



## AVANÇOS E PERSPECTIVAS DA CARTOGRAFIA DA SAÚDE NA ERA DA NEOCARTOGRAFIA

### ADVANCES AND PERSPECTIVES OF HEALTH CARTOGRAPHY IN THE ERA OF NEOCARTOGRAPHY

### AVANCES Y PERSPECTIVAS DE LA CARTOGRAFÍA DE LA SALUD EN LA ERA DE LA NEOCARTOGRAFÍA

DOI: 10.5281/zenodo.20320108



*Clístenes Pamplona Catete<sup>1</sup>*

*Christian Nunes da Silva<sup>2</sup>*

*Hugo de Souza Ferreira<sup>3</sup>*

*Ricardo José de Paula Souza e Guimarães<sup>4</sup>*

*Kelly Gonçalves da Costa<sup>5</sup>*

1 Doutorando em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM/UFPA), Mestre em Geofísica, Graduado em Engenharia Ambiental, Técnico em Geoprocessamento e Mineração. Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica - Geoprocessamento Aplicado a Saúde, no Instituto Evandro Chagas (IEC). E-mail: [clistenescatete@iec.gov.br](mailto:clistenescatete@iec.gov.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9452-3747>

2 Pós-Doutor em Desenvolvimento Regional. Professor do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará (NUMA/UFPA). Docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM/UFPA). Pesquisador do Grupo Acadêmico Produção do Território e Meio Ambiente na Amazônia (GAPTA/CNPq). E-mail: [cnunes@ufpa.br](mailto:cnunes@ufpa.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7753-5394>

3 Mestre em Gestão de Risco e Desastre na Amazônia (PPGGRD/UFPA), Esp. em Geoprocessamento e Análise Ambiental (UFPA), Esp. em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (UNAMA) e Esp. em Perícia e Auditoria Ambiental (FAFIRE). Graduado em Gestão Ambiental. Professor da Faculdade Anhanguera, de São Paulo, e técnico em Cartografia do Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM). E-mail: [hugo.ferreira@sgb.gov.br](mailto:hugo.ferreira@sgb.gov.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1449-2504>

4 Doutor em Biomedicina pelo Instituto de Ensino e Pesquisa da Santa Casa de Belo Horizonte. Tecnologista Senior-1 em Geoprocessamento no Instituto Evandro Chagas/SVSA/MS. E-mail: [ricardojpsg@gmail.com](mailto:ricardojpsg@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5767-4765>

5 Mestra em Biologia Ambiental pela Universidade Federal do Pará. Bióloga na Secretaria de Saúde do Estado do Pará (Entomologia e Geoprocessamento). E-mail: [kellygcb@yahoo.com.br](mailto:kellygcb@yahoo.com.br). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6011-9679>

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

**A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)**



# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634



## RESUMO

Este artigo discute a evolução da cartografia da saúde no contexto da Neocartografia, destacando o papel crescente das geotecnologias e das plataformas digitais na democratização do acesso à informação espacial. A partir de uma abordagem teórica e aplicada, os autores analisam como a popularização de ferramentas como WebGis, mapas interativos e geoprocessamento impactam a representação do espaço geográfico e a gestão da saúde pública. O texto enfatiza a importância da alfabetização cartográfica para garantir o uso crítico dessas tecnologias e argumenta que o acesso ao conhecimento cartográfico é essencial para formar cidadãos capazes de interpretar, interagir e propor soluções para os desafios socioespaciais contemporâneos, especialmente em contextos de crise sanitária.

**Palavras-chave:** Cartografia da saúde; Neocartografia; Geotecnologias.

## ABSTRACT

This article discusses the evolution of health cartography within the framework of Neocartography, highlighting the growing role of geotechnologies and digital platforms in democratizing access to spatial information. Through a theoretical and applied lens, the authors explore how tools such as WebGis, interactive maps, and geoprocessing are reshaping geographic representation and public health management. The paper underscores the importance of cartographic literacy to ensure critical engagement with these technologies and argues that access to cartographic knowledge is key to empowering citizens to interpret, interact with, and address contemporary sociospatial challenges, especially in the face of health crises.

**Keywords:** Health cartography; Neocartography; Geotechnologies.

## RESUMEN

Este artículo analiza la evolución de la cartografía de la salud en el contexto de la Neocartografía, destacando el papel creciente de las geotecnologías y las plataformas digitales en la democratización del acceso a la información espacial. A partir de un enfoque teórico y aplicado, los autores examinan cómo herramientas como WebGis, mapas interactivos y el geoprosesamiento están transformando la representación geográfica y la gestión de la salud pública. El texto resalta la importancia de la alfabetización cartográfica para el uso crítico de estas tecnologías y sostiene que el acceso al conocimiento cartográfico es esencial para formar ciudadanos capaces de interpretar, interactuar y enfrentar los desafíos socioespaciales contemporáneos, especialmente en tiempos de crisis sanitaria.

**Palabras clave:** Cartografía de la salud; Neocartografía; Geotecnologías.

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

**A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)**





## 1. INTRODUÇÃO

Desde os períodos pré-históricos, evidencia-se a capacidade humana de produzir representações gráficas, o que contribuiu para o desenvolvimento da Cartografia enquanto técnica, arte, ciência e disciplina (IBGE, 1999; Silva, 2013), tal como é compreendida atualmente. Mesmo antes da invenção da escrita ou do surgimento da linguagem falada, os seres humanos já comunicavam informações relevantes — como a localização de recursos alimentares e ambientes propícios à habitação — por meio de traços e símbolos registrados em superfícies como paredes de cavernas, cascas de árvores, rochas e placas de argila cozida (Silva, 2013). Esses registros simbólicos, portadores de significados que ultrapassam a linguagem verbal ainda inexistente, constituem os marcos iniciais da formação cartográfica, oferecendo uma nova perspectiva sobre o espaço habitado e influenciando diretamente o processo de evolução das sociedades humanas (Silva, 2013; Morales, 2008).

Com o tempo, tais representações passaram a integrar outras áreas do saber, contribuindo para a construção de métodos e linguagens voltados à interpretação e comunicação do espaço geográfico, agora enriquecido pelo uso de letras e números. A Cartografia, nesse contexto, acompanhou o desenvolvimento das sociedades humanas, incorporando diferentes significados históricos, filosóficos e práticos sem jamais perder sua relevância. A representação espacial, viabilizada pelo uso de imagens do território, desempenhou papel central no progresso humano, permitindo ao indivíduo comunicar-se e projetar seus interesses em relação a outros grupos sociais. Em períodos históricos mais recentes, a Cartografia desempenhou função estratégica nas políticas de expansão territorial de países colonizadores (Morales, 2008).

Historicamente, a Cartografia tem servido tanto a povos colonizadores quanto aos colonizados, sendo mobilizada por diferentes governos, independentemente de suas orientações ideológicas, para o ordenamento territorial, o planejamento da ocupação de novas áreas e a estruturação de civilizações contemporâneas. Atualmente, encontra-se amplamente disseminada e acessível em plataformas digitais como sites, aplicativos e sistemas televisivos,





assumindo um papel implícito na mediação e solução de problemas físicos, sociais, econômicos e outros, tanto em contextos urbanos quanto rurais (Silva, 2020). A Cartografia está presente em diversos domínios da vida cotidiana, incluindo saúde, moradia, segurança, lazer, entre outros (Loch, 2006).

Nesse sentido, compreende-se o mapa como um produto técnico e artístico, composto por formas geométricas (pontos, linhas e polígonos), símbolos (representações gráficas associadas a legendas com números e letras) e textos, organizados ou sobrepostos em um suporte físico ou digital (como papel, madeira, telas de computadores ou outros dispositivos). Essas representações seguem normas técnicas e convenções cartográficas que visam facilitar a comunicação e a localização de objetos ou fenômenos situados na superfície ou no subsolo da Terra (Ibge, 1999). O mapa funciona como um instrumento de linguagem universal, compreendido por diversas culturas e com uma capacidade atemporal de transmitir informações. As relações e interações entre os elementos gráficos de um mapa permitem aos usuários interpretar eventos passados, analisar situações presentes e projetar cenários futuros, com base em técnicas de modelagem e operações espaciais como sobreposição, união ou análise de dados (Câmara, Davis, Monteiro, 2001).

A capacidade de sintetizar e generalizar informações complexas torna o mapa uma ferramenta comunicativa de grande eficácia, acessível a públicos diversos. A Cartografia contemporânea, fortalecida pelas geotecnologias e pelo sensoriamento remoto, constitui um suporte essencial para a realização de obras humanas, integrando o campo do geoprocessamento. Tais tecnologias promovem avanços qualitativos e quantitativos na comunicação espacial, favorecendo processos de planejamento, gestão territorial e ensino (Câmara, Davis, Monteiro, 2001). Por essa razão, este trabalho busca contribuir para o conhecimento geográfico e para outras áreas do saber que fazem uso da Cartografia como instrumento analítico e interpretativo.

Além disso, os progressos da informática, da internet e de recursos interativos impulsionam a abordagem de novas temáticas, atendendo às demandas da Neocartografia ou Neogeografia, com destaque para os produtos cartográficos digitais e participativos. Assim, ao





considerar a Cartografia como forma de representar, explicar e compreender o espaço geográfico, este artigo propõe uma reflexão sobre a importância dos produtos cartográficos — tanto institucionais quanto sociais e participativos — enquanto representações espaciais contemporâneas. A partir da experiência teórica e prática dos autores no ensino de Cartografia e na aplicação técnica da Geoinformação, pretende-se fomentar o debate acerca dos avanços recentes da Cartografia e de suas extensões computacionais, com ênfase na análise de conteúdos cartográficos disseminados em diferentes meios de comunicação, especialmente naqueles voltados à temática da saúde, como os disponíveis em plataformas digitais do tipo WebGis/WebSig.

## 2. O CONTEÚDO CARTOGRÁFICO E A TEMÁTICA DA SAÚDE

Atualmente, a capacitação no uso de ferramentas geotecnológicas tem ultrapassado os limites das formações tradicionais, como Geografia e Engenharia Cartográfica, alcançando uma diversidade de profissionais que utilizam mapas em suas práticas profissionais e acadêmicas. Para viabilizar o acesso e a utilização de instrumentos como softwares de geoprocessamento e de processamento de imagens provenientes de sensores remotos, mapeadores, desenvolvedores e programadores têm investido na criação e divulgação de aplicativos cartográficos em ambiente web, disponibilizando-os em diferentes idiomas e com elevado padrão de qualidade. Essa ampla disseminação de ferramentas resultou na produção de variados materiais, tanto em formato digital quanto analógico, que vêm subsidiando o aprendizado de um número crescente de usuários da Cartografia (Freitas, 2014).

A popularização das ferramentas de geoprocessamento manifesta-se no aumento do acesso a conteúdos e tutoriais por meio de blogs, canais no YouTube e redes sociais, como Facebook, LinkedIn e Instagram. Soma-se a isso a manutenção de listas de discussão online, a publicação de textos técnicos em eventos especializados e a disponibilização de dados vetoriais e arquivos matriciais para download em plataformas digitais. Observa-se, ainda, o crescimento de espaços dedicados à Cartografia na mídia especializada, o que coincide com a





ampliação do número de empresas atuantes nesse setor e, conseqüentemente, com o aumento da oferta de empregos no Brasil e no exterior (Filho; Giannotti, 2012).

Todavia, é imprescindível compreender que o uso adequado das geotecnologias requer o domínio de fundamentos teóricos e práticos associados à construção do conhecimento espacial. O manuseio de ferramentas digitais não deve prescindir da reflexão crítica sobre os processos territoriais, os trabalhos de campo e a produção acadêmica consolidada em torno das categorias analíticas do espaço geográfico. A leitura e interpretação de mapas, especialmente em ambiente digital, exige a valorização dos conceitos e princípios que estruturam a Cartografia. O uso consciente das ferramentas mais sofisticadas só é possível quando o profissional compreende o contexto socioterritorial em que está inserido, contribuindo, assim, para análises mais qualificadas e representações mais fiéis da realidade (Câmara; Davis, 2001).

Ao resgatar a trajetória histórica da humanidade, anterior à linguagem falada e à escrita, observa-se a importância dos símbolos como elementos fundadores de uma linguagem gráfica, visual e universal, dotada de grande poder comunicativo. Essa linguagem evoluiu dos desenhos rupestres às representações cartográficas dos territórios, consolidando a Cartografia como ferramenta de conquista e de domínio espacial, com técnicas e métodos progressivamente sofisticados (Almar, 2014).

No percurso de desenvolvimento da Cartografia, a simbolização teve papel central, permitindo que convenções e legendas transmitissem significados com clareza e agilidade, tornando os mapas instrumentos práticos para complementar observações de campo e incursões exploratórias. Com o advento das imagens de sensores remotos e das tecnologias de geoprocessamento, os mapas passaram a permitir interpretações mais complexas do espaço geográfico e dos fenômenos a ele relacionados. Assim, a Cartografia passou a ser utilizada por um público amplo, composto por profissionais de diferentes áreas do conhecimento e por estudantes de todo o mundo (Menezes; Fernandes, 2013).

Contudo, é essencial reconhecer que a representação espacial só se consolida de forma plena quando fundamentada na linguagem cartográfica. A utilização acrítica de ferramentas





digitais, como recursos automáticos de zoom ou seleção de cores, pode ocultar informações relevantes e comprometer a análise geográfica. O verdadeiro domínio da Cartografia reside na compreensão dos conceitos, categorias e elementos científicos que orientam sua aplicação.

A leitura de produtos cartográficos — como mapas, plantas e croquis, depende da linguagem utilizada, cuja eficácia se baseia em parâmetros como escala, perspectiva e forma de representação dos objetos geográficos (pontual, linear ou zonal), além da escolha adequada da projeção cartográfica. A organização dos elementos do mapa — incluindo título, legenda, orientação, escala e convenções — possibilita responder às perguntas fundamentais “o quê?”, “onde?” e “quando?”, permitindo identificar fenômenos naturais (rios, montanhas, oceanos), artificiais (infraestruturas construídas) e abstratos (indicadores socioeconômicos e ambientais) (Silva, 2021).

Nesse contexto, o mapa é compreendido como um produto cartográfico que representa uma fração da superfície terrestre com base em estruturas cartesianas, euclidianas e antropocêntricas. Trata-se de uma representação objetiva de porções do território, entendidas como espaços concretos ocupados e organizados por relações de poder entre os sujeitos sociais (Raffestin, 1993).

O geoprocessamento, por sua vez, constitui um marco no avanço do conhecimento humano, integrando saberes da Cartografia, da Informática, da Geografia e de outras ciências, como Geologia, Biologia, Sociologia e Engenharia. Apesar da acessibilidade crescente proporcionada pelos softwares de geoprocessamento, seu uso eficaz requer estudo constante e prática qualificada. A simples operação dos programas pode gerar produtos visualmente atrativos, mas com baixa qualidade analítica, se não houver entendimento técnico dos procedimentos aplicados (Silva, 2021).

O usuário das geotecnologias não pode se restringir a um papel passivo de executor de comandos. É necessário compreender os algoritmos, fórmulas e princípios que fundamentam os plugins, extensões e funções disponíveis nos softwares. A leitura sistemática de obras clássicas - como Moura Filho (1993), Archela e Théry (2008), Oliveira (1983), Martinelli (1993), Joly (1990), Barbosa (1967), Loch (2006), Matos (2008), Menezes e Fernandes





(2013) - e de autores que discutem as novas geotecnologias, como Jorge Xavier da Silva (2001), Cosme (2012), Câmara, Davis e Monteiro (2001), Florenzano (2007), Novo e Ponzoni (2001), Moreira (2001), Menezes (2012), Taylor (2010) e Jensen (2009) - é fundamental para o aprofundamento crítico do conhecimento cartográfico.

A Cartografia da Saúde constitui uma vertente específica da Cartografia contemporânea, amplamente beneficiada pela expansão tecnológica e pela democratização das ferramentas geotecnológicas. A análise do impacto dessas tecnologias em diversas áreas do saber, especialmente na saúde pública e na epidemiologia, evidencia o potencial transformador da Cartografia da Saúde – enquanto disciplina, como campo interdisciplinar voltado à compreensão e intervenção nos fenômenos espaciais relacionados à saúde.

Nesse sentido, a Cartografia da Saúde utiliza dados georreferenciados e imagens de sensores remotos para mapear a distribuição de doenças, determinantes sociais e recursos sanitários. O acesso democratizado a essas ferramentas possibilita que profissionais da saúde, epidemiologistas e pesquisadores identifiquem padrões espaciais, áreas de risco e prioridades para intervenção, ampliando a precisão e a efetividade das ações em saúde pública.

A ampla disponibilização de tutoriais, softwares e conteúdos técnicos, em diversos idiomas e formatos, tem fomentado a formação de comunidades de prática engajadas no uso de geotecnologias aplicadas à saúde. Fóruns virtuais, eventos acadêmicos e plataformas colaborativas contribuem para o fortalecimento da Cartografia da Saúde como campo emergente. Contudo, é crucial que os profissionais envolvidos compreendam os fundamentos teóricos da Cartografia, indo além do uso instrumental de softwares. A representação de dados de saúde exige domínio da simbolização, da escala, da projeção cartográfica e das múltiplas dimensões do espaço geográfico.

A Cartografia da Saúde ultrapassa a produção de mapas esteticamente elaborados, sendo voltada à análise crítica e à tomada de decisão com base em dados espaciais. Sua prática é intrinsecamente interdisciplinar, integrando conhecimentos da Geografia, Saúde Pública, Estatística, Informática e Ciências Sociais.



No contexto da Neocartografia, observa-se uma transformação nas práticas de representação espacial, marcada pelo uso de plataformas digitais, softwares de código aberto e aplicativos móveis. A Cartografia da Saúde se insere nesse movimento, beneficiando-se da possibilidade de participação comunitária e da construção colaborativa de mapas. As plataformas WebGis e demais ferramentas cartográficas online permitiram o acesso a dados geoespaciais por um público ampliado, promovendo uma abordagem mais participativa da cartografia em saúde. A visualização espacial de doenças, serviços e determinantes ambientais facilita a identificação de padrões e tendências, otimizando a alocação de recursos e a gestão da saúde pública.

Apesar dos avanços, esse processo de democratização impõe desafios, como a garantia da qualidade dos dados, a proteção da privacidade e a necessidade de alfabetização cartográfica. A interpretação correta dos dados espaciais permanece fundamental para evitar a difusão de informações equivocadas. Porém, a Neocartografia também rompe com a dicotomia entre produtores e consumidores de mapas, abrindo espaço para a construção coletiva de representações mais sensíveis às realidades locais. Isso favorece a criação de produtos mais úteis, engajadores e socialmente relevantes (Silva, 2021).

Dessa forma, a Cartografia da Saúde na era da Neocartografia representa um avanço significativo no enfrentamento das questões sanitárias contemporâneas. Ao integrar tecnologias digitais e abordagens participativas, fortalece o papel do mapa como ferramenta de apoio à tomada de decisão, de empoderamento comunitário e de promoção da saúde pública baseada em evidências espaciais.

### **3. REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA DA SAÚDE NA ERA DA NEOCARTOGRAFIA**

A Cartografia, em sua constante evolução como ciência, técnica e linguagem, tem ampliado significativamente sua relevância no enfrentamento de desafios contemporâneos, especialmente quando articulada às geotecnologias. Entre os avanços mais expressivos,

*Revista OWL Journal, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634*

*A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)*





destaca-se a Cartografia da Saúde, que integra o uso de dados geoespaciais à análise epidemiológica, oferecendo suporte à compreensão e ao monitoramento de doenças em escalas locais, regionais e globais. Neste contexto, as transformações provocadas pelo desenvolvimento de sistemas digitais de mapeamento e vigilância têm redefinido a maneira como os profissionais da saúde e da geoinformação se relacionam com os fenômenos sanitários, tornando os mapas instrumentos essenciais para a antecipação de riscos, a formulação de políticas públicas e a tomada de decisões informadas. A emergência de novas doenças infecciosas e a intensificação dos fluxos populacionais impõem a necessidade de abordagens mais dinâmicas, integradas e interdisciplinares, em que a Cartografia se consolida como ferramenta estratégica para a promoção da saúde pública global.

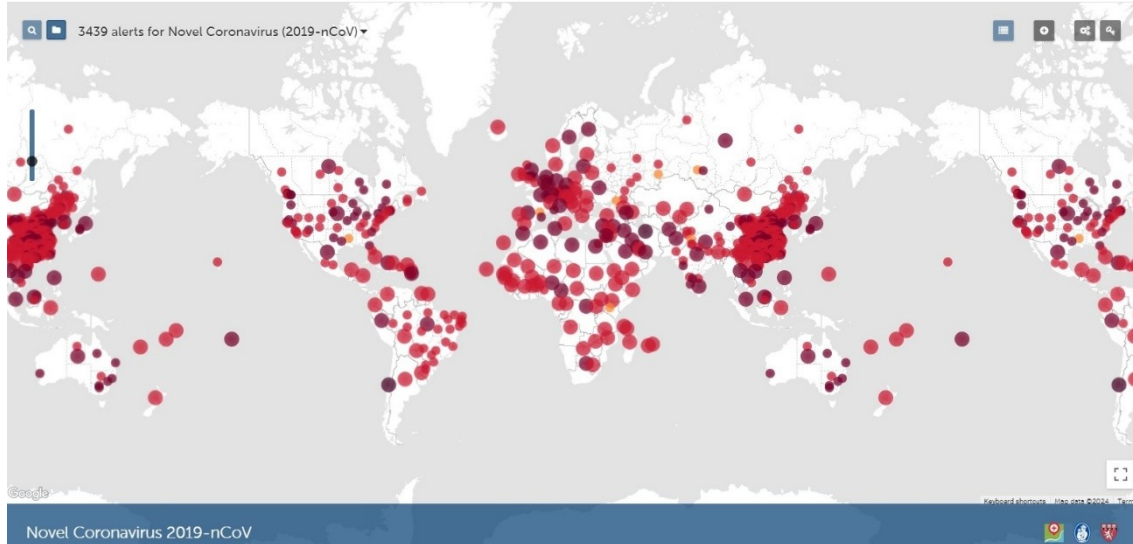
A realidade atual evidencia que o mundo passou por um período de pandemia, que pode retornar, marcado pelo surgimento e disseminação contínua de novos agentes patogênicos entre as populações. Nesse cenário, 166 anos após o emblemático surto de cólera ocorrido na Inglaterra - cuja origem foi identificada por John Snow por meio da análise espacial de um croqui analógico, observa-se uma mudança paradigmática na vigilância epidemiológica (Jensen, 2009). Já nos últimos dias de 2019, às vésperas do ano novo, um moderno sistema global de monitoramento por WebGis, voltado à detecção precoce de doenças infecciosas emergentes, identificou uma síndrome respiratória de etiologia desconhecida na região central da China, mais precisamente em Wuhan.

Desenvolvido por uma equipe interdisciplinar da BlueDot, esse sistema ficou conhecido como *HealthMap: analysing and mapping online informal sources*, e representa um exemplo emblemático da aplicação das geotecnologias na saúde pública contemporânea (Figura 1).





**Figura 1:** Sistema de vigilância epidemiológica global de doenças infecciosas, em destaque no mapa interativo, alertas de 3.439 casos de COVID-19, no ano de 2020, em Wuhan, na China.



Fonte: HealthMap (2024). Disponível em: <https://www.healthmap.org/pt/>

A ameaça representada pela nova doença era concreta, e a plataforma digital de monitoramento desenvolvida pela BlueDot foi capaz de emitir um alerta nove dias antes da divulgação oficial realizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Naquele momento, estava-se diante da identificação de um novo vírus respiratório, inicialmente denominado Novo Coronavírus 2019-nCoV, posteriormente reclassificado como SARS-CoV-2, agente etiológico da síndrome respiratória aguda grave que ficou mundialmente conhecida como COVID-19. A BlueDot baseou-se em tecnologias avançadas de Inteligência Artificial (IA) e aprendizado de máquina para rastrear vastos volumes de dados disponíveis na internet, a fim de detectar sinais precoces de doenças infecciosas emergentes (Boulos; Geraghty, 2020).

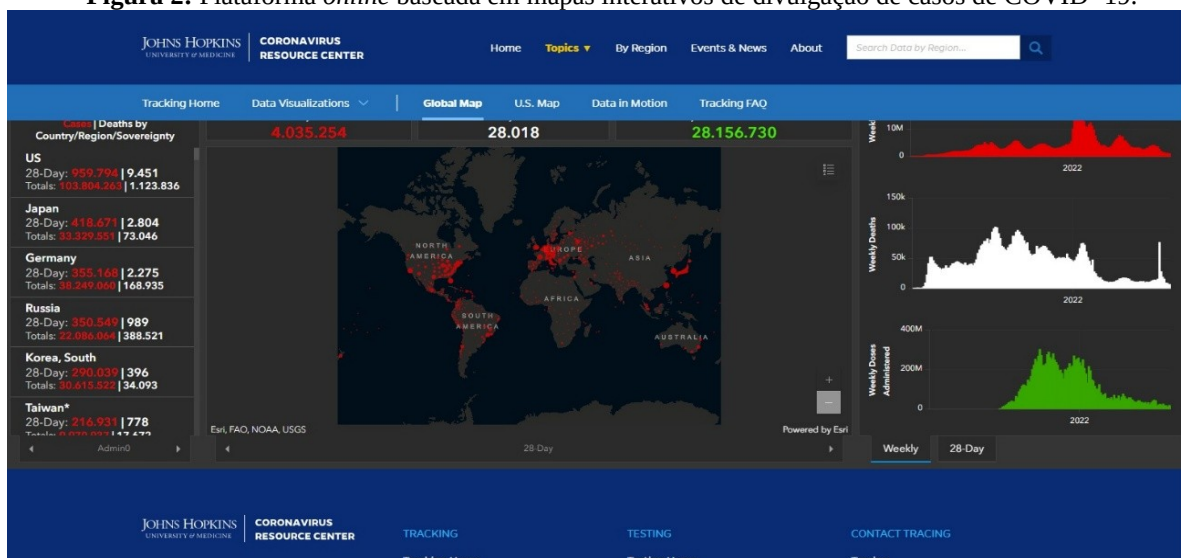
Assim como a plataforma ilustrada na Figura 1, diversos sistemas de rastreamento epidemiológico global têm operado a partir do processamento e filtragem de múltiplas fontes de informação, criando o que se convencionou chamar de “mapa vivo” - uma representação dinâmica dos riscos à saúde em tempo real. A construção desses sistemas requer o trabalho colaborativo de equipes interdisciplinares, integrando especialistas em saúde pública, ciência



de dados, medicina veterinária, entre outros campos. A vigilância de doenças infecciosas não pode restringir-se ao rastreamento de microrganismos; é necessário compreender os padrões de mobilidade humana, as condições climáticas, a ecologia dos vetores, a capacidade dos sistemas de saúde, bem como outros fatores determinantes de natureza socioambiental. Diante das desigualdades globais e da frequência com que os relatórios oficiais de surtos deixam de ser tempestivos, torna-se ainda mais urgente o fortalecimento da epidemiologia baseada em dados, com vistas ao desenvolvimento de sistemas de vigilância capazes de interpretar camadas de informação complexas e antecipar possíveis surtos.

Nesse cenário, destaca-se também outro instrumento cartográfico de ampla repercussão: o painel interativo desenvolvido pelo *Center for Systems Science and Engineering da Johns Hopkins University*, intitulado *Coronavirus Resource Center*. Este painel, fundamentado em mapas digitais atualizados em tempo real, tornou-se um dos recursos mais acessados na história da internet, sendo considerado o mais “viral” em termos de visualizações, conforme representado na Figura 2.

**Figura 2:** Plataforma *online* baseada em mapas interativos de divulgação de casos de COVID -19.



Fonte: Johns Hopkins CSSE (2024). Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

**A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)**





Dessa forma, em questão de segundos, foi possível avaliar automaticamente como a cidade de Wuhan se conectava ao restante do mundo, identificando os potenciais corredores de dispersão caso a doença se alastrasse e indicando os locais prioritários para monitoramento e resposta. Isso porque, no caso da COVID-19, o único requisito para sua propagação era a proximidade física entre indivíduos e a mobilidade populacional. Transportado de maneira assintomática por seus hospedeiros humanos, o vírus ultrapassou fronteiras nacionais e se disseminou globalmente de forma silenciosa.

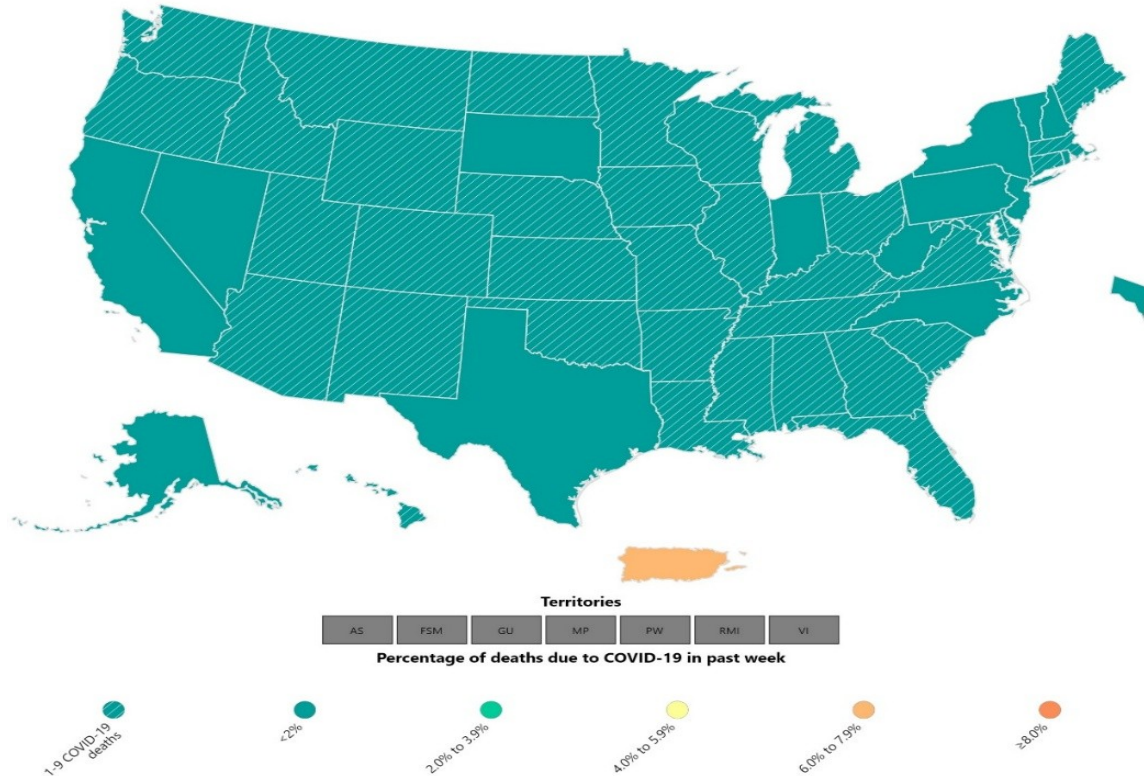
Nesse contexto, a tecnologia espacial tem se consolidado como um recurso estratégico para a epidemiologia moderna, possibilitando o monitoramento dos surtos em suas dimensões espaciais e temporais, além de subsidiar ações mais eficazes de resposta sanitária. A adoção de ferramentas geotecnológicas despertou a atenção global para o potencial dos mapas interativos, que passaram a oferecer à população uma visualização geoespacial das dinâmicas de suas próprias vidas, tornando-se instrumentos não apenas informativos, mas também educativos e mobilizadores. Embora a detecção precoce de focos infecciosos seja o primeiro passo, a compreensão dos padrões de dispersão dos patógenos torna-se, em seguida, uma preocupação central. Fatores como o tamanho da população, sua densidade e seus fluxos de mobilidade são elementos fundamentais para entender os mecanismos de propagação das doenças. Nessa perspectiva, os seres humanos tornam-se, em essência, vetores involuntários da transmissão de agentes infecciosos em escala global.

Entre as instituições de referência mundial na produção de sistemas interativos de vigilância, destaca-se o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) dos Estados Unidos, que também desenvolveu uma plataforma WebGIS para o monitoramento dos casos de COVID-19. Esse sistema geográfico interativo permite o acesso a estatísticas detalhadas, como o número de mortes por unidade territorial no país, oferecendo visualizações que facilitam a análise espacial da pandemia (Figura 3).





**Figura 3:** Porcentagem de mortes provisórias devido à COVID-19, por estado/território - Estados Unidos.



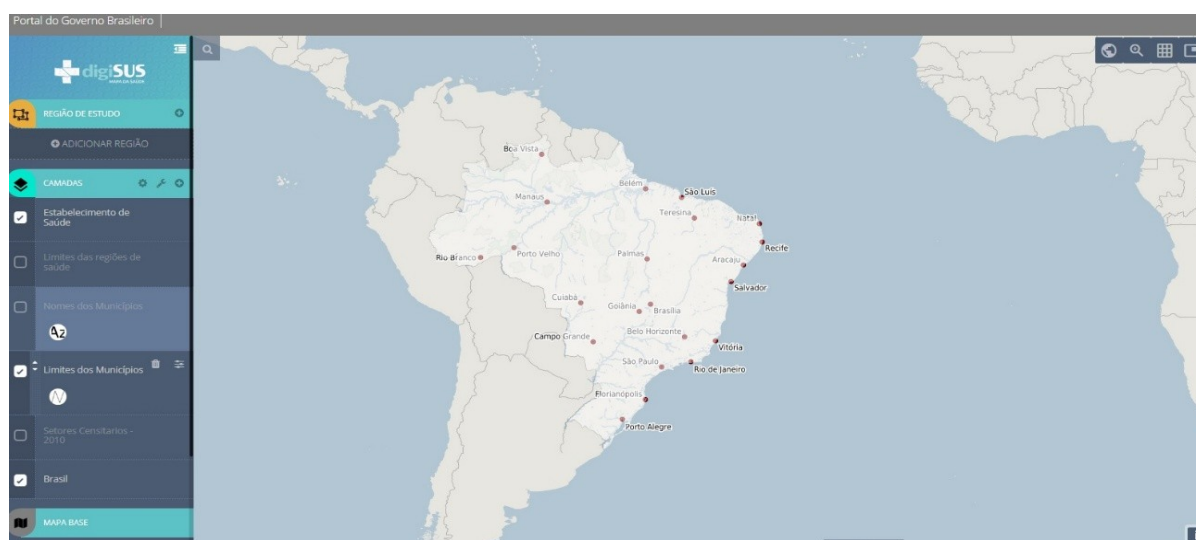
Fonte: CDC (2024). Disponível em: [https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#maps\\_percent-covid-deaths](https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#maps_percent-covid-deaths)

O campo emergente da epidemiologia digital e da vigilância de doenças baseada em dados geospaciais caracteriza-se por sua natureza interdisciplinar, articulando elementos da ciência da computação, estatística aplicada e mapeamento de grandes volumes de dados — o chamado Big Data. Nesse domínio, algoritmos são treinados para reconhecer e interpretar termos e padrões relacionados a doenças, avaliando automaticamente a relevância de alertas com base na triangulação de múltiplas fontes de informação. Um exemplo disso pode ser observado na análise dos dados de mortalidade apresentados no mapa interativo da CDC, nos Estados Unidos, que permite visualizações refinadas de eventos sanitários críticos.

No contexto brasileiro, os sistemas WebGIS aplicados à saúde pública também têm ganhado destaque, consolidando-se como ferramentas importantes para a gestão e a transparência das informações sanitárias. Um exemplo notável é o DigiSUS Mapa da Saúde,



desenvolvido pelo Governo Federal e disponibilizado por meio do Portal do Governo Brasileiro (Figura 4). Trata-se de uma plataforma interativa composta por múltiplas camadas georreferenciadas, tais como: localização dos estabelecimentos de saúde, limites das regiões de saúde, setores censitários, fronteiras municipais, entre outras. Além de possibilitar a visualização espacial desses dados, o sistema oferece funcionalidades adicionais, como a geração e impressão de relatórios, o salvamento de mapas personalizados e o carregamento de mapas previamente configurados, ampliando sua utilidade para gestores, pesquisadores e demais profissionais da saúde pública.



Fonte: Brasil (2024). Disponível em: <https://digiSUS.saude.gov.br/geo/mapadasaude/mapadasaude.php>

A utilização de geotecnologias baseadas em WebGIS possibilita a extração de dados e a geração de informações qualificadas por meio de operações espaciais fundamentadas no geoprocessamento. Essas tecnologias desempenham papel estratégico no enfrentamento de surtos globais, ao contribuir para a proteção das populações diante de eventos que afetam simultaneamente a saúde pública, a economia e a organização social. Nesse sentido, o WebGIS configura-se como uma ferramenta fundamental para a formulação, monitoramento e avaliação de políticas públicas em saúde.



A partir dessas plataformas, tornou-se possível realizar a estratificação de informações em diferentes níveis de análise, abrangendo variáveis socioeconômicas, ambientais, habitacionais e de mobilidade urbana, bem como indicadores epidemiológicos relativos ao aumento ou redução de casos, hospitalizações, óbitos e níveis de cobertura vacinal. Trata-se, portanto, da constituição de um verdadeiro ecossistema geoespacial<sup>6</sup>, capaz de integrar dados diversos e promover sua disseminação tanto internamente, entre instituições de saúde, quanto externamente, com formuladores de políticas públicas, autoridades sanitárias locais e organismos internacionais. Em um mundo cada vez mais interconectado, os sistemas geoespaciais de monitoramento geoepidemiológico<sup>7</sup> tornam-se instrumentos essenciais para a vigilância em saúde, reforçando a capacidade de resposta coordenada e baseada em evidências.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade de representar graficamente o espaço geográfico constitui uma característica intrínseca da espécie humana. Ao longo da história, diferentes técnicas foram desenvolvidas com o objetivo de representar e compreender os territórios habitados ou imaginados. Desde tempos remotos, os seres humanos já utilizavam recursos visuais, como as pinturas rupestres nas paredes das cavernas, para retratar objetos, fenômenos naturais e elementos do cotidiano, expressando sua visão de mundo e suas estratégias de sobrevivência. Com o passar dos séculos, e impulsionado pelos avanços tecnológicos, o processo de representação espacial evoluiu significativamente - das superfícies de papiro e pergaminho ao uso contemporâneo de computadores, softwares de geoprocessamento e plataformas digitais.

---

6 Pode ser considerado como um conjunto de informações integradas que envolvem grande parte das variáveis presentes na análise de uma determinada doença no tempo e no espaço que ocorrem no território.

7 Trata-se da área do conhecimento humano que englobam as Geotecnologias e o Geoprocessamento, integradas aos conceitos da epidemiologia, destacando as análises espaciais em mapas estáticos (mapas gerados em ambiente desktop: QGIS, ArcGIS, GvSIG e outros) e os mapas dinâmicos (mapas gerados em ambientes WebGIS).





O que se transformou, portanto, não foi o interesse humano em conhecer, representar e mapear o espaço, mas sim os instrumentos e linguagens técnicas utilizadas para fazê-lo.

Historicamente, o mapa sempre exerceu uma função comunicativa ambivalente: revelar e ocultar informações. Durante muito tempo, a compreensão dos fenômenos geográficos representados em um mapa dependia quase exclusivamente do domínio técnico e cognitivo do cartógrafo, cujo conhecimento orientava as escolhas simbólicas, temáticas e gráficas da representação. Com a massificação da internet e a popularização dos dispositivos móveis - como smartphones e *tablets*, esse panorama foi transformado. O mapa, antes restrito a especialistas, tornou-se um objeto interativo e acessível ao público em geral. Aplicativos como Uber e Waze exemplificam esse novo paradigma de geração colaborativa de cartografia, em que os próprios usuários contribuem para a atualização e precisão dos dados espaciais em tempo real.

No entanto, é importante destacar que, apesar das inovações observadas na Cartografia digital, os fundamentos teóricos e técnicos da ciência cartográfica permanecem inalterados em sua essência. Elementos como a escala - que determina a relação de proporção entre o espaço real e sua representação - a projeção cartográfica, que estabelece as regras para transpor a superfície curva da Terra para um plano, e a semiologia gráfica - que orienta o uso de símbolos, cores, formas e legendas, continuam a ser indispensáveis para a correta leitura e interpretação dos mapas (Joly, 1990; IBGE, 1999). A simples habilidade em utilizar ferramentas digitais de geoprocessamento não substitui o necessário domínio das categorias cartográficas, construídas historicamente e fundamentais para que a produção cartográfica não se reduza a uma atividade mecânica e acrítica (Silva, 2013; Silva et al., 2014).

Nesse contexto, a Cartografia da Saúde emerge como uma expressão significativa da Cartografia contemporânea, especialmente no cenário da Neocartografia, refletindo uma transformação sem precedentes na forma como o espaço e os dados são representados. Esse novo momento, marcado pela democratização do acesso às ferramentas de mapeamento, tem ampliado o envolvimento de diferentes atores sociais na produção e análise de dados





geoespaciais, sobretudo no campo da saúde pública, onde a representação espacial dos fenômenos epidemiológicos é essencial para o planejamento e a tomada de decisões.

A trajetória evolutiva da Cartografia - das gravuras rupestres aos sofisticados Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e plataformas WebGIS, revela a permanente busca da humanidade por organizar e compreender o espaço geográfico. Apesar da sofisticação tecnológica atual, os princípios fundamentais da Cartografia continuam sendo a base para a produção de mapas confiáveis e informativos. Isso reforça a necessidade de uma formação sólida, que combine conhecimento técnico e teórico, mesmo em um contexto marcado pela inovação digital.

A Neocartografia amplia os horizontes da Cartografia da Saúde, oferecendo novas possibilidades de visualização, análise e compartilhamento de informações geoespaciais sobre doenças, riscos ambientais e infraestrutura sanitária. Tais ferramentas podem potencializar a vigilância epidemiológica, a gestão de recursos e a resposta a emergências em saúde. No entanto, sua eficácia está diretamente relacionada à capacidade dos usuários de interpretar criticamente os dados espaciais, compreendendo os contextos que os produzem e os princípios que orientam sua representação.

Uma nova fronteira a ser explorada é a utilização de Inteligências Artificiais (IAs) na implementação de rotinas inovadoras e experiências imersivas para os usuários da cartografia. A capacidade de aprendizado das máquinas, combinada com o processamento de informações em um contexto até então considerado complexo, pode marcar um novo capítulo na cartografia moderna.

No entanto, a adoção dessa nova plataforma também impõe desafios éticos relevantes, especialmente no que tange à privacidade e à segurança da informação. A coleta e o tratamento de grandes volumes de dados podem ocasionar violações significativas de privacidade e expor usuários a riscos de segurança, particularmente quando não são implementadas medidas adequadas de proteção e governança de dados. Ademais, a possibilidade de manipulação de conteúdo e disseminação de desinformação por meio de





recursos como os deepfakes acarreta implicações preocupantes quanto à veracidade das informações veiculadas e à influência indevida sobre a opinião pública.

Assim, embora a Neocartografia traga avanços relevantes na forma de mapear e entender as questões de saúde no espaço geográfico, ela também reforça a importância dos fundamentos epistemológicos da Cartografia e da alfabetização cartográfica. O equilíbrio entre inovação tecnológica e conhecimento tradicional é essencial para garantir que a Cartografia da Saúde continue a contribuir de maneira qualificada para o bem-estar coletivo e o enfrentamento de desafios sanitários contemporâneos. Ao compreender as variáveis espaciais envolvidas nos processos de saúde e doença, promove-se uma sociedade mais informada, crítica e espacialmente capacitada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMAR, E. R. La explosión geográfica: las tecnologías de la información geográfica y su impacto en la Geografía y la Cartografía. *Revista do Departamento de Geografia – USP*, São Paulo, v. esp. Cartogeo, p. 286-301, 2014.

ARCHELA, R. S.; THÉRY, H. Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos. *Confins – Revista Franco-Brasileira de Geografia*, n. 3, 2008. Disponível em: <http://confins.revues.org/index3483.html>. Acesso em: 19 out. 2019.

BARBOSA, R. P. A questão do método cartográfico. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 4, p. 117-128, 1967.

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

BRASIL. Portal do Governo Brasileiro. DigiSUS mapa da saúde. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://digisus.saude.gov.br/geo/mapadasaude/mapadasaude.php>. Acesso em: 27 jul. 2024.

*Revista OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

*A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)*



# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634



CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2001.

CDC. COVID Data Tracker. Disponível em:  
[https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#maps\\_percent-covid-deaths](https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#maps_percent-covid-deaths). Acesso em: 27 jul. 2024.

COSME, A. *Projeto em sistemas de informação geográfica*. Lisboa: Lidel, 2012.

FERREIRA, R. Atlas, cibercartografia e neogeografia: uma perspectiva tecnológica sobre a evolução moderna da ciência geográfica. *Revista Iberografias*, n. 12, p. 31-44, 2016.

FILHO, A. P. Q.; GIANOTTI, M. A. Mapas na web. *Revista do Departamento de Geografia – USP*, São Paulo, v. esp. 30 anos, p. 171-189, 2012.

FLORENZANO, T. G. *Iniciação em sensoriamento remoto*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

FREITAS, M. I. C. Da cartografia analógica à neocartografia: nossos mapas nunca mais serão os mesmos? *Revista do Departamento de Geografia – USP*, v. esp. Cartogeo, p. 23-39, 2014.

HEALTHMAP. Novel Coronavirus 2019-nCoV. Disponível em:  
<https://healthmap.org/wuhan/>. Acesso em: 27 jul. 2024.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Noções básicas de cartografia*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

JENSEN, J. R. *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres*. Trad. José Carlos Epiphanyo (coord.). São José dos Campos: Parêntese, 2009.

JOHNS HOPKINS CSSE. Coronavirus 2019-nCoV Cases (The Living Atlas). Disponível em:  
<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 27 jul. 2024.

JOLY, F. *A cartografia*. Campinas: Papirus, 1990.

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





LOCH, R. E. N. *Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais*. Florianópolis: Ed. UFSC, 2006.

MARTINELLI, M. *Curso de cartografia temática*. São Paulo: Contexto, 1993.

MATOS, J. *Fundamentos de informação geográfica*. Lisboa: Lidel, 2008.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. *Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto*. Brasília: UNB, 2012. p. 1-33.

MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. C. *Roteiro de cartografia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

MORALES, M. R. *A evolução dos mapas através da história*. Trad. Iran Carlos Stalliviere Corrêa. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

MOREIRA, M. A. *Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. São José dos Campos: INPE, 2001.

MOURA FILHO, J. *Elementos da cartografia: técnica e histórica*. Belém: Falangola, 1993.

NOVO, E. M. L. M.; PONZONI, F. J. *Introdução ao sensoriamento remoto*. São José dos Campos: INPE, 2001.

OLIVEIRA, C. *Dicionário cartográfico*. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

RAFFESTIN, C. *Por uma geografia do poder*. São Paulo: Ática, 1993.

SERRADJ, A. Cartografia, informação geográfica e novas tecnologias. *Revista do Departamento de Geografia – USP*, São Paulo, v. esp. Cartogeo, p. 455-481, 2014.

SILVA, C. N. *A representação espacial e a linguagem cartográfica*. Belém: GAPTA/UFPA, 2013.



# REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634



SILVA, C. N. Geotecnologias e informações de risco socioambiental em sites e em aplicativos de celular. In: MAGNONI JR., L. et al. (Org.). *Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano*. 2. ed. São Paulo: CPS, 2020. v. 1, p. 300-312.

SILVA, C. N. *Metodologia da representação espacial e as características do projeto cartográfico*. Belém: GAPTA/UFPA, 2021.

SILVA, C. N. et al. The cartography and the spatial representations: search by perfect map. *Journal of Geographic Information System*, v. 6, p. 624-635, 2014.

TAYLOR, D. R. F. Uma base conceitual para a cartografia: novas direções para a era da informação. *Portal da Cartografia*, Londrina, v. 3, n. 1, p. 11-24, 2010. Disponível em: <https://shre.ink/HwJN>. Acesso em: 11 jun. 2023.

XAVIER DA SILVA, J. *Geoprocessamento: para a análise ambiental*. Rio de Janeiro: Edição do Autor, 2001.

*Recebido em: 18/04/2026*

*Aprovado em: 02/05/2026*

*Publicado em: 21/05/2026*

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

**A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)**

