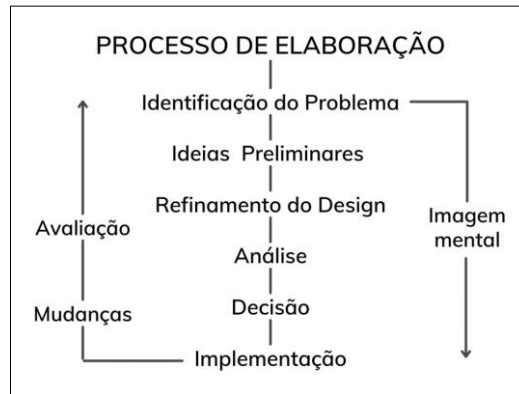
A semiologia gráfica na Cartografia foi detalhadamente estudada por Bertin (2011) e pode ser definida, de maneira simplificada, como a “gramática da Cartografia” pois fornece o conjunto de prescrições que deverão ser utilizadas nas representações gráficas no mapa, fornecendo, portanto, os limites e as vantagens de se aplicar determinadas variáveis visuais, apresentando-se como um importante dispositivo no processo de elaboração de mapas temáticos auxiliando na escolha dos procedimentos e representações compatíveis com o tipo de dado representado (Bertin, 2011; Joly, 1990; Martinelli, 1991; Pereira, 2013).

TÓPICOS IMPORTANTES PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Segundo Martinelli (1991), a primeira etapa da elaboração de um mapa temático consiste na delimitação do tema a ser representado, melhor dizendo, “a parte da realidade a ser problematizada pelo interessado na realização da representação, com vistas a estabelecer diretrizes que orientem a busca de respostas às questões a ela colocadas” (Martinelli, 1991, p. 43). O autor explica que a aquisição de informações pode ser feita de maneira direta, com as observações em campo, ou de maneira indireta utilizando documentação numérica, verbal ou iconográfica (mapas, gráficos ou imagens).

Dent *et al.* (2009), apresenta seis etapas que podem ser utilizadas para organizar o processo de elaboração de mapas, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Etapas do processo de elaboração de mapas temáticos.



Fonte: Adaptado de Dent *et al.* (2009).

Os autores indicam que a etapa de identificação do problema, representa a definição das necessidades e critérios do mapa a ser elaborado, tal como a identificação da finalidade do mapa, audiência e fatores como custo e considerações técnicas. A etapa de ideias preliminares é a fase mais criativa do processo, nelas os elaboradores deverão aplicar o pensamento criativo e aplicar os princípios da memória visual.

O refinamento do *design*, consiste em uma etapa mais técnica, no qual as ideias preliminares são avaliadas e poderão ser aceitas ou rejeitadas, levando a quarta etapa, isto é, a análise, em que serão criados os protótipos de mapas com intuito de testar questões relacionadas a escolha dos símbolos, cores e outros elementos que levarão a quinta etapa, a decisão, que é o estágio em que o protótipo é aceito, rejeitado ou alterado, chegando então à etapa final de implementação. Os autores explicam que as mudanças e avaliações são etapas contínuas. A avaliação é um item crítico que ajuda a atingir a eficiência, além disso, ajuda no reconhecimento de que cada processo de elaboração de mapas é único e que nem todo problema será resolvido da mesma maneira.

Pode-se notar que elaborar um mapa temático é uma empreitada que abrange tanto o conhecimento teórico das tradições e convenções estabelecidas as quais são indispensáveis para relacionar o tipo de dado geográfico, sua representação correspondente e o usuário do mapa, quanto o conhecimento prático sobre a utilização de *softwares* para tratamento de dados e representação (DenT *et al.*, 2009). No decorrer desse processo o profissional deve lembrar que:

[...] o projeto cartográfico é uma atividade complexa que envolve tanto aspectos intelectuais quanto visuais. É intelectual no sentido de que o cartógrafo conta com os fundamentos de ciências como a Comunicação, a Geografia e a Psicologia durante a criação do mapa. O aspecto visual está no sentido de que o cartógrafo está se esforçando para alcançar objetivos de comunicação por intermédio de uma linguagem visual (Dent *et al.* 2009, p. 19, tradução nossa).

O uso dos elementos da linguagem cartográfica varia conforme o tipo de dado trabalhado, a escolha da metodologia dependerá do nível de organização do dado, os quais podem ser: quantitativos, qualitativos ou ordenados (Sampaio; Brandalize, 2018). No caso dos dados quantitativos, poderão ser utilizadas as seguintes metodologias: método dos símbolos proporcionais, método dos pontos de contagem, método de distribuição regular de pontos de tamanho crescente, método coroplético e método isarítmico (Martinelli, 1991; Dent *et al.*, 2009), suas descrições são indicadas a seguir.

Quadro 1 – Métodos para representar dados quantitativos.

MÉTODO	DESCRIÇÃO
Símbolos proporcionais	Procedimento que utiliza símbolos com tamanhos graduados proporcionais aos quantitativos que serão representados, cada símbolo é lançado sobre uma base cartográfica e centralizado no local de ocorrência do fenômeno.
Pontos de contagem	Técnica que utiliza um símbolo pontual adequado para representar um fenômeno quantitativo espacialmente distribuído sobre uma base cartográfica. A forma, tamanho e cor do símbolo não mudam, porém, a densidade de símbolos é alterada em cada área conforme o quantitativo representado.
Distribuição regular de pontos de tamanho crescente	Distribuição regular de pontos com tamanhos crescentes sobre uma base cartográfica. Os tipos de dados mais recomendados para esse tipo de representação são os absolutos ou normalizados. Esse método possibilita a percepção quantitativa da distribuição do fenômeno por toda a superfície cartográfica.
Coroplético	Utiliza uma escala crescente de tons de um mesmo matiz ou uma sequência de matizes pertencentes ao espectro visível transmitindo a propriedade perceptiva de ordem para representar a variação espacial dos dados.
Isarítmico	Utilizado para espacializar medidas absolutas obtidas em descontinuidade estabelecendo uma continuidade ao fenômeno que pode ser observado e mensurado em cada ponto do mapa.

Fonte: Adaptado de Dent *et al.* (2009) e Martinelli (1991).

Além da escolha da metodologia para representação dos dados o elaborador também precisa fazer considerações sobre os elementos gráficos que vão compor o *layout* do mapa. Peterson (2015), explica que o mapa principal, caracterizado pela área do *layout* que contém a representação espacial do tema cartografado, é a parte mais importante da composição, todavia, os demais elementos como título, legenda, escala, também merecem a devida atenção. Sua distribuição pela composição precisa ser bem pensada para que o resultado não fique com aspecto confuso, ilegível ou meramente feio. A autora ainda afirma que um *layout* bem executado servirá como mostruário para o conteúdo do mapa principal e fornecerá todos os elementos que o usuário precisa para entender o contexto ali representado.

Elaborar um mapa é uma tarefa que envolve muitas decisões. Aquela que consiga atingir seu objetivo de atender as necessidades do usuário da melhor forma possível será a melhor entre todas as opções (Dent *et al.*, 2009). Autores como 1) Dent *et al.* (2009), 2) Peterson (2015) e 3)

Tyner (2010) citam em suas obras diversos elementos que poderão compor um mapa conforme é indicado no Quadro 2. A escolha mais assertiva vai depender de três variáveis: a finalidade do mapa, os usuários e o contexto funcional.

Quadro 2 – Elementos de composição do layout de mapas temáticos.

ELEMENTOS	DESCRIÇÃO	Autores		
		1	2	3
Título	O objetivo é pronunciar sucintamente a intenção do mapa. Serve para focar a atenção no conteúdo primário; é um texto breve que deve responder “onde?”, “o que?” e “quando?”;	X	X	X
Subtítulo	É composto por qualquer texto que seja menos importante que o título, mas necessário para entender completamente o mapa.	X	X	
Área mapeada	É uma representação gráfica grande no <i>layout</i> que mostra as informações sobre o espaço geográfico.	X	X	X
Legenda	É o elemento que fornece os significados das cores e símbolos utilizados no mapa. É composto por um item (ícone, ponto, linha, polígono) e seu rótulo (descrição do item). Caso os símbolos sejam conhecidos pelo público-alvo do mapa, esses poderão ser omitidos.	X	X	X
Orientação	A seta norte tem o propósito de ilustrar a orientação do mapa.	X	X	X
Data	A data em que o <i>layout</i> foi impresso.		X	
Créditos	Refere-se à pessoa ou agência que projetou o mapa, criou a análise e montou o <i>layout</i>	X	X	
Escala	Às vezes é incluído em um mapa temático; fornece informações sobre as relações lineares no mapa; pode ser gráfico, verbal ou numérico.	X	X	X
Borda da página	É usada para agrupar todos os elementos do <i>layout</i> por meio de uma única linha gráfica ao redor de todos eles	X	X	
Mapas inseridos	Consiste em um pequeno mapa auxiliar gerado em maior escala e com mais detalhes; o contorno da inserção deve ser identificado nas áreas mapeadas.	X		X
Mapas de localização	Pequeno mapa auxiliar gerado em menor escala que identifica a localização do corpo mapeado; é usado quando a área mapeada não é familiar ou não é intuitiva para o leitor.	X		
Grade de coordenadas	Muitas vezes omitido dos mapas temáticos atuais; devem ser incluídos se suas informações de localização forem cruciais para o propósito do mapa; podem ser compostas por latitude-longitude, UTM, plano de estado ou outros sistemas	X		
Rotulagem	Recurso de referência usado para orientar o leitor.	X		
Texto auxiliar	Informações adicionais para proporcionar uma maior compreensão do tema do mapa.	X		

Fonte: 1)Dent *et al.* (2009), 2) Peterson (2015) e 3)Tyner (2010).

Na literatura sobre Cartografia Temática, autores apresentam exemplos de erros que devem ser evitados durante o processo de elaboração, Rosette e Menezes (2003), por exemplo, indicam quatorze tipos de erros que ocorrem durante a elaboração de um mapa temático, conforme é apresentado a seguir:

- Grosseiro:** Erros de topologia, uso de letras inadequadas, erros no *layout*, mapas apresentados sob forma de imagens com baixa resolução;
- Legenda:** Legenda inexistente, insuficiente ou inadequada;
- Semiologia gráfica:** Uso inadequado dos símbolos, arranjo inadequado das cores e contraste;

- d) **Escala:** Problemas relacionados a escala cartográfica ou a escala de abrangência do mapa;
- e) **Ampliação e redução de mapas:** Desconsiderar a questão do erro gráfico no processo de ampliação ou redução de mapas;
- f) **DATUM:** Compilação de mapas com DATUM diferente;
- g) **Generalização:** Excesso ou insuficiência de informação;
- h) **Projeção cartográfica:** Utilização de projeções inadequadas para o local cartografado;
- i) **Apresentação:** Problemas relacionados a apresentação, reprodução ou impressão;
- j) **Georreferenciamento:** Georreferenciamento incorreto de imagens;
- k) **Fonte de dados:** Erros nos próprios dados ou em sua fonte;
- l) **Desatualização:** Problemas relacionados a desatualização da base cartográfica;
- m) **Propositais ou deliberados:** Mapas fortemente imbuídos em ideologias.

Já Dent *et al.* (2009), dividem os erros em três classes gerais:

Quadro 3 – Classe de erros na elaboração de mapas temáticos.

ERROS	CAUSAS
Erros de fonte	Mapa de origem;Dados de entrada.
Erros de processamento	Arredondamento;Classificação;Transformação;Interpolação;Algoritmo.
Erros de design cartográfico	Tipos de mapas temáticos;Escala;Projeção;Generalização;Simbolização;Uso das cores.

Fonte: Dent *et al.* (2009).

Sabe-se que não é possível eliminar todos os erros que incidem no processo de elaboração de mapas, porém, é indicado que se tome as devidas providências para minimizar suas possibilidades de ocorrência, reduzindo esses erros a um nível tolerável. Logo, cabe ao elaborador conhecer os erros compatíveis com o mapa que está elaborando e buscar levá-los em consideração durante a execução do projeto (DenT *et al.*, 2009).

METODOLOGIA

Três etapas foram seguidas para elaboração da metodologia desse trabalho. Primeiramente foi feito um levantamento dos painéis de notificação da COVID-19 no Brasil a fim de observar se existiam mapas nessas plataformas. Posteriormente foi realizada uma investigação para obter uma apreciação sobre os aspectos relacionados às características dos mapas, ao *design* e elementos de composição e aos possíveis erros de elaboração cometidos. A

partir desses procedimentos foram obtidas séries de informações que contribuiriam para entender como a Cartografia Temática foi utilizada nesses painéis.

No período de setembro de 2021 a junho de 2022 foi realizado o levantamento dos *sites* referentes aos painéis de notificação da COVID-19 disponibilizados pelos Governos Estaduais e pelo Governo Federal do Brasil. Para isso, foram pesquisados os termos “covid-19” e “coronavírus” acrescido do nome da entidade governamental em questão no navegador *Web Google Chrome*®. Foram visitados os *links* contidos até a terceira página de busca visto que a partir desta os resultados tendem a ser menos pertinentes à consulta de palavras-chave utilizadas no buscador (Insights, 2013; Silva *et al.*, 2017). Para registrar os painéis investigados foi construída uma ficha de registro apresentada em Lima (2022), na qual foram registradas cinco informações sobre cada painel, são elas: região, nome do painel, endereço eletrônico, data do último acesso e a quantidade de mapas divulgados na plataforma.

Ao todo foram visitados 41 painéis referentes às 26 Unidades da Federação, o Distrito Federal e o painel Coronavírus Brasil do Ministério da Saúde do Governo Federal. No entanto, 6 deles foram desconsiderados nesta pesquisa, pois três não apresentavam mapas e os demais não estavam disponíveis para visualização na data pesquisada. Assim, apenas 35 painéis foram considerados neste estudo. Ao todo foram levantados 122 mapas temáticos interativos presentes nessas plataformas, os quais receberam um código de identificação único a fim de organizá-los.

Para entender como as convenções da Cartografia Temática foram aplicadas nessas representações, foram elaboradas três fichas de registro que são apresentadas em Lima (2022) e representam, respectivamente, as seguintes informações:

- Ficha 01: Caracterização dos mapas;
- Ficha 02: Aspectos de *design* e elementos de composição;
- Ficha 03: Erros de elaboração.

A análise sobre a caracterização dos mapas representa a investigação sobre a natureza dos dados geográficos e serviu para conhecer as particularidades dos mapas investigados. Para isso, foi elaborada a ficha de registro das características dos mapas e nela foram registrados o código de identificação atribuído ao mapa analisado, o subtipo referente ao nível de organização para dados quantitativos, o método de representação utilizado e as informações sobre a cor (matiz e esquema).

Na ficha referente aos componentes de *design* e elementos de composição foram registrados o código de identificação atribuído ao mapa, os elementos apresentados no *layout* e informações sobre seu plano de fundo. Os componentes de *design* e elementos de composição

são representados pelos itens utilizados comumente para elaboração do *layout* de mapas temáticos.

Para investigação dos erros de elaboração foram utilizados os exemplos de erros comuns na Cartografia Temática apresentados por Rosette e Menezes (2003), aplicando apenas os tipos de erros que poderiam ser avaliados nas condições de estudo, são eles: erros grosseiros, erros de legenda, erros de semiologia gráfica e erros de apresentação.

Assim, os resultados gerais foram calculados considerando a média de mapas elaborado por painel em cada região do Brasil. Já para as fichas de registro foram calculados os percentuais de mapas que apresentaram, ou não, cada elemento analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando as fichas de registro apresentadas em Lima (2022) notou-se que os dados representados eram em maioria de caráter quantitativo e apresentavam como temas os casos de COVID-19, óbitos de COVID-19, doses de vacina e ocupação de leitos. Constatou-se também que em média foram elaborados 3,5 mapas temáticos por painel. Considerando os quantitativos por região obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 1 – Quantidade média de mapas elaborados por região.

Região	Total de Unidades da Federação	Total de painéis	Total de mapas	Média de mapas por painel
Nordeste	9	11	49	4,5
Norte	7	10	22	2,2
Centro-oeste	4	6	19	3,2
Sudeste	4	4	14	3,5
Sul	3	3	10	3,3

Fonte: Os Autores (2023).

Foi possível observar que a região com maior número de mapas foi a região Nordeste apresentando o total de 49 mapas distribuídos por 11 painéis. A região com menor quantitativo de mapas elaborados foi a Sul com total de 10 mapas distribuídos em 3 painéis, porém, a menor média foi apresentada pela região Norte com apenas 2,2 mapas por painel. Também foi observado que os mapas de diversos painéis não foram elaborados utilizando típicos *softwares* de SIGs, mas sim *softwares* e aplicações de análise de dados e de *Business Intelligence* (BI) como o *Power BI*®.

A primeira ficha analisada foi a de caracterização dos mapas temáticos. A partir dos resultados notou-se que a maioria (90,16% que corresponde a 110 de 122 mapas) dos mapas eram de cunho quantitativo com subtipo absoluto ou normalizado, o que é compreensível visto

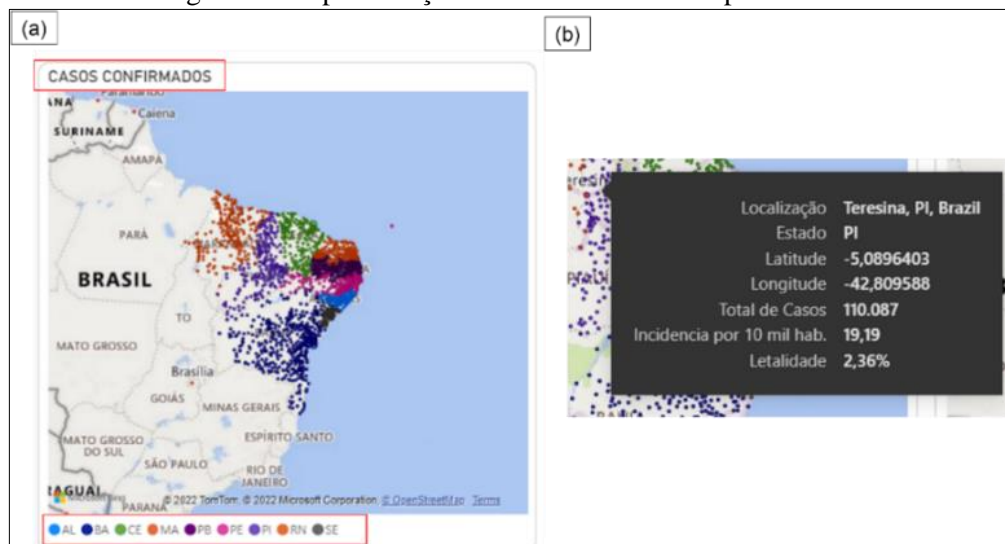
que os principais temas representados eram as quantidades absolutas ou taxas de casos, óbitos, vacinas ou ocupação de leitos.

Com relação ao método de representação, notou-se que o método mais utilizado foi o coroplético (73,77% que corresponde a 90 de 122 mapas), que é compatível com o tipo de dado representado, conforme é indicado por Martinelli (1991) e Dent *et al.* (2009).

Analisando o uso das cores, notou-se o uso expressivo de múltiplas matizes (36,89%) além do uso de matizes como o vermelho (24,59%) e o azul (12,29%). Com relação aos esquemas de cores aplicados, o sequencial foi o mais utilizado (65,57%), visto que esse transmite uma ideia de ordem visual entre as quantidades representadas, tal como é exposto por Martinelli (1991) e Brewer (2016).

Dentre os mapas avaliados notou-se que ocorreram casos em que a representação não foi compatível com o tipo de dado representado, como no que é exposto na Figura 3, na qual o título indica que o tema do mapa refere-se aos “CASOS CONFIRMADOS” dando a entender que seriam representados aspectos quantitativos, porém, o mapa foi elaborado utilizando um método qualitativo de representação, onde a localização geográfica dos municípios da região nordeste (latitude e longitude) foi categorizada por Unidade da Federação. Nessa situação seria correta a aplicação do método coroplético utilizando os polígonos referentes as áreas dos municípios ou o método de símbolos proporcionais.

Figura 3 – Representação inconsistente com o tipo de dado.



Fonte: COVID-19 no Nordeste brasileiro (2022).

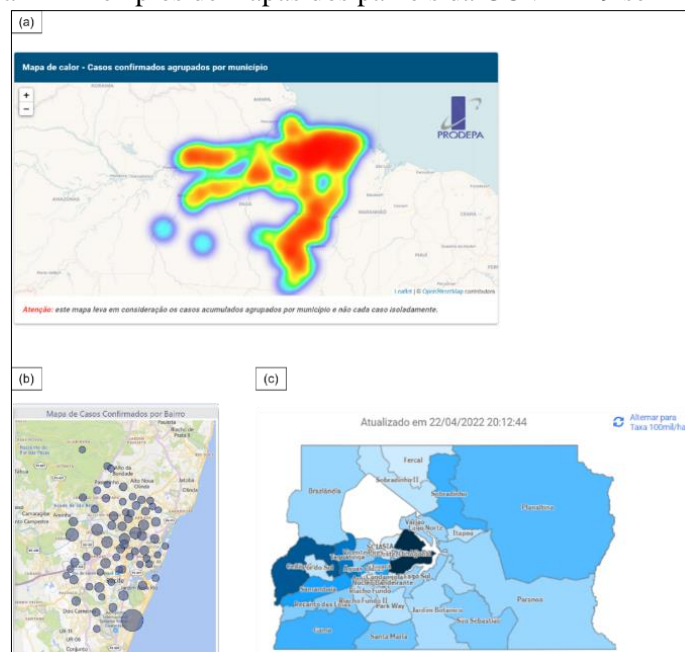
Passando aos resultados referentes a ficha sobre os aspectos de *design* e elementos de composição percebeu-se que os elementos típicos da elaboração de *layout* de mapas como orientação, grade de coordenadas e escala foram totalmente ignorados nas representações,

enquanto elementos como rótulos, título e legenda estiveram presentes em, respectivamente, 92,62%, 82,78%, 79,51% dos mapas.

A utilização dos elementos de composição varia conforme a finalidade do mapa, seu público-alvo e seu contexto funcional (Dent *et al.*, 2009; Peterson, 2015; Tyner, 2010; Joly, 1990). Logo, para discutir se os elementos escolhidos foram eficazes ou não, seria necessário fazer uma avaliação com um grupo de usuários, entretanto, essa avaliação não fez parte dos objetivos deste estudo. Porém, Dent *et al.* (2009), Peterson (2015), Tyner (2010) e Joly (1990) afirmam que a legenda é um item essencial em representações cartográficas, em especial as representações temáticas visto que os elementos de representação (símbolos e cores) não podem ser compreendidos de forma intuitiva, logo, uma questão alarmante observada nesse estudo foi a ausência da legenda em 20,49% dos mapas temáticos, isto é, esse item esteve ausente em 25 das 122 representações cartográficas avaliadas nesse trabalho. Conforme é exposto pelos autores supracitados, a ausência de legenda gera falhas significativas na transmissão da informação, deixando o usuário impossibilitado de entender o significado da simbologia aplicada, uma vez que esse item tem a finalidade de traduzir os dados e classificações aplicadas.

Exemplos de mapas sem legenda são expostos na Figura 4. Em (a), (b) e (c) são apresentados exemplos de aplicações do método isaritmico, método de símbolos proporcionais e do método coroplético, respectivamente. Independente da metodologia utilizada, é impossível afirmar quais intervalos de classes foram aplicados nas representações pois esses valores não são indicados na legenda.

Figura 4 – Exemplos de mapas dos painéis da COVID-19 sem legenda

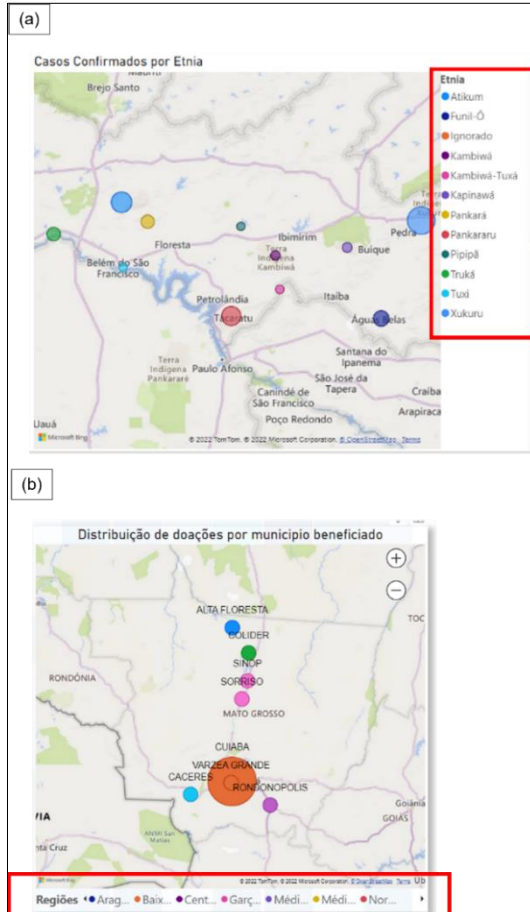


Fonte: (a) Coronavírus no Pará (2022); (b) COVID-19 em dados (2022); (c) Painel COVID-19 no Distrito Federal (2022).

Chegando a última etapa de investigação, os erros de elaboração, foi observado que 52,46% (64 mapas) apresentaram algum tipo de erro de elaboração, em contrapartida 47,54% (58 mapas) não apresentaram nenhum dos erros avaliados nesta pesquisa. Tratando dos tipos de erros, notou-se que 43,75% (28 mapas) apresentaram apenas erros de legenda, 46,88% (30 mapas) apresentaram apenas erros de semiologia gráfica, 7,81% (5 mapas) apresentaram tanto erros de legenda quanto erros de semiologia gráfica e 1,56% (1 mapa) apresentou erros de apresentação.

Sobre os erros de legenda, três tipos foram observados nesta pesquisa, são eles: insuficiência, inadequação e inexistência. A legenda insuficiente ocorre quando essa transmite a informação de forma incompleta, não apresentando de forma suficiente os elementos representados no mapa (Rosette; Menezes, 2003), tais como os exemplos apresentados na Figura 5. Ambos os exemplos possuem tanto representações de caráter quantitativo (uso do método de símbolos proporcionais) quanto qualitativo (categorização das etnias e municípios utilizando as cores), porém, apenas a última é indicada na legenda, não sendo indicado o intervalo de valores ao qual cada tamanho de símbolo se refere.

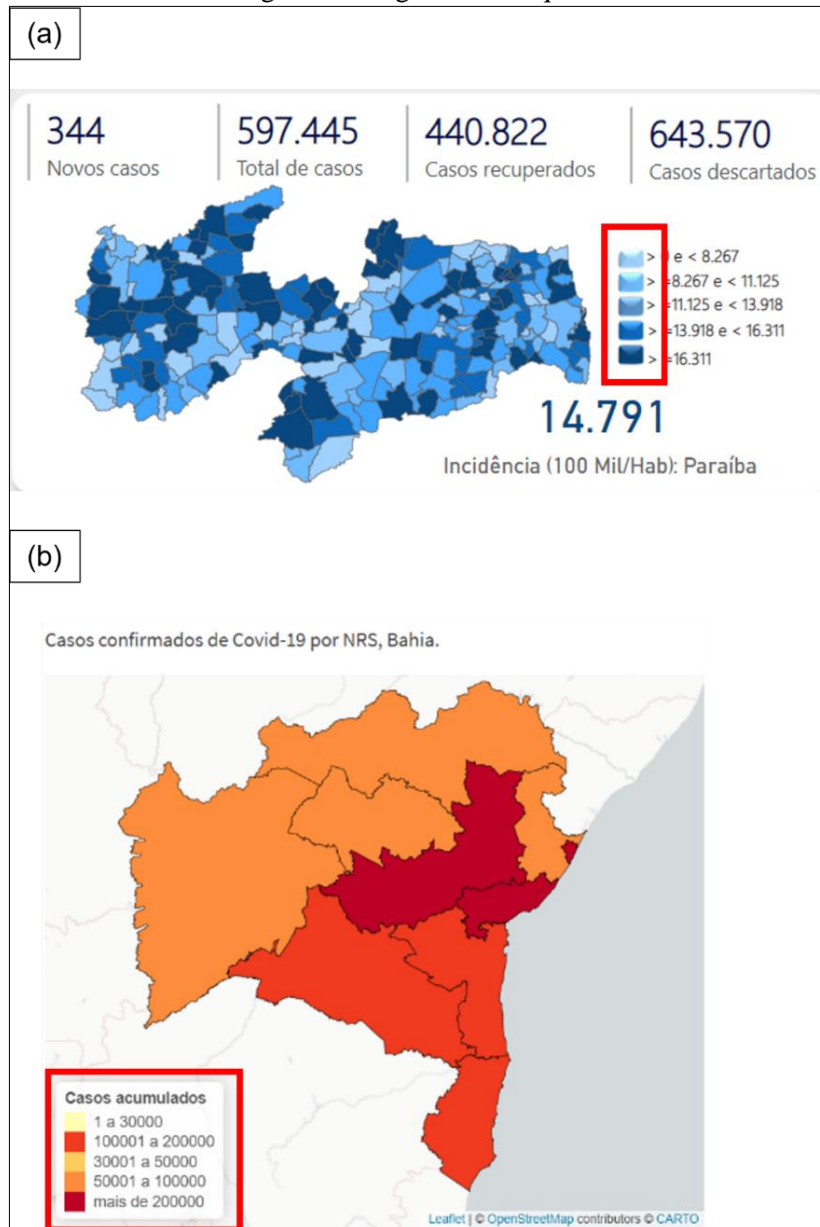
Figura 5 – Legenda insuficiente



Fonte: (a) COVID-19 em dados (2022); (b) Painel COVID-19 (2022).

O caso da legenda inadequada ocorre quando ela não condiz com as feições do mapa ou quando foi elaborada de maneira equivocada (Rosette; Menezes, 2003). Na Figura 6 são apresentados exemplos dessa situação, para (a) foi observado que os símbolos da legenda são diferentes da simbologia das feições dos municípios e em (b) os valores das classes estão desordenados.

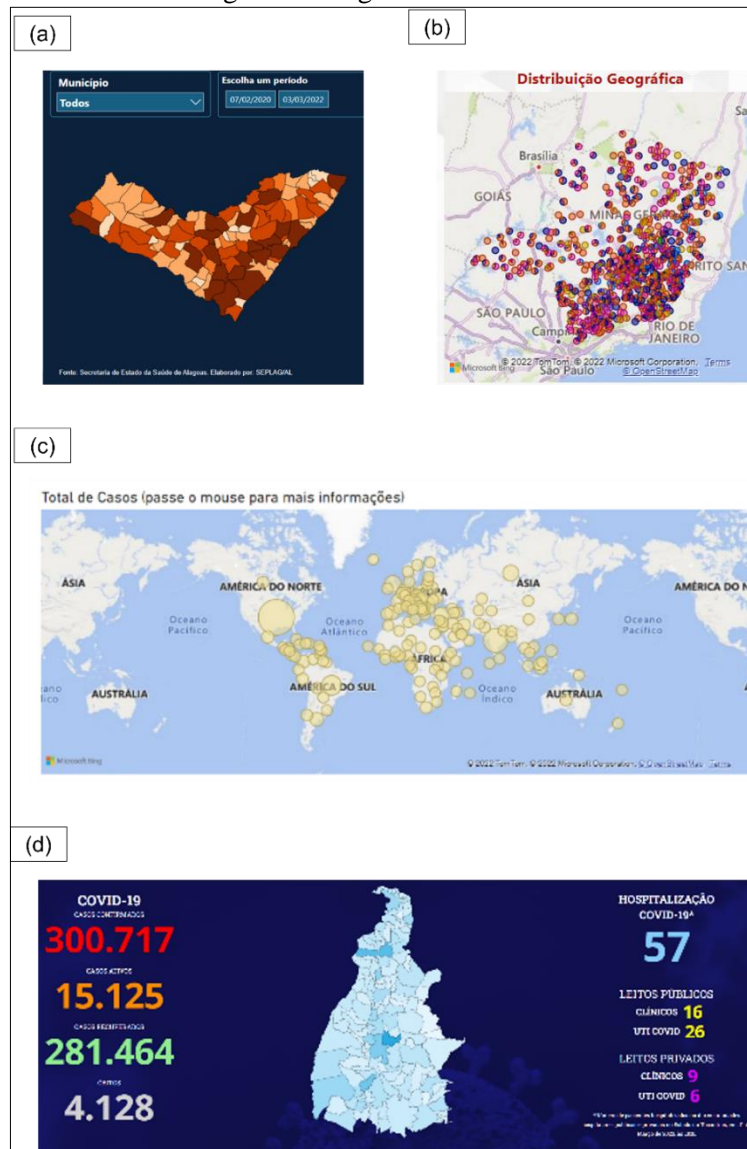
Figura 6 – Legenda inadequada



Fonte: (a) Painel de monitoramento (2022); (b) SEI-COVID-19 (2022).

Na Figura 7 são apresentados exemplos de legenda inexistente. A ausência desse item impacta diretamente na transmissão da informação visto que sem ela é impossível traduzir a simbologia utilizada na representação (DenT *et al.*, 2009; Peterson, 2015; Tyner, 2010; Rosette; Menezes, 2003; Joly, 1990).

Figura 7 – Legenda inexistente.



Fonte: (a) Painel COVID-19 em Alagoas (2022); (b) Distribuição dos casos de COVID-19 (2022); (c) COVID-19 em dados (2022); (d) Portal COVID-19 (2022).

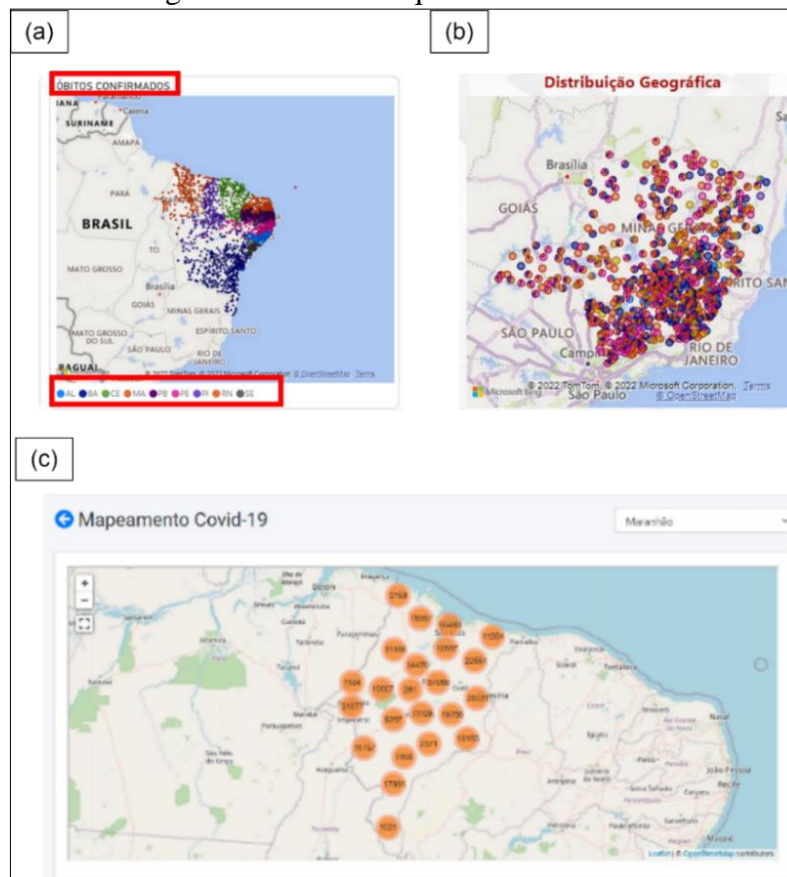
Segundo Joly (1990), os sistemas de símbolos e cores são utilizados nos mapas para transmitir uma mensagem sobre os objetos, as formas, os fatos e as relações contidas no espaço geográfico. Dependendo do tema do mapas esses sistemas são aplicados com diferentes níveis de complexidade, porém, a utilização da legenda é dispensável apenas nas situações que a representação é feita a partir de símbolos intuitivos ou de conhecimento comum, nos demais casos esse elemento deve ser indicado, principalmente quando é aplicado algum tipo de classificação nos dados, como nos exemplos dos mapas discutidos nessa pesquisa.

Chegando a última parte dos erros investigados tem-se aqueles relacionados a semiologia gráfica que ocorrem quando o uso dos símbolos é feito de maneira inadequada, isto

é, quando a metodologia de representação é incoerente ao tipo de dado representado, ou quando é feito o arranjo inadequado das cores, como também o contraste entre elas.

Exemplos de uso inadequado dos símbolos são apresentados na Figura 8. Em (a) a representação utilizada (categorização dos municípios por Unidades da Federação) possui caráter qualitativo, porém, o tema do mapa e os dados utilizados possuem caráter quantitativo. Em (b) o mapa possui como tema a distribuição geográfica das variantes da COVID-19, contudo, a escolha da representação assim como o tamanho do símbolo deixou o mapa ilegível, mesmo quando é aplicado o *zoom*. Em (c) não foi utilizada nenhuma metodologia quantitativa para representar os dados.

Figura 8 – Uso inadequado dos símbolos.



Fonte: (a) COVID-19 no Nordeste brasileiro (2022); (b) Distribuição dos Casos de COVID-19 (2022); (c) Coronavírus COVID-19 no Maranhão (2022).

Sobre o uso inadequado das cores nos símbolos pode-se citar o caso apresentado na Figura 9, na qual os dados foram representados a partir do método de símbolos proporcionais, todavia, o símbolo escolhido possui a mesma cor para o seu preenchimento e sua borda, por essa razão nas situações em que os símbolos se sobrepõem é impossível identificá-los de forma isolada, visto que eles somam-se visualmente e forma apenas uma grande mancha, isso é

observado também nas situações em que o *zoom* é aplicado. Esse problema poderia ser resolvido de maneira simples, seja alterando a cor da borda dos símbolos e deixando os símbolos menores sobre os maiores, tal como foi indicado por Martinelli (1991), ou simplesmente aplicando uma porcentagem de transparência na simbologia.

Figura 9 – Uso inadequado das cores nos símbolos.

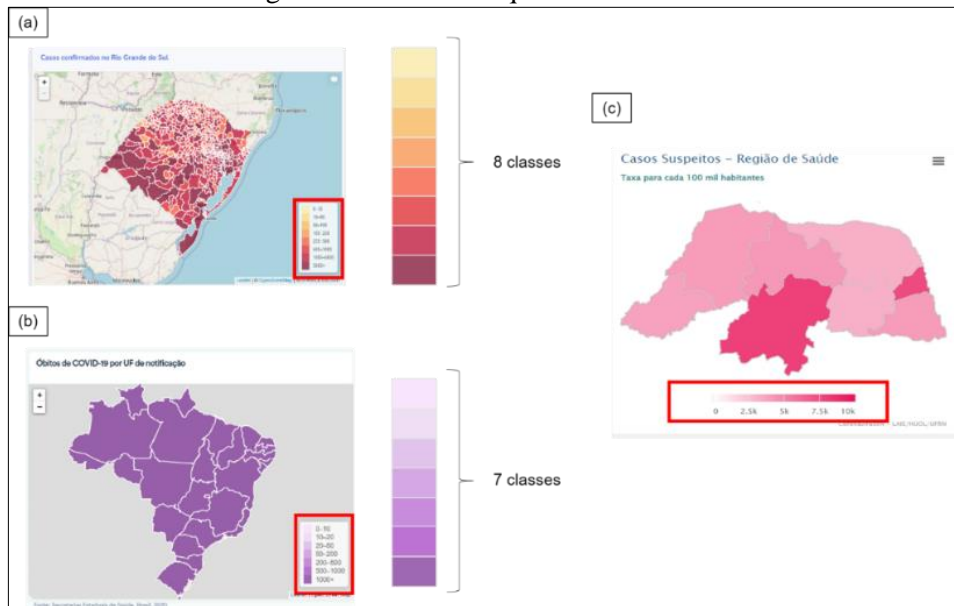


Fonte: Coronavírus Brasil (2022).

Para o caso do contraste entre as cores pode-se citar os exemplos indicados na Figura 10 que apresenta três exemplos de mapas coropléticos. Em (a) e (b) os mapas foram classificados com 8 e 7 classes sendo aplicado um esquema de cor sequencial. Devido ao número de classes utilizadas nas representações e os matizes escolhidos geram dificuldades de interpretação ou interpretações diferentes para o mesmo fenômeno visto as classes subsequentes apresentam tonalidades próximas. Segundo Dent *et al.* (2009) para evitar esse tipo de problema deve-se aplicar a classificação utilizando de 4 a 6 classes e os tons escolhidos para as classes precisam apresentar bom contraste entre si.

Na situação retratada em (c) o esquema de cores da legenda é contínuo, logo, cada feição possui um tom diferente na escala indicada na legenda.

Figura 10 – Uso inadequado do contraste.



Fonte: (a) Painel Coronavírus RS (2022); (b) Coronavírus Brasil (2022); (c) Coronavírus RN (2022).

A partir dos resultados aqui expostos percebe-se que a maioria dos mapas presentes nas plataformas de notificação da COVID-19 no Brasil apresentaram erros de elaboração, sendo em maior parte erros de legenda e semiologia gráfica, o que é preocupante, pois esses mapas foram utilizados como meio de alertar a população sobre distribuição espacial da doença, e esses erros impactam diretamente nessa questão, seja por passar a informação de forma inconsistente como no caso das legendas insuficiente, ou por permitir que o usuário seja acometido por problemas de interpretação, como nos casos das legendas inadequadas e inexistente ou no uso inadequado dos símbolos, cores e contraste.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi indicado nos resultados notou-se que a Cartografia Temática teve papel importante durante a comunicação sobre a situação epidemiológica da COVID-19 no Brasil, visto que os mapas temáticos estiveram presentes em diversos painéis. As análises aqui realizadas serviram para compreender como as convenções da Cartografia Temática e os princípios da semiologia gráfica foram aplicadas nessas situações, além de conhecer quais elementos foram utilizados no *design* e composição do *layout* dos mapas. Ademais, esse trabalho também verificou e discutiu as situações nas quais as convenções e princípios supracitados não foram aplicados corretamente, o que serve de alerta para situações futuras.

O uso de mapas temáticos para comunicação de dados quantitativos permite a espacialização dos fenômenos e contribuí para que o usuário possa realizar análises em relação

a situação geográfica. Todavia, foi observado que em muitos casos os mapas não foram elaborados considerando as convenções da Cartografia Temática e os princípios da semiologia gráfica, pois a maioria deles apresentaram erros de elaboração relacionados principalmente ao uso de legenda e aplicação da semiologia gráfica, o que é preocupante. O uso dessas convenções e princípios colaboram em escolhas mais assertiva dos símbolos, cores e metodologias que deverão ser aplicadas no mapa para que ele atenda de forma satisfatória ao seu objetivo de transmitir as informações sem interferência de problemas de interpretação, portanto, elaborar um mapa que não esteja de acordo com essas questões causa insucesso na comunicação do tema, o que pode levar a interpretações equivocadas.

Cabe salientar que também foi observado que esses mapas não foram elaborados em *softwares* e aplicações SIG, mas sim em programas de análises de dados e BI, que mesmo não tendo como foco a elaboração de mapas, já possuem de forma nativa essa funcionalidade. Esses programas se apresentam como novos e promissores instrumentos de elaboração de mapas temáticos, em especial para dados quantitativos, todavia, os mapas temáticos elaborados nessas plataformas são tratados como “gráficos que possuem formato geográfico”, no entanto, os mapas são um meio de comunicação específico que deve ser baseado na linguagem cartográfica.

Ademais, a tecnologia tem facilitado a elaboração de mapas, contudo, ainda cabe ao elaborador estar capacitado para executar tal função, isto é, ter conhecimento da linguagem cartográfica e adequá-la ao seu respectivo usuário, evitando ao máximo que erros de elaboração possam acontecer.

Por fim, esse estudo trouxe luz sobre como a Cartografia Temática foi utilizada para representar dados quantitativos durante a pandemia. Espera-se que em trabalhos futuros sejam analisados os aspectos relacionados as necessidades dos usuários de mapas temáticos quantitativos, em especial sobre as questões de *design* e elementos de composição do *layout*. Também se espera que seja analisada a usabilidade dos *softwares* e aplicações de análise de dados e *Business Intelligence* aplicados à elaboração de mapas temáticos quantitativos.

REFERÊNCIAS

BERTIN, J. **Semiology of graphics: diagrams networks maps**. Nova York: Estri Press, 2011.

BRASIL, **Decreto Lei nº 243, de 28 de fev. de 1967**. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências. Brasília, DF, fevereiro 1967.

COVID-19 em Dados, 2022. Disponível em: <https://dados.seplag.pe.gov.br/apps/corona.html>. Acesso em: 6 mar. 2022.

COVID-19 no Nordeste brasileiro, 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzRhMWE5ZmEtMjA0My00YjQ5LTlkMTgtZjhmYjFiMjAwN2VlIiwidCI6ImFmZjU2ODdkLTlkZDUtNDJkMS04ZTMzLTljMTIyODk5NzNkOSJ9>. Acesso em: 21 abr. 2022.

CONCEIÇÃO, R. S.; COSTA, V. C. da. **Cartografia e geoprocessamento**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2011.

CORONAVÍRUS BRASIL, 2022. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2022.

CORONAVÍRUS COVID-19 no Maranhão, 2022. Disponível em: <https://painel-covid19.saude.ma.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2022.

CORONAVÍRUS no Pará, 2022. Disponível em: <https://www.covid-19.pa.gov.br/#/>. Acesso em: 11 jan. 2022.

CORONAVÍRUS RN, 2022. Disponível em: <https://covid19.saude.rn.gov.br/>. Acesso em: 2 mar. 2022.

DENT, B. D.; TORGUSON, J. S.; HODLER, T. W. **Cartography: Thematic Map Design**. 6. ed. Nova York: WCB McGraw-Hill, 2009.

DISTRIBUIÇÃO dos Casos de COVID-19, 2022. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/painel>. Acesso em: 23 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manuais técnicos em Geociências. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION - ICA. **Mission**. 26 fev. 2021. Disponível em: <https://icaci.org/mission/>. Acesso em: 17 ago. 2022.

JORNAL DA USP. **A origem do Sars-CoV-2**. 2020. Disponível em: <https://pfarma.com.br/coronavirus/5439-origem-covid19.html>. Acesso em: 25 set. 2022.

INSIGHTS, Chitika. The value of Google result positioning. **Chitika Inc**, Westborough, p. 1-10, 2013.

LIMA, M. Z. O. C. **Estudo sobre os mapas temáticos divulgados nos painéis de notificação da COVID-19 no Brasil**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 1991.

PAINEL COVID-19 em Alagoas, 2022. Disponível em: <https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/painel-covid-19-em-alagoas/resource/72caf95e-f44e-4c8d-a155-ce50f0fce606>. Acesso em: 6 mar. 2022.

MICROSOFT. **Criar um gráfico de mapas em Excel**. 2022a. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/criar-um-gr%C3%A1fico-de-mapas-em-excel-f2cfed55-d622-42cd-8ec9-ec8a358b593b>. Acesso: 20 ago. 2022.

MICROSOFT. **Power BI e Esri ArcGIS**. 2022b. Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/power-bi-esri-arcgis/>. Acesso: 20 de agosto de 2022.

PAINEL COVID-19, 2022. Disponível em: <http://www.saude.mt.gov.br/painelcovidmt2/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

PAINEL COVID-19 no Distrito Federal, 2022. Disponível em: <https://covid19.ssp.df.gov.br/extensions/covid19/covid19.html#/>. Acesso: 23 abr. 2022.

PAINEL Coronavírus Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: <https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>. Acesso em: 23 maio 2022.

PAINEL de Monitoramento, 2022. <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/dados-epidemiologicos-covid>. Acesso em: 3 de abr. 2022.

PEREIRA, L. H. **Cartografia temática**. Batatais: Claretiano, 2013.

PETERSON, G. N. **GIS cartography: a guidetoeffectivemap design**. 2. ed. Nova York: Taylor & Francis Group, 2015.

PORTAL COVID-19, 2022. Disponível em: <http://integra.saude.to.gov.br/covid19>. Acesso em: 12 mar. 2022.

ROSETTE, A. C.; MENEZES, P. M. L. de. Erros Comuns na Cartografia Temática. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA BELO HORIZONTE: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA – SBC*. 21., 2003. **Anais [...]**. [S. l.; S.n.], 2003.

SAMPAIO, T. V. M.; BRANDALIZE, M. C. B. **Cartografia geral, digital e temática**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018.

SEI-COVID-19, 2022. Disponível em: <https://infovis.sei.ba.gov.br/covid19/>. Acesso em: 6 mar. 2022.

SILVA, D. D.; COUTINHO, J. O.; PEDRO, R. M.; AMARAL, E. C.; SABINO, E.; ABE, N. Mecanismo de Pesquisa Google: Práticas Eficientes de Search EngineOptimization (SEO) on Page. **Revista Gestão em Foco**, Amparo, v. 9, n. 1, p. 635-649, 2017.

SILVA, M. V. C.; BRITO, E. G. **Cartografia**. Fortaleza: EduECE, 2015.

TYNER, J. A. **Principles of map design**. Nova York: The Guilford Press, 2010.