

DA CARTOGRAFIA PRETÉRITA ÀS GEOTECNOLOGIAS MODERNAS: ANÁLISE DA APLICAÇÃO DESSAS FERRAMENTAS PELA GESTÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SOBRAL, CEARÁ

FROM ANCIENT CARTOGRAPHY TO MODERN GEOTECHNOLOGIES: ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THESE TOOLS BY THE PUBLIC ADMINISTRATION OF THE MUNICIPALITY OF SOBRAL, CEARÁ

DE LA CARTOGRAFÍA TRADICIONAL A LAS GEOTECNOLOGÍAS MODERNAS: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE ESTAS HERRAMIENTAS POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE SOBRAL, CEARÁ



10.56238/revgeov16n5-122

Franklin Ferreira Viana

Mestre em Geografia

Instituição: Universidade Estadual Vale do Acaraú – (UVA)

E-mail: frankling.viana@uninta.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8083-9775>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7301763333292584>

Paulo Giovanni Saraiva de Oliveira

Mestrando em Geologia

Instituição: Universidade Federal do Ceará – (UFC)

E-mail: paulogiovani_geologo@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1494-489X>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9072122009914475>

Gabrielle Astier de Villatte Wheatley Okretic

Doutora em Arquitetura

Instituição: Centro Universitário INTA – (UNINTA)

E-mail: gabrielle.astier@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9623-5693>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8890112133085302>

Raquel Cavalcante Soares

Mestre em Geografia

Instituição: Universidade Estadual do Ceará – (UFC)

E-mail: raquelcavalcantesoares@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8384-8861>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7232011736108546>

Francisco Eduardo Magalhães Pereira

Especialista em Arquitetura da Paisagem

Instituição: Centro Universitário INTA – (UNINTA)

E-mail: eduardofemp@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7863-5406>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0431553385284337>



Maria Clercia Horana da Costa Prado

Especialista em Gestão, Planejamento e Avaliação Escolar

Instituição: Centro Universitário INTA – (UNINTA)

E-mail: horanaclercia@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8875-7834>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5900920035463709>**Maurício de Sousa Pereira**

Doutor em Engenharia e Ciência de Materiais

Instituição: Centro Universitário INTA – (UNINTA)

E-mail: mauricio.pereira@uninta.edu.brORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5485-1674>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0557001799908532>**Virgínia Célia Cavalcante de Holanda**

Doutora em Geografia

Instituição: Universidade Estadual Vale do Acaraú – (UVA)

E-mail: virginia_holanda@uvanet.brORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6070-7292>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9956987624407961>

RESUMO

Atualmente, há uma necessidade constante de diálogo entre a geografia e as geotecnologias modernas. O presente trabalho de pesquisa realiza um estudo desde as cartografias pretéritas às geotecnologias contemporâneas para analisar como essas ferramentas podem ser utilizadas pela gestão pública na tomada de decisão estratégicas em diversos setores. O estudo foi direcionado ao município de Sobral, situado na região norte do estado do Ceará (3°41'10" S; 40°20'59" O). Para esse propósito, explorou-se a cartografia tradicional e suas aplicações históricas na administração e no planejamento urbano, ressaltando-se a importância dos mapas como instrumentos de representação e análise espacial e a transição para as geotecnologias, as quais incorporam tecnologias como sistemas de informações geográficas (SIG), imagens de satélite e sensoriamento remoto, proporcionando um novo nível de precisão e dinâmica no manejo e monitoramento de territórios. Além disso, investigou-se como as geotecnologias são empregadas na gestão pública de Sobral para a tomada de decisões estratégicas, para a eficiência na administração de recursos e promoção do desenvolvimento sustentável da cidade. O estudo observou que a integração dessas tecnologias no processo de gestão pode aumentar a eficácia dos serviços públicos, bem como oferecer bases para a elaboração de políticas públicas direcionadas. No caso, da gestão pública de Sobral, a utilização das geotecnologias representa um avanço significativo em relação às práticas cartográficas do passado, contribuindo para a modernização dos processos administrativos e para a construção de um planejamento urbano mais inteligente e participativo.

Palavras-chave: Cartografia. Geotecnologias. Gestão Pública. Planejamento Urbano. Sobral.

ABSTRACT

Currently, there is a constant need for dialogue between geography and modern geotechnologies. This research project conducts a study ranging from historical cartography to contemporary geotechnologies to analyze how these tools can be used by public management in strategic decision-making in various sectors. The study focused on the municipality of Sobral, located in the northern region of the state of Ceará (3°41'10" S; 40°20'59" W). For this purpose, traditional cartography and its historical applications in urban administration and planning were explored, emphasizing the importance of maps as instruments of spatial representation and analysis and the transition to geotechnologies, which incorporate technologies such as geographic information systems (GIS),



satellite imagery, and remote sensing, providing a new level of precision and dynamics in the management and monitoring of territories. In addition, we investigated how geotechnologies are employed in the public management of Sobral for strategic decision-making, for efficiency in resource administration, and for promoting the sustainable development of the city. The study noted that integrating these technologies into the management process can increase the effectiveness of public services and provide a basis for developing targeted public policies. In the case of public management in Sobral, the use of geotechnologies represents a significant advance over past cartographic practices, contributing to the modernization of administrative processes and the development of smarter and more participatory urban planning.

Keywords: Cartography. Geotechnologies. Public Management. Urban Planning. Sobral.

RESUMEN

Actualmente, existe una necesidad constante de diálogo entre la geografía y las geotecnologías modernas. El presente trabajo de investigación realiza un estudio desde las cartografías antiguas hasta las geotecnologías contemporáneas para analizar cómo estas herramientas pueden ser utilizadas por la gestión pública en la toma de decisiones estratégicas en diversos sectores. El estudio se centró en el municipio de Sobral, situado en la región norte del estado de Ceará (3°41'10" S; 40°20'59" O). Para ello, se exploró la cartografía tradicional y sus aplicaciones históricas en la administración y la planificación urbana, destacando la importancia de los mapas como instrumentos de representación y análisis espacial y la transición a las geotecnologías, que incorporan tecnologías como los sistemas de información geográfica (SIG), imágenes satelitales y teledetección, que proporcionan un nuevo nivel de precisión y dinamismo en la gestión y el monitoreo de territorios. Además, se investigó cómo se emplean las geotecnologías en la gestión pública de Sobral para la toma de decisiones estratégicas, la eficiencia en la administración de recursos y la promoción del desarrollo sostenible de la ciudad. El estudio observó que la integración de estas tecnologías en el proceso de gestión puede aumentar la eficacia de los servicios públicos, así como ofrecer bases para la elaboración de políticas públicas específicas. En el caso de la gestión pública de Sobral, el uso de las geotecnologías representa un avance significativo en relación con las prácticas cartográficas del pasado, contribuyendo a la modernización de los procesos administrativos y a la construcción de una planificación urbana más inteligente y participativa.

Palabras clave: Cartografía. Geotecnologías. Gestión Pública. Planificación Urbana. Sobral.



1 INTRODUÇÃO

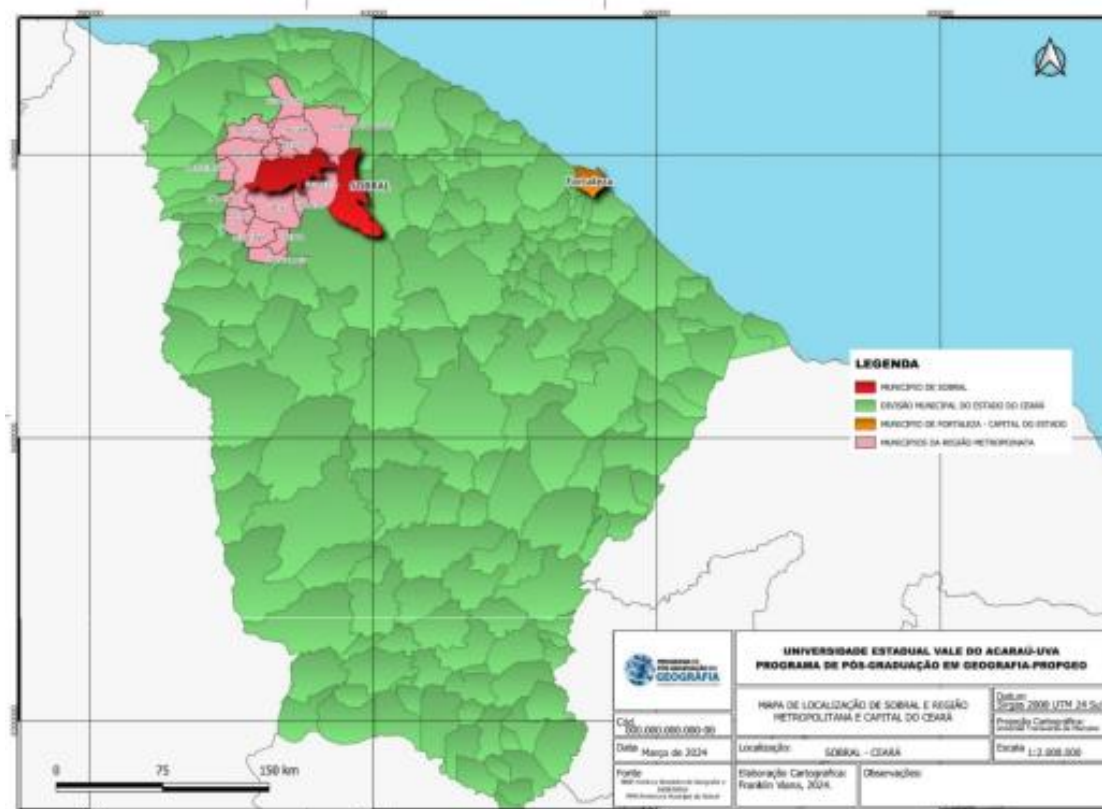
A ciência geográfica, com suas diferentes áreas de pesquisa, possibilita o estudo, a compreensão e a análise da sociedade e da natureza. Para tanto, estudiosos interessados por temáticas relacionadas a Geografia têm escrito teses, dissertações, livros, monografias e artigos científicos sobre os mais diversos fenômenos e problemáticas ambientais, sociais, econômicas, culturais, educacionais e agrárias em escala local, regional, nacional e/ou global. Dentre tais pesquisas, aquelas relacionadas às geotecnologias e suas múltiplas aplicabilidades têm se destacado na contemporaneidade.

Diversos estudiosos, como Santos (2014), Fitz (2008) e Rosa (2005), compreendem as geotecnologias como um conjunto de tecnologias que possibilitam a coleta, processamento, análise e oferta de informações geograficamente referenciada, como por exemplo: geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Sistema de Posicionamento Global (GPS), sensoriamento remoto, a aerofotogrametria. Estas ferramentas podem ser aplicadas nos mais variados estudos de fenômenos ambientais e urbanos, bem como em diferentes ciências, como: Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia, por exemplo, possibilitando uma melhor gestão do território, do planejamento urbano e da gestão pública. As diversas aplicabilidades das geotecnologias nas diferentes áreas do conhecimento foram possíveis devido à evolução das tecnologias que se intensificaram, especialmente, a partir da década de 1960, paralelo ao processo de globalização.

Os avanços das geotecnologias possibilitaram que muitos municípios brasileiros passassem a utilizar essas tecnologias no planejamento urbano e regional na gestão ambiental, no monitoramento de desastres naturais, em obras de saneamento e energia, na disponibilização de equipamentos e serviços de saúde, no cadastro municipal e rural, dentre diversas outras aplicabilidades possíveis fazer com essas ferramentas (Carmo et al., 2025; Rafael et al., 2025; Ximenes et al., 2025). Entre os municípios brasileiros que adotaram as geotecnologias como recurso para gerenciar, organizar e direcionar a gestão municipal, o município de Sobral, tem implementado o uso dessas tecnologias como suporte para auxiliar segmentos estratégicos da gestão pública. O município de Sobral está localizado na região norte do estado do Ceará, distante 230 km da capital, Fortaleza e ocupa uma posição geográfica estratégica que conecta o litoral e o sertão do estado, configurando-se como um dos principais polos urbanos e econômicos.



Figura 1. Localização do município de Sobral e região metropolitana.



Fonte: Autores, 2024.

Além disso, se destaca como um dos principais centros industriais e comerciais do Ceará, tendo em seu território uma base diversificada de indústrias, incluindo setores como o têxtil, a fabricação de calçados e a metalurgia, gerando empregos e renda para uma parcela da população local e regional.

O presente trabalho de pesquisa realizou um estudo sistemático sobre a inserção das geotecnologias nos setores de planejamento e gestão do espaço urbano de Sobral, Ceará. Além disso, aborda as modificações, avanços e aplicabilidades das geotecnologias ao longo do tempo, a evolução do uso de ferramentas cartográficas e geotecnologias nos Planos Diretores de Sobral, desde a década de 1960 até as legislações mais recentes, evidenciando a transição de sistemas CAD para SIG na gestão pública municipal e as múltiplas aplicabilidades das geotecnologias nas secretarias da Prefeitura Municipal de Sobral.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EVOLUÇÃO DA CARTOGRAFIA, DIFERENTES GEOTECNOLOGIAS E APLICAÇÕES NO PLANEJAMENTO URBANO

A ciência cartográfica possui grande relevância na espacialização e compreensão dos fenômenos espaciais por recorrer às tecnologias da informação, softwares e equipamentos que proporcionam alta precisão na aquisição e análise de dados espaciais voltados para diversas áreas do conhecimento, como o planejamento territorial e urbano.

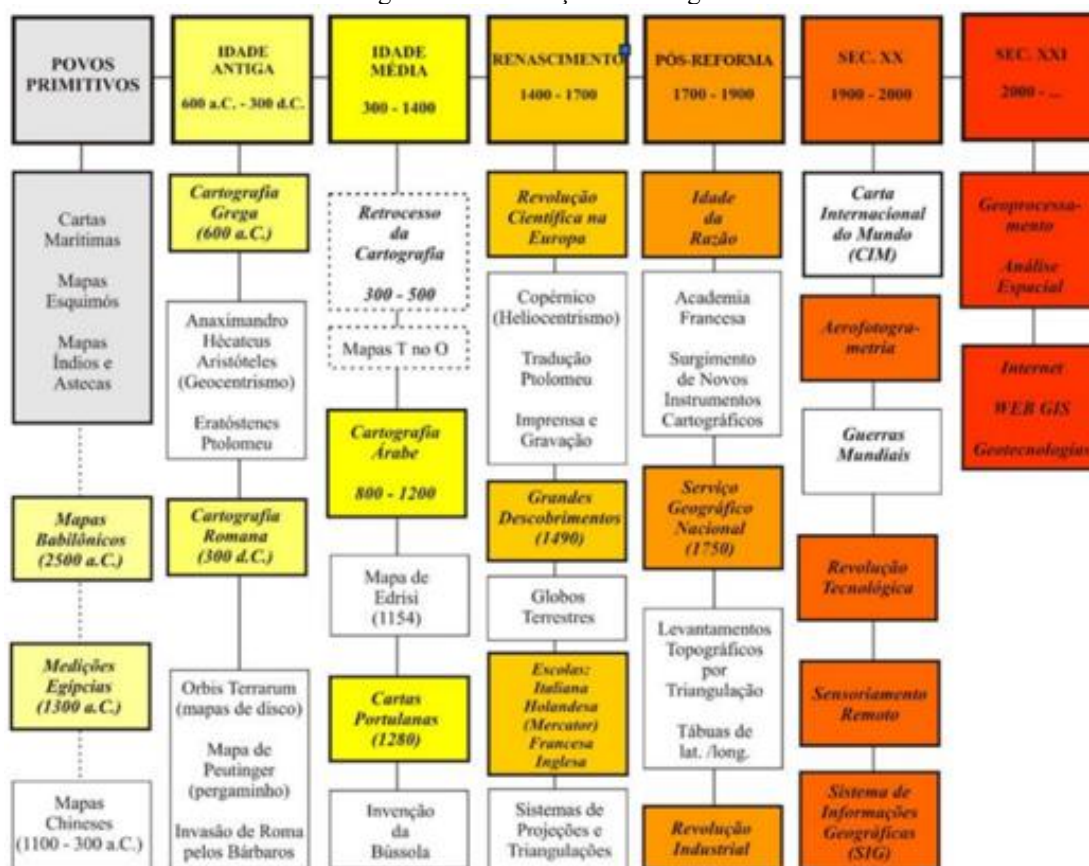


2.1.1 Da cartografia às geotecnologias

A Cartografia, ao longo do tempo, recebeu diferentes definições, sendo a da Associação Cartográfica Internacional (ACI) a mais aceita na literatura, ao considerá-la como estudos e operações científicas, técnicas e artísticas, resultando de observações diretas ou de análise de documentos, visando elaborar mapas e cartas representando elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, assim como sua utilização (Favrin, 2009; Duarte, 2006; Villaça, 1999). Assim, entende-se como cartografia como um conjunto de estudos e técnicas científicas ou artísticas que buscam a elaboração de produtos cartográficos, representando fenômenos naturais e sociais.

A Figura 2 mostra a evolução da ciência cartográfica por uma periodização, conforme a proposta de Castro (2023). Nota-se que a ciência cartográfica evoluiu em conjunto com a evolução tecnológica, sob as condições sociais, políticas e econômicas de cada período histórico.

Figura 2. Periodização da cartografia.



Fonte: Castro, 2023.

Segundo Castro (2023), a cartografia tem sua história marcada pela passagem de um contexto técnico-científico com um ritmo lento para um contexto dinâmico na coleta, armazenamento e no tratamento da informação espacial, o que tem possibilitado análises espaciais precisas, rápidas e cada vez mais eficientes. Dessa maneira, a história da cartografia está associada a acontecimentos históricos



e avanços tecnológicos e vem passando por transformações teóricas, conceituais, metodológicas e técnicas, principalmente a partir da década de 1960, evidenciando duas fases distintas, porém complementares, relacionadas a produção de mapas antes e depois das ferramentas computacionais (Castro, 2023; Moura, 2014; Trivisan, 2009).

Rosa (2013), relata que até a década de 1950, do século XX, os documentos, cartas e mapas eram elaborados de forma analógica, o que não permitia análises mais precisas e detalhadas. Na década de 1970, com os avanços das tecnologias da informação e das técnicas de sensoriamento remoto, permitiu a obtenção, armazenamento e a representação da informação espacial em ambiente computacional. Ao mesmo tempo, surgiam métodos matemáticos e estatísticos para tratamento da informação geográfica, resultando em mapeamentos temáticos das mais variadas áreas da superfície terrestre. A partir da década de 1990, houve a consolidação dessas tecnologias como apoio à tomada de decisões na gestão pública, saindo do meio acadêmico e alcançando o mercado de forma geral. Instituições governamentais e grandes empresas passam a investir em aplicativos e no desenvolvimento de softwares para análise espacial, processamento digital de imagens, modelagens, geoestatísticas, etc.

No início do século XXI, com a consolidação da internet, essas tecnologias passam a integrar o ambiente da web, na qual os aplicativos tornam-se mais simples e de fácil manuseio, não sendo necessários profissionais da área para utilizá-los. Surgem então, sistemas como Google Maps, Google Earth, dentre outros (Rosa, 2013). No Brasil, o uso dessas tecnologias teve início na década de 1980, com o canadense Dr. Roger Tomlinson, responsável pelo desenvolvimento do primeiro SIG, o Canadian Geographical Information System (CGIS), em 1982, um marco para o surgimento de grupos voltados para o desenvolvimento de tecnologias de informação geográfica.

Em 1984, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), cria um grupo de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias da geoinformação e sensoriamento remoto, desenvolvendo o Sistema de Tratamento de Imagens (SITIM) e o Sistema de Informações Geográficas (SGI) e, em 1991, o Sistema para Processamento de Informações Geográficas (SPRING) e o TerraVIEW. Todas as tecnologias mencionadas anteriormente possuem em sua essência a coleta, armazenamento, análise, representação e distribuição de informações georreferenciadas, ou seja, correspondem às geotecnologias. Segundo Fitz (2008), as geotecnologias são novas tecnologias com as mais diversas finalidades, fornecendo um expressivo e poderoso instrumental técnico voltado para a produção cartográfica.

Desta maneira, no cenário atual, a cartografia, desenvolvida por meio das geotecnologias, se torna uma ferramenta de grande relevância para analisar, diagnosticar e planejar os diferentes ambientes, paisagens e regiões.



2.1.2 Principais geotecnologias

As tecnologias da informação e da comunicação vêm passando por significativas transformações devido aos avanços tecnológicos, influenciando os mais variados ramos da ciência. Na ciência geográfica, a qual se volta para a compreensão do desenvolvimento e organização das sociedades e da dinâmica e evolução das paisagens da superfície terrestre, as novas tecnologias têm proporcionado maior precisão nas análises dos recursos naturais, das infraestruturas instaladas, distribuição das populações, etc. (Lima et al., 2023; Costa et al., 2022; Rosa, 2013). Assim, as geotecnologias referem-se às novas tecnologias ligadas às geociências, que trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão e manejo, e em tantas outras áreas e as aplicações das geotecnologias nos mais diferentes campos do conhecimento têm obtido expressivo crescimento.

As geotecnologias são formadas por soluções em hardware, software e peopware, voltadas para a coleta de dados, edição de mapas complexos e o cruzamento de informações espaciais de maneira rápida e eficaz, o que permite aos usuários das geotecnologias comodidade em suas pesquisas, proporcionando maior confiabilidade e precisão das informações (Silva, 2017; Ribeiro et al., 2015; Leite; Rosa, 2006). Dentre as principais geotecnologias, podemos destacar o Sistema de Posicionamento Global (GPS), a Topografia, a Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG). O GPS é um sistema de abrangência global e tem facilitado todas as atividades que necessitam de posicionamento. Esse sistema de posicionamento global envolve uma constelação de satélites orbitando em torno da Terra, que permitem a receptores conhecer sua posição em qualquer lugar da superfície terrestre com uma notável precisão (Monico, 2002; Bernardi; Landim, 2002).

Cartografia Digital é a representação dinâmica do mundo real, que tem possibilitado ao usuário alterar a perspectiva, projeção e o nível de detalhes das informações, dando mais interatividade, ou seja, permite que seus usuários naveguem digitalmente sobre as informações geoespaciais, contribuindo para uma nova relação do leitor com o espaço geográfico e desempenha um papel fundamental e indispensável para um bom desempenho na área das chamadas geotecnologias (Godoy; Moura; Menezes, 2010; Fitz, 2008).

O Sensoriamento Remoto pode ser definido como uma forma de obtenção de informações de um objeto ou alvo, sem haver contato físico com mesmo. Em geral, refere-se ao ato de se obter informação de um determinado território, tendo como meio de aquisição de dados as imagens de satélites (Leite; Rosa, 2006). O Sensoriamento Remoto envolve, basicamente, duas etapas: a de aquisição de informações e a de utilização. Na primeira etapa, as informações são adquiridas através da radiação eletromagnética captada pelos sistemas sensores e ao comportamento espectral de cada alvo. A segunda etapa refere-se às aplicabilidades nas diferentes áreas do conhecimento, como na



Geografia, Engenharia Civil, Agronomia, etc (Pereira; Silva, 2001; Nogueira, 2009; Miranda, 2005; Holanda et al., 2023; Hamada; Gonçalves, 2007; Cavalcanti, 2008).

As aplicações das geotecnologias, assim como o acesso gratuito às informações georreferenciadas em bancos de dados e softwares de uso livre, vêm tornando o uso da geoinformação cada dia mais popular. Na gestão pública, principalmente no planejamento urbano, as técnicas de geotecnologia têm obtido ampla difusão, sendo aplicadas na elaboração de planos diretores, zoneamentos ambientais, planos setoriais, ou seja, em todos os instrumentos do planejamento urbano.

2.1.3 Aplicação das geotecnologias no planejamento urbano

As geotecnologias podem ser definidas como um conjunto de tecnologias voltadas para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referências geográficas. Além disso, as aplicações das geotecnologias nos vários campos das ciências têm demonstrado grande potencial, principalmente na ciência geográfica, tanto na área ambiental, social como no planejamento e gestão urbana (Rosa, 2005; Florenzano, 2011).

O planejamento urbano, de acordo com Vilaça (1999), é o ato de organizar os espaços urbanos de maneira específica. Para Hoffmann et al. (2011), o planejamento urbano visa melhorar a qualidade de vida dos habitantes, além de proporcionar estruturas para o espaço urbano organizado.

O instrumento do planejamento urbano à disposição do poder público municipal é a Lei 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), que regulamenta a política urbana no Brasil, disciplina do parcelamento do uso e da ocupação do solo, zoneamento ambiental, plano plurianual, diretrizes orçamentárias e orçamento anual, gestão orçamentária participativa, planos, programas e projetos setoriais, planos de desenvolvimento econômico e social e o Plano Diretor.

Recentemente, as gestões públicas municipais, no Brasil, têm buscado nas geotecnologias alternativas técnicas para geração de informação sobre os mais variados aspectos do espaço urbano para implementação das suas políticas públicas. Nesse sentido, as geotecnologias, principalmente os SIG, oferecem uma gama de ferramentas para obter dados geoespaciais sobre infraestrutura, uso do solo, demografia e meio ambiente, os quais podem ser mapeados e analisados para entender a dinâmica do espaço urbano e identificar problemas e oportunidades. Desta maneira, diferentes cenários de desenvolvimento das cidades podem ser modelados e simulados para avaliar seus impactos, identificar falhas e ajustar as estratégias (Ziegler et al., 2016).

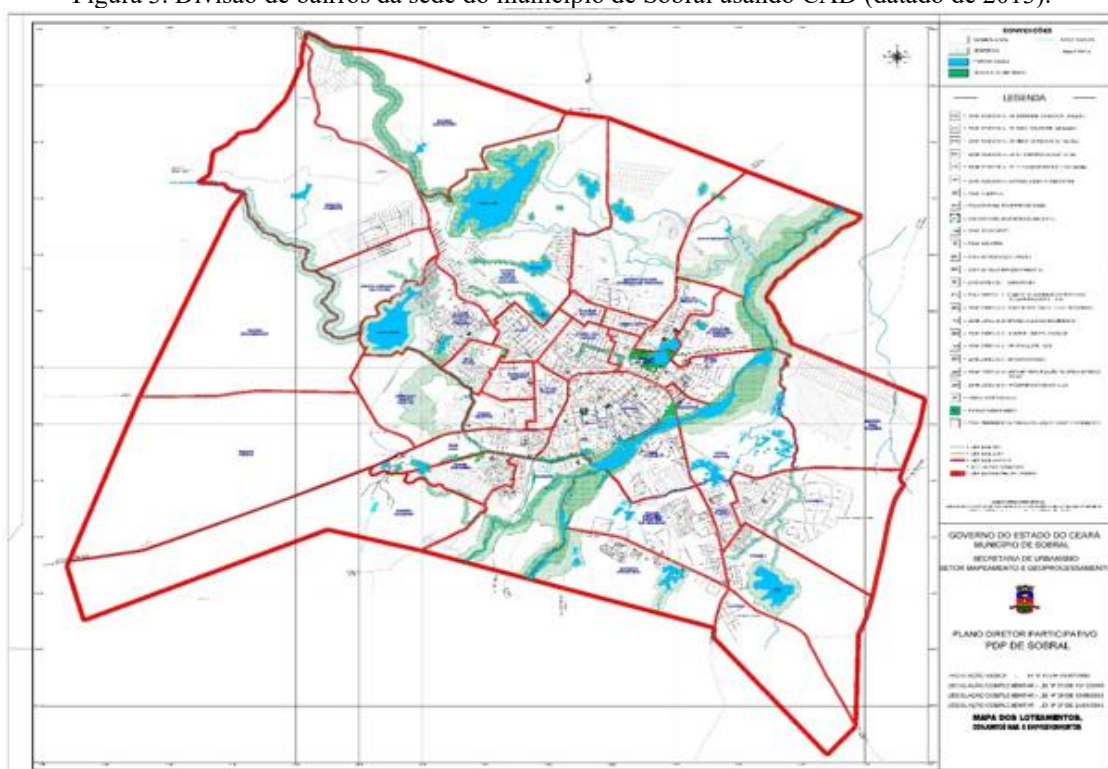
Estudos realizados sobre o planejamento urbano de Sobral apontam um rápido crescimento da cidade e a necessidade de aprimoramento dos instrumentos de desenvolvimento como principais fatores (Alves, 2009; Alves, 2017; Ziegler et al., 2016). As aplicações das geotecnologias para o planejamento urbano da cidade de Sobral variaram ao longo do tempo. Observou-se que até o ano de 2008 havia a utilização predominante do *Computer-Aided Design* (CAD), a partir desse período houve



a implementação de outras geotecnologias, como dos SIGs. Essa significativa mudança no panorama do uso de ferramentas para produção cartográfica foi marcada pela transição gradual da predominância do CAD para a crescente adoção do SIG. Esse fenômeno reflete não apenas avanços tecnológicos, mas também uma mudança de paradigma na abordagem da análise e representação do espaço geográfico.

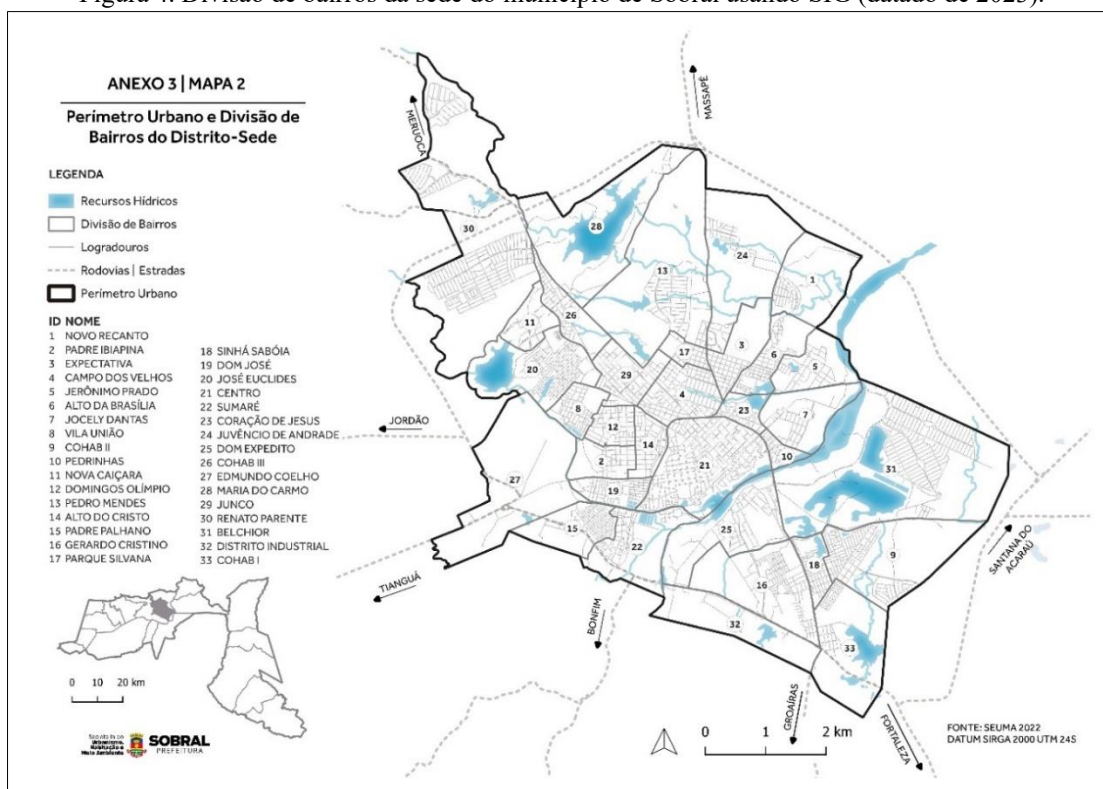
Ambos os sistemas, CAD e SIG possuem a capacidade de manipular dados espaciais. No entanto, suas diferenças conceituais e funcionais foram fundamentais para optar pela utilização do SIG na construção dos planejamentos urbano e ambiental do município de Sobral. As Figuras 3 e 4 mostram o mapeamento dos bairros da sede do município de Sobral, obtidos por CAD e SIG, respectivamente.

Figura 3. Divisão de bairros da sede do município de Sobral usando CAD (datado de 2013).



Fonte: Secretaria de Urbanismo – Prefeitura de Sobral (2023).

Figura 4. Divisão de bairros da sede do município de Sobral usando SIG (datado de 2023).



Fonte: Secretaria de Urbanismo – Prefeitura de Sobral (2023).

Pode-se observar na Figura 3 que a aplicação da ferramenta CAD na elaboração do mapa de divisão municipal de Sobral, no ano de 2013, há uma dificuldade em se produzir produtos cartográficos adequados às demandas do planejamento urbano. Enquanto, o mapeamento produzido em ambiente SIG (Figura 4), mostra maior qualidade e melhor compreensão das informações, possibilitando a integração de diversas informações. Portanto, são imprescindíveis o uso das geotecnologias como ferramentas para o planejamento urbano, principalmente, nas tomadas de decisões por parte dos órgãos públicos e seus agentes.

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho de pesquisa engloba pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa bibliográfica contempla trabalhos relatados pela literatura como teses, dissertações, monografias, artigos científicos e livros relacionados ao tema. A pesquisa documental, baseou-se na consulta de documentos de domínio público, sites oficiais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE) e de empresas, indústrias ou jornalísticos, relatórios, gravações e registros fotográficos. A pesquisa de campo envolveu a coleta de dados obtidos por geotecnologias nas diferentes secretarias da prefeitura municipal de Sobral, bem como o conhecimento dessas ferramentas e suas aplicabilidades em segmentos específicos.

As pesquisas de campo foram realizadas no período de 2023 e 2024, tanto na cidade de Sobral como em distritos (como Taparuaba), onde fica situado uma unidade de conservação (Pedra da

Andorinha). A pesquisa de campo foi robustecida com anotações registros fotográficos e imagens geradas por drones.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 GEOTECNOLOGIAS E A COLETA DE DADOS PELA GESTÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SOBRAL

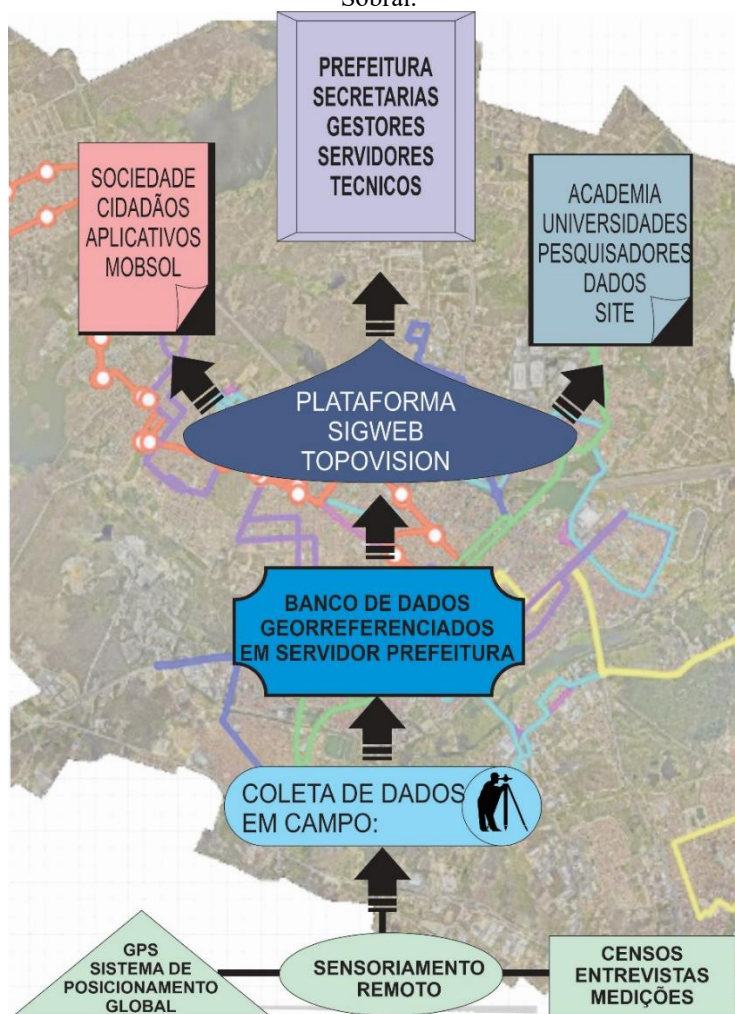
Geotecnologias englobam um conjunto de conhecimento de diferentes áreas, voltadas a compreensão do território, como, por exemplo, sensoriamento remoto, topografia, GPS, aplicação a cartografia digital, geodesia, *hardware*, *software*, SIG, etc., capazes de fornecer informações territoriais precisas, que ajudam a pensar a cidade e o meio ambiente e contribuem diretamente no reordenamento territorial urbano e no surgimento de construções e cidades sustentáveis.

As geotecnologias como o geoprocessamento e o SIG são, frequentemente, utilizados pelas secretarias que compõem a Prefeitura Municipal de Sobral, por exemplo, na Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), na Secretária do Trânsito (SETRAN), na Secretária de Segurança que podem utilizar o banco de dados através da plataforma Topovision. Secretarias, como a SETRAN, desenvolveram aplicativos disponíveis na *Play Store*, *Apple Store*, que ajudam a população a acompanhar os horários e o percurso dos transportes escolares.

O Fluxograma 1 mostra como essa plataforma e as diferentes secretarias da Prefeitura Municipal de Sobral se inter-relacionam.



Fluxograma 1. Interligação do processo de coleta e utilização de dados espaciais pelas secretarias da prefeitura de Sobral.



Fonte: Autores, 2024.

Inicialmente ocorre a coleta de dados no campo, geralmente com GPS, imagens de satélite, fotografias aéreas e aerolevantamento com drone para captar informações de áreas de maior extensão e de difícil acesso. Esses dados também são coletados por censos, entrevistas e visita *in loco*. Em seguida os dados coletados são integrados em um banco de dados georreferenciados, armazenado em servidores municipais locais. Esse banco centraliza informações espaciais, garantindo acesso organizado e seguro para análise e planejamento.

Em seguida, essas informações são disponibilizadas para a plataforma SIGWEB *Topovision*, alimentando o banco de dados e ficando disponíveis para as secretarias, gestores e técnicos municipais, que os utilizam para gerenciar as políticas públicas e ações estratégicas em Sobral. Tais informações também podem ser acessadas por pesquisadores, além de alimentar alguns aplicativos, como por exemplo o MOBSOL, cuja população tem acesso a informações de pontos, horários e linhas de ônibus que percorrem o perímetro urbano da cidade.

A utilização das geotecnologias em Sobral perpassa pela plataforma *Topovison*, deixando, como dito no capítulo anterior, o acesso e compreensão dos dados pelas gestões mais fáceis de serem acessados, pois, as geotecnologias englobam um conjunto de áreas.

4.2 GEOTECNOLOGIAS E SUAS APLICABILIDADES PELAS SECRETARIAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL

A Prefeitura Municipal de Sobral é organizada em 11 (onze) secretarias: 1) Secretaria Municipal de Educação (SME); 2) Secretária Municipal de Saúde (SMS); 3) Secretária da Infraestrutura (SEINFRA); 4) Secretária do Urbanismo (SEUMA); 5) Secretaria do Trânsito (SETRAN); 6) Secretaria da Conservação e Serviços Públicos (SCSP); 7) Secretaria dos Direitos Humanos, Habilitação e Assistência Social (SEDHAS); 8) Secretária do Trabalho e Desenvolvimento Econômico (STDE); 9) Secretaria de Segurança Cidadã (SESEC); 10) Secretaria da Cultura e Turismo (SECULT); 11) Secretaria da Juventude, Esporte e Lazer (SECJEL) (Figura 5).

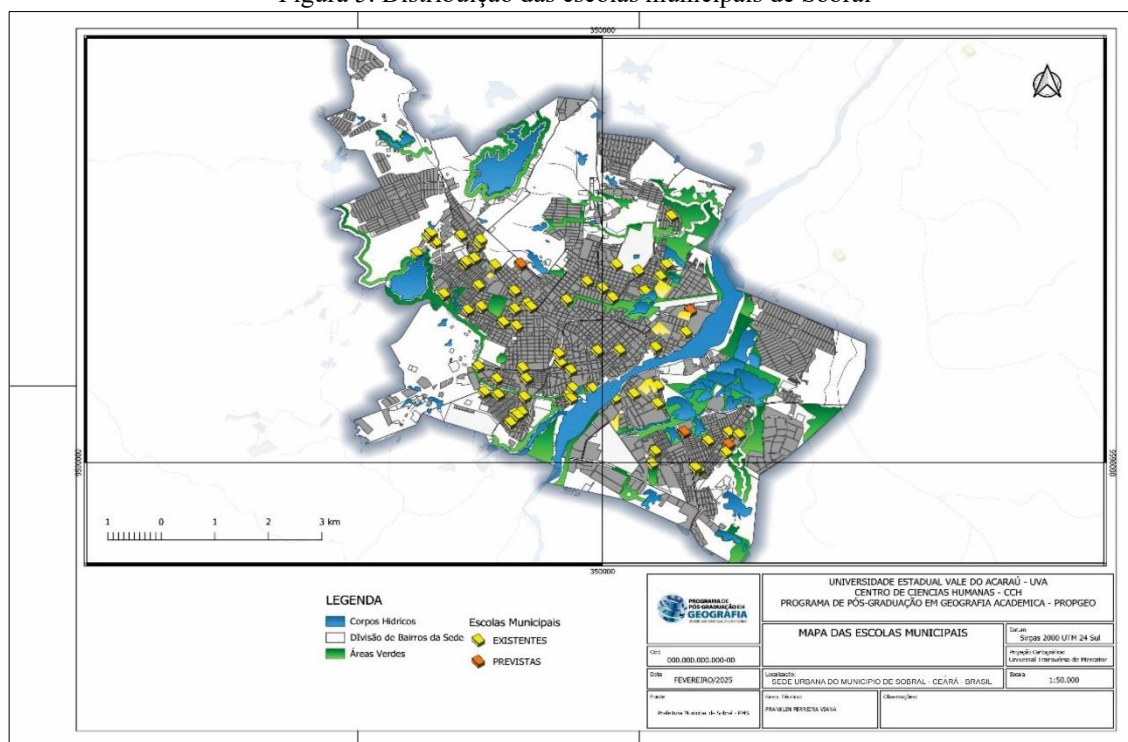
Além dessas secretarias, existem duas autarquias, uma responsável por boa parte do saneamento básico da cidade, especialmente pelo fornecimento de água e tratamento do esgoto, denominada de Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sobral (SAAE), ligada diretamente a SEINFRA e a Agência Municipal do Meio Ambiente (AMA), que desenvolve um trabalho de preservação e conscientização ambiental através de fiscalização, licenciamento e políticas ambientais em Sobral.

4.2.1 Secretaria Municipal de Educação (SME)

A inserção das geotecnologias no planejamento educacional tem se tornado um elemento-chave para garantir uma gestão pública mais eficiente e centrada em dados. Para a Secretaria de Educação, essas ferramentas desempenham um papel relevante na localização de novas unidades escolares, monitoramento de obras e análise de matrículas. O uso de geotecnologias pela Secretaria de Educação pode auxiliar diretamente a tomada de decisões sobre a alocação de recursos educacionais, como a construção de novas escolas (Figura 5).



Figura 5. Distribuição das escolas municipais de Sobral



Fonte: Autores, 2025.

Por meio da visualização de mapas e dados territoriais, os gestores conseguem analisar a distribuição dos alunos e garantir que as escolas sejam construídas em áreas com alta demanda de matrículas. Esses dados também permitem considerar variáveis como proximidade dos alunos às unidades escolares, facilitando o acesso ao ensino e evitando grandes deslocamentos, o que melhora a eficiência do sistema educacional.

Essas tecnologias permitem uma análise mais detalhada dos terrenos disponíveis, levando em consideração fatores como relevo e acessibilidade, sem a necessidade de visitas físicas iniciais. Essa prática não apenas economiza tempo, como também garante que as decisões sejam baseadas em informações concretas e visuais, aumentando a precisão das escolhas feitas pelos gestores.

4.2.2 Secretaria Municipal de Saúde (SMS)

Estudos têm mostrado que as geotecnologias podem ser amplamente utilizadas no Sistema Único de Saúde (SUS), nas Secretarias de Saúde, em pesquisas relacionadas à saúde por meio de disponibilização de bancos de dados, monitoramento e espacialização de diferentes patologias (Dengue, Leishmaniose, Chikungunya, COVID, dentre outras) com a confecção de mapas. Assim, as geotecnologias são ferramentas essenciais para sistematizar políticas públicas relacionadas à saúde, especialmente as técnicas que envolvem o geoprocessamento, o qual se configura como um conjunto de técnicas que possibilitam coletar, processar e expor informações referentes a um determinado espaço geográfico (Brasil, 2023).



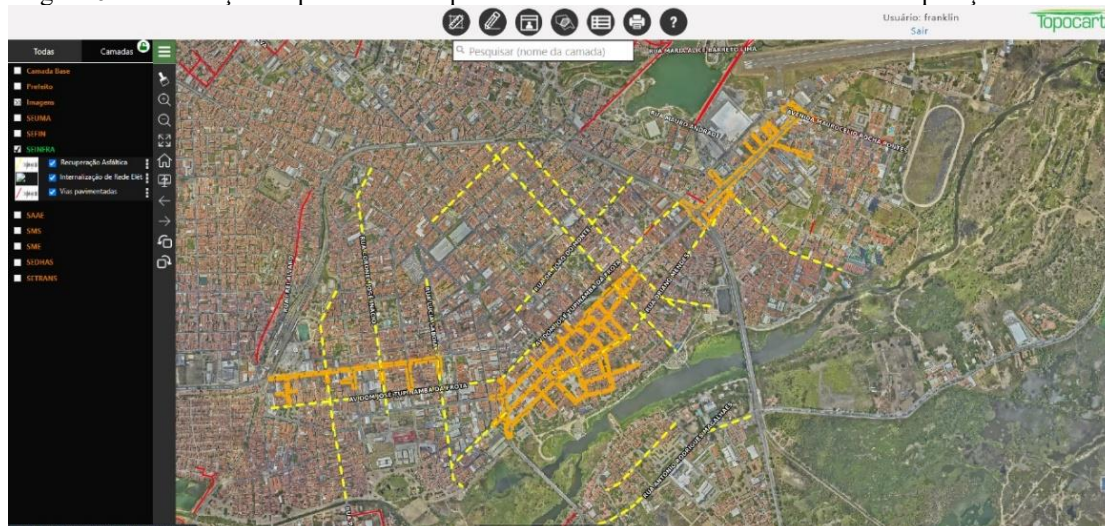
As geotecnologias e o geoprocessamento podem contribuir no planejamento de Serviços de Saúde nas mais variadas finalidades, seja no monitoramento de patologias, epidemiologias, mapeando a distribuição de doenças, permitindo identificar padrões espaciais e temporais. Nas análises espaciais, otimizando a implementação de hospitais, clínicas e postos de saúde com base no quantitativo populacional, permitindo ainda estudar a relação entre fatores ambientais (como poluição do ar e água) e a saúde da população, ajudando a identificar áreas de risco.

4.2.3 Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA)

A SEINFRA é responsável pela realização pela parte de macroestrutura da cidade e da zona rural, como, por exemplo, pavimentação (asfáltica, intertravados, pedra tosca), as macrodrenagens através da construção de galerias pluviais, poços de visitas, bocas de lobo e sarjetas que compõem um sistema de drenagem, responsável por remover o excesso de água tanto do perímetro urbano quanto do campo, além de fiscalizar a execução de obras públicas em todo município, como, por exemplo, hospitais, postos de saúde e escolas. Dessa forma, a utilização das geotecnologias por essa secretaria representa um salto qualitativo no planejamento urbano e na gestão de obras públicas de Sobral, haja vista que seu uso permite uma variedade de análises do espaço urbano por meio do sensoriamento remoto que, ao criar um banco de dados georreferenciados através do SIG, contribui diretamente com a visualização e organização espacial da cidade e com o mapeamento das problemáticas relacionadas a infraestrutura (as vias não pavimentadas, mapeamento das manutenções corretivas, desobstrução e reparos das drenagens).

Um exemplo de aplicação de geotecnologia pela SEINFRA é o uso da plataforma *Topovision*, na qual os gestores têm acesso ao mapeamento que mostra algumas dessas problemáticas ligadas a infraestrutura. A Figura 6 ilustra o mapeamento onde há necessidade de recuperação asfáltica.

Figura 6: Visualização na plataforma Topovision das áreas onde há necessidade recuperação asfáltica.



Fonte: Secretaria de Infraestrutura, 2023.



Com auxílio da plataforma é possível observar regiões ou pontos críticos que necessitam de intervenção da secretaria, por exemplo, recuperação asfáltica (linhas pontilhadas amarelas), internalização da rede elétrica (linhas laranjas) e/ou manutenção corretiva (linhas vermelhas).

A aerofotogrametria com a utilização de drones também tem sido usada pela SEINFRA. Essa ferramenta permite uma visualização melhor de todo o espaço urbano intervencionado da cidade, em um raio de, aproximadamente, três quilômetros de onde está o controle do drone e seu operador, o que facilita a visualização e planejamento em espaços de difícil acesso. A Figura 7 mostra o uso de aerofotogrametria para mapear regiões de desassoreamento e reconstrução de talude.

Figura 7. Uso de drone no mapeamento da execução de talude. Bairro Sumaré, Sobral, Ceará.



Fonte: Autores, 2022.

A título de exemplo, a SEINFRA utiliza a aerofotogrametria para realizar levantamentos aéreos detalhados com drones, o que permite aos gestores uma visão completa das áreas que serão impactadas por novas construções, como praças, creches ou novas vias. Essa visão detalhada possibilita que as equipes de engenharia e arquitetura antecipem desafios e encontrem soluções antes do início das obras, economizando tempo e recursos. Assim, as geotecnologias na SEINFRA não apenas melhoram o planejamento e a execução de obras, mas também contribuem para a transparência e a eficiência na administração pública.

4.2.4 Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA)

O planejamento urbano tem sido uma das preocupações da gestão pública (municipal, estadual e federal). No município de Sobral, essa tarefa é de responsabilidade da SEUMA, uma secretaria responsável por pensar ações, tanto para a cidade quanto para o meio ambiente, sendo composta por



profissionais de diversas áreas, como arquitetos, engenheiros, geógrafos, advogados e técnicos administrativos que, juntos, dialogam sobre a cidade e o meio ambiente. As questões de cunho ambiental estão diretamente atreladas à Agência Municipal de Meio Ambiente (AMA), instituída pela lei n.º 411 de 15 de maio de 2003.

A utilização de geotecnologias como sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global, SIGweb, sistema de informação geográfica, a plataforma *Topovision* e a utilização de aerofotogrametria, por meio do uso de drones, faz parte do cotidiano da AMA. O geoprocessamento, por exemplo, é frequentemente utilizado para mapear áreas prioritárias de reflorestamento, monitorar unidades de conservação e avaliar o impacto ambiental causado por incêndios para o planejamento de ações subsequentes de reflorestamento.

4.2.5 Secretaria de Trânsito e Transporte (SETRAN)

As geotecnologias são fundamentais para a tomada de decisões sobre o fluxo de veículos, mudanças de sentido de vias e otimização das rotas de transporte público e escolar. O uso de mapas digitais e *softwares* de georreferenciamento permite que a secretaria trace as melhores rotas. Essas tecnologias são essenciais para garantir a eficiência do tráfego, otimizar o transporte escolar e urbano e assegurar que as decisões tomadas sejam baseadas em dados robustos e precisos.

Uma das principais aplicações de geotecnologias na SETRAN está relacionada ao mapeamento e planejamento de rotas escolares, tendo vista que o município possui uma área rural extensa e diversos distritos afastados da sede. Outra aplicação das geotecnologias por parte da SETRAN está relacionada ao monitoramento do trânsito em tempo real. Para essa finalidade, ele recorre ao uso de drones e câmeras espalhadas em pontos estratégicos pela cidade, o que possibilita as contagens de fluxo de veículos para tomar decisões informadas sobre mudanças viárias (Figura 8).

Figura 8. Sistema de monitoramento viária e de espaços públicos.



Fonte: Autores, 2024.



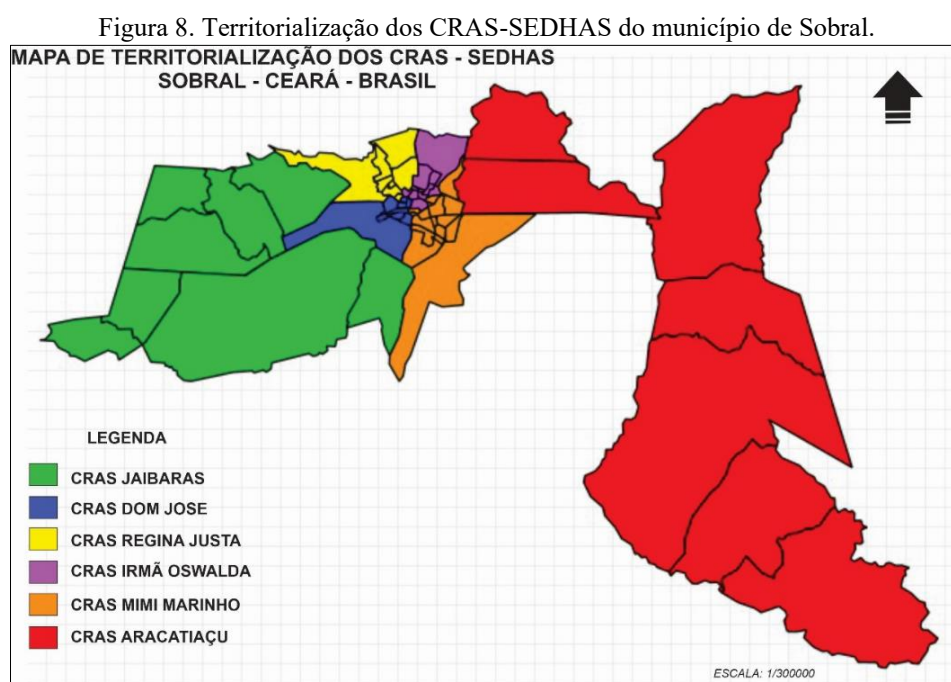
4.2.6 Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SESEP)

A SESEP é a secretaria responsável pela limpeza pública, em geral (coleta, resíduos, varrição de vias públicas) e iluminação pública de Sobral. Nela, as geotecnologias são utilizadas para localizar os pontos de descarte irregular de resíduos em geral (hospitais, da construção, civil, comerciais, industriais, domiciliares), popularmente conhecidos como pontos de lixo. As principais geotecnologias utilizadas para coletar os dados disponibilizados para a SESEP são a aerofotogrametria, SIG, SIGWeb e GPS. A SESEP coleta coordenadas geográficas e as repassa para a célula de geoprocessamento da SEUMA. Esses dados coletados são trabalhados por ferramentas geotecnológicas, como sensoriamento remoto e QGIS, transformando-os em produtos cartográficos disponibilizados na Plataforma *Topovision* para consulta, além de auxiliar no planejamento de ações voltadas para diminuição da produção de resíduos sólidos e melhor gerenciamento dos pontos de coleta.

4.2.7 Secretaria de Direitos Humanos e Assistência Social (SEDHAS)

A utilização de geotecnologias na SEDHAS pode contribuir diretamente para entender e propor ações no território, especialmente as relacionadas às populações mais vulneráveis, utilizando o SIG através do QGIS para mapear e gerenciar seus programas de assistência social. Essas informações são essenciais para a organização territorial dos Centros de Referência da Assistência Social (CRAS).

Portanto, uma das principais aplicações de geotecnologias na SEDHAS está relacionada à distribuição dos CRAS no território municipal. O município conta com 6 (seis) unidades do CRAS, sendo 4 na sede e 2 nos distritos. A Figura 8 mostra o mapeamento das unidades do CRAS no município.



Fonte: Autores, 2025.

Utilizando dados de cartografia e georreferenciamento, a secretaria consegue identificar as áreas de maior vulnerabilidade e alocar seus serviços de acordo com essas necessidades. Essa estratégia territorial é essencial para garantir que as famílias em situação de pobreza tenham acesso facilitado aos serviços de assistência, otimizando a aplicação dos recursos públicos e promovendo a equidade no acesso aos serviços sociais.

4.2.8 Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Econômico (STDE)

A STDE é uma secretaria que desenvolve atividades econômicas em Sobral como a oferta de cursos de aperfeiçoamento administrativo e a concessão de espaços públicos. Este último ocorre por meio de projetos de doação de terrenos para empreendimentos e geração de emprego, como por exemplo, a instalação de empresas e indústrias a partir de 250 funcionários. Um exemplo, trata-se da doação do terreno para implantação da empresa GRENDENE, doada pela gestão pública municipal na década de 1990.

A secretaria recebe as demandas da iniciativa privada, estuda os locais potenciais com o uso de sensoriamento remoto, aerofotogrametria e SIG. Essas informações são repassadas à SEUMA que elabora os projetos, que juntamente com a Procuradoria do município, encaminham as doações e concessões para a implantação dessas empresas na busca da geração de emprego e renda para os cidadãos e município. Além do mais, por meio da utilização de geotecnologias, como o sensoriamento remoto com o uso do QGIS, a STDE consegue ter acesso e visualização a uma melhor espacialização das empresas, indústrias, pontos comerciais e das problemáticas econômicas do município sobralense.

4.2.9 Secretaria da Segurança Cidadã (SESEC)

A SESEC é uma secretaria responsável pela segurança e monitoramento dos prédios e equipamentos públicos de Sobral, como praças, prefeitura, escolas, hospitais, dentre outros. Nessa secretaria, as geotecnologias usadas englobam aerofotogrametria, dados geoespaciais, câmeras de sensoriamento remoto, além de um canal de comunicação via rádio pelos agentes de segurança. O SIG também é usado nessa secretaria, especialmente para cruzar dados de segurança, como assaltos, ocorrências, furtos, roubos, violência doméstica, etc.

4.2.10 Secretaria de Cultura e Turismo (SECULT)

A SECULT é uma secretaria responsável pela organização dos eventos culturais, pelo turismo da cidade e pela administração dos equipamentos da administração pública, como teatro e museus. O uso de drones por essa secretaria contribui diretamente no monitoramento dos eventos (Figura 9), como



corridas, carnaval, aniversário da cidade, quadrilhas e demais festas, identificando casos de violência ou atendimento de urgência.

Figura 9. Sistema de monitoramento de eventos.



Fonte: Prefeitura de Sobral, 2025.

5 CONCLUSÃO

O trabalho de pesquisa aborda a implementação de geotecnologias nos setores de planejamento e gestão do espaço urbano e rural do município de Sobral, Ceará. Além disso, relata as modificações, os avanços e as aplicabilidades das geotecnologias ao longo do tempo, bem como a evolução do uso de ferramentas cartográficas e geotecnologias nos Planos Diretores do município de Sobral, Ceará, desde a década de 1960 até as gestões mais recentes. Evidencia também a transição de sistemas CAD para SIG na gestão pública municipal e as múltiplas aplicabilidades das geotecnologias nas secretarias da Prefeitura Municipal de Sobral.

A pesquisa aborda as principais ferramentas geotecnológicas usadas pela gestão pública, bem como a forma de utilização pelas diversas secretarias e autarquias como ferramenta auxiliar na tomada de decisão pelos gestores públicos. Observou-se que o uso das geotecnologias mostra grande potencial para dinamizar tomadas de decisões e planejamento de ações futuras pela gestão municipal em diversos segmentos da sociedade. A inserção das geotecnologias nas secretarias municipais de Sobral transforma não apenas a gestão interna de cada pasta, mas também a própria estrutura de governança municipal. À medida que os dados geoespaciais são incorporados aos processos decisórios, Sobral constrói e passa a compor um pequeno grupo de municípios que desenvolvem dados geoespaciais compartilhados em uma gestão pública mais robusta, inclusiva e resiliente, capaz de responder aos desafios contemporâneos de maneira planejada e sustentável.

O estudo evidencia também a necessidade de investimentos contínuos para a capacitação dos profissionais e atualização do uso de geotecnologias, consolidando o papel da geografia aplicada como

vetor de desenvolvimento e eficiência para a administração pública. A integração e o compartilhamento de dados entre as diversas secretarias também devem ser aprimorado continuamente para tomadas de decisões conjuntas e criação de bancos de dados mais robustos. Portanto, uso de geotecnologias se mostrou uma ferramenta valiosa na tomada de decisão e por gestores de vários segmentos municipais.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA pelo suporte acadêmico, ao Centro Universitário INTA – UNINTA pela colaboração e a Prefeitura de Sobral por disponibilizar parte do material e os dados usados no trabalho de pesquisa.



REFERÊNCIAS

- Alves, Maria do Carmo. **Planejamento urbano e formação territorial: Sobral e suas contradições**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2009.
- Alves, Maria do Carmo. **Usos do território e rugosidades: fundamentos socioespaciais do patrimônio histórico do estado do Ceará**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2017.
Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-12052017-153818/pt-br.php>. Acesso em: 23 fev. 2025.
- Bernardi, J. V. E.; Landim, P. M. B. **Aplicação do Sistema de Posicionamento Global (GPS) na coleta de dados**. DGA,IGCE,UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática, Texto Didático, v.10, p. 31. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Geoprocessamento em Saúde, Cadastramento e Territorialização**. Brasília:Ministério da Saúde, 2023.
- Castro, José Flávio Moraes. História da cartografia e das geotecnologias. In: SILVA, Charlei Aparecido da; LEITE, Emerson Figueiredo (org.). **Cartografia e geotecnologias: conceitos e aplicações**. Porto Alegre:Totalbooks, cap. 3. p. 69-107, 2023.
- Cavalcanti, Rafaela Campos. **O Projeto Urbano Contemporâneo Competição Global e Coesão Socioespacial**. Dissertação de Mestrado, Programa de de Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, 2008.
- Carmo, S. A., de Matos, Ágatha K. P., & da Silva, A. B. (2025). A reconfiguração do território pelo narcogarimpo: uma análise da geografia do crime em alto Alegre-RR. *Revista de Geopolítica*, 16(4), e732. <https://doi.org/10.56238/revgeov16n4-089>
- Costa, Silas Samuel dos Santos; Nascimento, Marcos Antonio Leite do; Silva, Matheus Lisboa Nobre da. Roteiro virtual pelos geossítios do Geoparque Aspirante Seridó: ferramentas cartográficas livres do Google® para Geoeducação. **Terra e Didática**, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022004, 2022. <http://dx.doi.org/10.20396/td.v18i00.8667435>.
- Duarte, P. A. **Fundamentos de Cartografia**. 3 Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, p. 208, 2006.
- Favrin, Vanessa Garcia. **As geotecnologias como instrumento de gestão territorial integrada e participativa**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- Fitz, P. R. **Cartografia Básica**. São Paulo: Oficina de Textos. 2008.
- Florenzano, Teresa Gallotti. Geotecnologias na Geografia aplicada: Difusão e acesso. *Revista do departamento de Geografia*, 17, 24-29, 2011. <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0017.0002>
- Godoy, Vanessa Ferraz; Moura, Ana Clara Mourão; Menezes, Paulo Márcio Leal de. A cartografia digital e navegação virtual na promoção do usuário como agente central na produção da representação do espaço. **Revista Brasileira de Cartografia**, Uberlândia, v. 62, n. 4, p. 1-9, 2011. <http://dx.doi.org/10.14393/rbcv62n4-43701>.



Hamada, E.; Gonçalves, Renata Ribeiro do Valle. **Introdução ao geoprocessamento: princípios básicos e aplicação**. Jaguariúna:Embrapa Meio Ambiente, p. 52, 2007.

Hoffmann, Rosa Cristina. Miguel, Renato Abib Dutra. Pedroso, Daiane Cristina. A importância do planejamento urbano e da gestão ambiental para o crescimento ordenado das cidades. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 70, 2011.
<https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/11301>

Holanda, Virgínia Célia Cavalcante de; Gonçalves, Luiz Antônio Araújo; Teles, Glauciana Alves. A configuração territorial da cidade média de Sobral/CE a partir da indústria: das formas pretéritas às realizações atuais. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 11, p. 21842-21864, 2023. <http://dx.doi.org/10.55905/oelv21n11-176>.

Leite, Marcos Esdras; Rosa, Roberto. Geografia e geotecnologias no estudo urbano. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 7, n. 17, p. 180-186, 2006. <http://dx.doi.org/10.14393/rcg71715396>.

Lima, Lysiane dos Santos; Sobrinho, José Falcão; Sousa, Elnatan Bezerra de. Mudanças Temporais no uso do solo e o efeito na vegetação da floresta nacional de Sobral, Ceará. *Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)*, v. 24, n. 2, p. 244–259, 2023. DOI: 10.35701/rcgs.v24.857.

Miranda, José Iguelmar. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 425, 2005.

Monico, Joao Francisco Galera. **Posicionamento pelo Navstar-GPS**. Unesp, 2002.

Moura, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2014.

Nogueira, R. E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. 3ª edição. Revista e ampliada. Florianópolis: editora da UFSC, 2009.

Pereira, G. C.; Silva, B. C. N. Geoprocessamento e urbanismo. In GERARDI, L. H. de O.; MENDES, I. A. (org.). **Teoria, técnica, espaço e atividades. Temas de geografia contemporânea**. Rio Claro: Unesp; AGTEO, p. 97-137, 2001.

Rafael, C. R. P., Fonseca, R. A., Rodrigues, K. R., Pereira, M. M. A., Martins, D. W. F., Mendes, G. N. G., & Ferreira, J. A. (2025). Geoprocessamento integrado no monitoramento do uso do solo e da expansão urbana. *Revista de Geopolítica*, 16(4), e736 . <https://doi.org/10.56238/revgeov16n4-091>

Ribeiro, M. A., et al. Georreferenciamento: Ferramenta de análise do sistema de saúde de Sobral - Ceará. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, v. 13, n. 2, 2015.
<https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/583>.

Rosa, Roberto. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista do departamento de geografia**, v. 16, n. 1, p. 81-90, 2005. <http://dx.doi.org/10.7154/rdg.2005.0016.0009>.
Rosa, Roberto. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 3ª ed. Uberlândia, Ed. Da Universidade Federal de Uberlândia, 1995.

Rosa, Roberto. **Introdução ao geoprocessamento**. Uberlândia:Cetesb.SP, p. 142, 2013.

Santos, Ana Maria Ferreira dos. **Geotecnologias para a gestão pública: uma aplicação em Icapuí/CE**. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal do Ceará, 2014.



Silva, Glauber Alexsander Batista; DUARTEDAVID, Priscila Lacerda; BIANCHI, Gislaine. A utilização do SIG para o planejamento urbano. **Anap Brasil: Revista Científica**, v. 10, n. 21, p. 79-89, 2017.

Trevisan, Fernanda Lodi. **Geoprocessamento na Administração Municipal: Análise sobre o processo de construção e atualização do Cadastro Imobiliário Urbano nas Prefeituras da Região Metropolitana de Campinas, SP**. Dissertação (Mestrado), Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

Villaça, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: **O Processo de Urbanização no Brasil: falas e façanhas**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, p.171, 1999.

Ximenes, C. C., Palhares, J. M., Soares, D. Z., Machado, S. M. T., Montalvão, M. L., & de Oliveira, Y. L. (2025). Dinâmica da fronteira agrícola em Rondônia: padrões de uso e ocupação do solo no município de Rio Crespo. *Revista de Geopolítica*, 16(4), e650. <https://doi.org/10.56238/revgeov16n4-016>

Ziegler, Henrique Ricardo Souza; Mariano, Ana Kércia Sousa; Ventura, Silvia Juliane. Injustiças ambientais na cidade de Sobral/CE: Uma análise da distribuição de renda e das áreas de riscos. **REVISTA GEOGRAFAR**, v. 11, n. 1, p. 133–151, 2016. <https://doi.org/10.5380/geografar.v11i1.48982>.

