



ISSN Eletrônico: **2525-5908**
ISSN Impresso: **1807-9660**

revista.farol.edu.br
Vol. 17, Nº 17. 2022 - novembro

Contato: revista@farol.edu.br

**OS PROCEDIMENTOS DE GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO
PLANEJAMENTO DA GESTÃO PÚBLICA**

Daniele Schwantz
José Ricardo Teles Feitosa

OS PROCEDIMENTOS DE GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO PLANEJAMENTO DA GESTÃO PÚBLICA

Daniele Schwantz ¹
José Ricardo Teles Feitosa ²

Resumo: O presente artigo tem como finalidade demonstrar a importância de se realizar o georreferenciamento interligado ao SIG (sistema de informações geográficas) em municípios de pequeno porte, onde ele é um instrumento de subsídio ao planejamento, a gestão e a análise de projetos e atividades socioeconômicas. Com etapas bem definidas para sua execução, sendo estas: a coleta, o armazenamento, o tratamento e análise de dados tendo utilização integrada com as informações, buscando atender às necessidades da Administração Pública e aperfeiçoar a gestão municipal, não só sob os aspectos financeiros e de arrecadação, mas também considerando as extensões sociais, ambientais, físicas e jurídicas que esse instrumento de gestão pode potencializar, contribuindo para a concretização de sua independência e o aumento da transparência nas ações do poder público. Como o objetivo desta pesquisa é analisar a eficiência de um sistema comparando municípios que possuem a mesma base de dados instalada em sua plataforma, sendo assim, podendo confrontar as mesmas entre si e verificar assim sua real necessidade para o corpo técnico de uma prefeitura, optou-se assim com a atual situação por uma pesquisa bibliográfica e documental, buscando municípios que já possuam o SIG instalado efetuando desta maneira o comparativo proposto.

Palavras-chave: Georreferenciamento; SIG; Gestão; Municípios.

GEOPROCESSING PROCEDURES APPLIED TO PUBLIC MANAGEMENT PLANNING

Abstract: This article has demonstrated the importance of performing georeferencing linked to the GIS (geographic information system) in small municipalities, where it is a subsidy instrument for the planning, management and analysis of projects and socioeconomic activities. With well-defined steps for its execution, which are: the collection, storage, treatment and analysis of data having integrated use with the information. Seeking to meet the needs of the Public Administration and improve municipal management, not only from the financial and tax aspects, but also considering the physical, environmental, physical and legal aspects that this management instrument can enhance, contributing to the achievement of its independence and to increase transparency in government actions. As the objective of this research is to analyze the efficiency of a system by comparing municipalities that have the same database installed on their platform, thus being able to confront each other and thus verify their real need for the technical staff of a city hall, we chose thus with the current situation through a bibliographic and documentary research being able to search for municipalities that already have the GIS installed, thus carrying out the proposed comparison.

Keywords: Georeferencing; SIG; Management; Municipalities.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os municípios estão modernizando suas administrações, buscando instrumentos e ferramentas mais eficazes para extinguir as deficiências existentes, contudo o desenvolvimento de um município tem se transformado num grande desafio para os

¹ Acadêmica do curso de extensão em Georreferenciamento da FAROL, Faculdade de Rolim de Moura, Email: eng.daniele2021@gmail.com

² Professor orientador, Doutor em Geografia, Email: jose.feitosa@farol.edu.br

gestores públicos devido à crescente demanda populacional nos municípios que não possuem estrutura habitacional necessária.

O ambiente urbano é um cenário de conflitos e diversidades, tornando-se uma esfera frágil, que proporciona grandes modificações em pequenos espaços de tempo, de forma desordenada, que na maioria das vezes, a esfera governamental não atribui sua obrigação por cuidar do planejamento do município.

Por sua vez, as prefeituras de municípios de pequeno porte hoje em dia sofrem um grande problema, que é a falta de um sistema eficaz de informações digitais sobre os recursos naturais, dados atualizados do censo sobre a população e informações sobre as características econômicas, de saúde e turísticas do município. Outra barreira encarada por essas prefeituras é que muitas vezes os dados existentes sobre o município e a população se encontram desorganizados, prejudicando assim a disposição ao setor público. O grande responsável por tais problemas nestas pequenas cidades poderiam ser minimizado pelo uso das tecnologias em sua gestão, o que traria um bom funcionamento de uma prefeitura na utilização dos mesmos.

Falando sobre esses dispositivos existentes na atualidade podemos dizer que um dos fundamentais tipos de sistema de informação é o Sistema de Informação Geográfico – SIG³, sendo que o mesmo compõe o geoprocessamento⁴, um sistema com um crescente aumento de sua utilização pelas prefeituras, por se tratar de uma base de dados bem completa, no entanto, de modo recente isso era feito exclusivamente em documentos e mapas em papel, proporcionando impedimento para análise e combinações de diversos mapas e dados dificultando possíveis confrontos de informações. Com o desenvolvimento de novas tecnologias na segunda metade do século passado tornou-se possível registrar e representar tais documentos em ambientes computacionais, abrindo um espaço para o surgimento do geoprocessamento.

Contudo o alvo deste trabalho é buscar municípios que possuem este sistema instalado em sua plataforma, apresentando os benefícios e dificuldades encontradas pelos gestores, onde esta ferramenta está presente, agregando assim a base de dados de um pequeno município com uma base cartográfica digitalizada. Com a atual situação optou-se por uma pesquisa bibliográfica e documental, como o objetivo desta pesquisa é analisar a eficiência de um sistema comparando municípios que possuem a mesma base de dados instalada em sua

³ são equipamentos e meios tecnológicos para realizar um estudo no espaço terrestre.

⁴ Georreferenciamento é o tratamento das informações geográficas, por meio de softwares específicos e cálculos. Ou, ainda, o conjunto de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial.

plataforma, sendo assim podendo confrontar as mesmas entre si e verificar assim sua real necessidade para o corpo técnico de uma gestão municipal.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os dois termos apresentados se mostram diretamente ligados entre si, sendo o geoprocessamento um conjunto de técnicas ligadas a informações espaciais, desde a coleta de dados, tratamento e análise das mesmas formando assim um único banco de dados. E por sua vez, o SIG (Sistema de Informação Geográfica) são sistemas computacionais capazes de armazenar, capturar, manusear, consultar, analisar, exibir e produzir dados referenciados espacialmente sob a superfície da Terra.

O geoprocessamento e suas tecnologias, nos últimos anos, permitiram a apresentação e manipulação de um grande volume de dados sobre o espaço geográfico, essa tecnologia se popularizou e obteve grande destaque em aplicações de diversos segmentos, com foco na administração pública municipal na área de tributos. Ele permite que o sistema operacional utilize uma planta da cidade identificando os atributos de cada imóvel, sendo assim, identificar onde moram famílias que recebem bolsa família, por exemplo. Também permite fazer mapas que nos indiquem problemas existentes e por meio deles, tomar decisões que amenizam ou solucionem os mesmos.

Sistema de Informações Geográficas, um dos fundamentais componentes do geoprocessamento, de extrema importância como instrumento de auxílio ao planejamento. O georreferenciamento é uma técnica aprimorada, que consiste em tornar conhecidas as coordenadas de um sistema adotado pelo país, muito utilizado atualmente devido à necessidade de conhecer e de realizar a delimitação real de uma determinada área sem existir sobreposição sobre ela.

Esta tecnologia vem para desafiar os gestores onde a criatividade deles pode auxiliar e ampliar cada vez mais a base de dados, por exemplo, proporcionando criar questionários e detectar todos os dados das famílias que moram no município; dessa forma, integrar informações coletadas nos programas vigentes, como a área e o perímetro com informações colhidas no campo através destes questionários.

2.1 Desenvolvimento das Cidades Brasileiras Atualmente

O Brasil obteve em meio ao seu desenvolvimento, um marco que ocorreu o processo de urbanização consistindo no aumento da população urbana em decorrência das zonas rurais onde o mesmo teve início no século XX com o êxodo rural, que se caracteriza como o deslocamento de pessoas do campo para a cidade em busca de melhoria na condição de vida. Com fundamental importância obtida pela industrialização onde se expandiu rapidamente os centros urbanos.

Com a expansão industrial, houve maiores ofertas de trabalho, os centros urbanos obtiveram um aumento populacional significativo. Relacionando o Brasil com outros países, pode-se caracterizar a urbanização tardia, rápida e desordenada. Segundo o IBGE, atualmente cerca de 80% da população vive no meio urbano, sendo bem diferentes as possibilidades de uma região para a outra.

O país passou por um intenso processo de urbanização ao longo do Século XX, que se acentuou na segunda metade desse século. No ano de 1950, cerca de 36% da população (18,7 milhões de pessoas) residiam em áreas definidas como urbanas. Em 2010, a população urbana chegou a 84% (160,9 milhões de pessoas) (IBGE, 1950; 2010).

A região sudeste, por exemplo, devido uma maior concentração de indústrias é a área que mais tem crescido demograficamente nas últimas décadas. Por outro lado, a região norte e nordeste do país são as áreas com mais carência e com aumento significativo da violência nas grandes cidades.

Assim, esse aumento acelerado e desordenado da industrialização, conseqüentemente da urbanização, ela não foi acompanhada por políticas públicas de melhorias, nem investimentos na organização para geração de oportunidades para as pessoas, gerando forte desigualdade e vários problemas urbanos.

2.2 Histórico e Definição do Geoprocessamento e do SIG

Os dois termos estão diretamente ligados entre si, sendo o geoprocessamento um conjunto de técnicas ligadas a informações espaciais, desde a coleta de dados, tratamento e análise das mesmas formando assim um único banco de dados. E por sua vez o SIG (Sistema de Informação Geográfica) são sistemas computacionais capazes de armazenar, capturar,

manusear, consultar, analisar, exibir e produzir dados referenciados espacialmente sob a superfície da Terra.

Segundo Silva (2003), geoprocessamento representa qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados. Envolve técnicas e conceitos de cartografia, sensoriamento remoto e Sistema de Informações Geográficas (SIG). De maneira sucinta, pode-se dizer que SIGs são ferramentas que manipulam objetos (ou feições geográficas) e seus atributos (ou registros que compõem um banco de dados) por meio de seu relacionamento espacial (topologia) (VEIGA & SILVA, 2004).

Por sua vez Rocha (2003, p. 11) entende que:

O termo Geoprocessamento refere-se ao processamento de dados referenciados geograficamente, desde sua aquisição até a geração e saída na forma de mapas convencionais, relatórios, arquivos etc., devendo prover recursos para seu arquivamento, gerenciamento, manipulação e análise.

De acordo com a história, os primeiros dados com características espaciais aconteceram nos anos 50, nos Estados Unidos e na Inglaterra. O objetivo principal da época era a redução de custos para a produção de mapas para estudos de tráfego e botânica. Nos anos 60 por sua vez, foram desenvolvidos no Canadá os primeiros SIG, posteriormente surgiu a expressão Geographic Information System (GIS), sendo que nessa época esse sistema era exclusivamente utilizado por computadores de grande porte, ficando restrito a utilização somente por grandes organizações.

Já em 1989, nos Estados Unidos neste período ocorreu uma divulgação no uso do SIG, isso facilitou devido a popularização e o barateamento dos computadores. Este avanço rápido se deu por causa do surgimento da NCGIA- National Center Geographical Information and Analysis, permitindo que fossem desenvolvidos SIGs com vários outros dados incorporados.

O geoprocessamento e seus recursos tecnológicos permitiram a apresentação e manipulação de um grande volume de dados sobre o espaço geográfico, essa tecnologia se popularizou e obteve destaque em aplicações de diversos segmentos, com foco na administração pública municipal na área de tributos.

2.3 Utilização do Geoprocessamento

Nas últimas décadas, a informação passou gradativamente a preencher um papel fundamental nas organizações governamentais. Isso ocorreu devido ao advento da

informática, que automatiza os dados por meio de processamento e integração. Portanto o geoprocessamento surge em um momento importante como uma disciplina integradora de distintas áreas de conhecimento e com uma vasta aplicação, apoiando-se na informática e mantendo intrínseco o conceito de sistema.

O geoprocessamento usa programas de computador que admite o uso de dados cartográficos como mapas e plantas e informações que se possam agregar as coordenadas desses mapas ou plantas. Ele permite que o computador utilize uma planta da cidade identificando os atributos de cada imóvel, sendo assim identificar onde moram famílias que recebem bolsa família, por exemplo. Também permite fazer mapas que nos indiquem problemas existentes e por meio deles tomar decisões que amenizam ou solucionam os mesmos.

O georreferenciamento nada mais é que o uso automatizado de informação, que de alguma forma, está vinculada a um determinado lugar no espaço, seja por meio de um simples endereço ou por coordenadas. Vários sistemas fazem parte do Geoprocessamento, dentre os quais o SIG maior capacidade de processamento e análise de dados espaciais. A utilização destes softwares produz informações que permitem tomar decisões para colocar em prática as ações. Estes sistemas se aplicam a qualquer tema que manipule dados ou informações vinculadas a um determinado lugar no espaço, que seus elementos possam ser representados em um mapa, como casas, escolas, hospitais etc.

Deve-se demonstrar, contudo, que o simples fato de os dados estarem disponíveis por si só, não é capaz de auxiliar ações que possibilitem subsidiar informações para resolver problemas do município, a menos que se possa de alguma forma interpretar, analisar e manipular, desta maneira a extrair informações concretas que admitirão melhores decisões por parte do gestor público.

O Sistema de Informações Geográficas, um dos fundamentais componentes do geoprocessamento, é de extrema importância como instrumento de auxílio ao planejamento, à gestão, à análise de projetos e atividades socioeconômicas.

2.4 Realização do Levantamento

Inicialmente deve-se explicar sobre o significado do termo geoprocessamento, recorrendo a etimologia desta palavra encontramos “geo” que significa terra e “referenciar” quer dizer tomar, ou seja, geoprocessamento é um meio de controlar e mensurar quais são os

limites das propriedades, com isso o poder público pode verificar quais são os limites das propriedades do município podendo cadastrar os elementos que tem nele.

O georreferenciamento é uma técnica aprimorada, que consiste em tornar conhecidas coordenadas de um sistema adotado pelo país, muito conhecida atualmente, devido a necessidade de conhecer e de realizar a delimitação real de uma determinada área sem existir sobreposição sobre a mesma.

Com etapas bem definidas para sua execução, sendo estas: a coleta, o armazenamento, o tratamento, análise de dados e utilização integrada com as informações. A coleta pode ser realizada com auxílio de um drone, onde ele realiza a captura das imagens para posterior tratamento e armazenamento, sendo que o próximo passo, o tratamento das imagens transformando-a em uma ortofoto, utilizando do geoprocessamento para realizar as sobreposições e conseguir unir as imagens de maneira que centenas ou milhares de fotos se tornem uma única imagem, sendo então o ortomozaico de ortofotos e com este processo obtermos um mapa para realização do trabalho.

A ortofoto descrita por Wolf (1983) como "fotografia que mostra imagens de objetos em suas posições ortográficas verdadeiras. As ortofotos são geometricamente equivalentes a mapas convencionais planimétricos de linhas e símbolos, os quais também mostram as posições ortográficas verdadeiras dos objetos".

Desta maneira, permite ver uma imagem nítida, com alta qualidade espacial e com precisão, já que todo o processo é trabalhado por meio de tecnologias de processamento de dados digitais de imagens e com uma visão computacional, sendo permitido assim um panorama completo da área mapeada com o drone.

Com o ortomosaico georreferenciado definindo as edificações do município serão representadas pelo desenho de um polígono sobre a imagem aérea georreferenciada e com escala, o que permite um cálculo preciso da área em metros quadrados de todas as edificações gerando os dados de cada lote do município.

Esta tecnologia vem para desafiar os gestores onde a criatividade deles pode auxiliar e ampliar cada vez mais a base de dados, podendo, por exemplo, criar um questionário e detectar todos os dados das famílias que moram no município. Facilitando assim a integração de informações coletadas nos programas como a área e perímetro com informações colhidas no campo através destes questionários.

2.5 Benefícios na Utilização do Geoprocessamento

O SIG consiste em um banco de dados atualizado e com alto desempenho em sua atuação, sendo capaz de integrar imagens de alta resolução, vetores dos imóveis e dados cadastrais dos contribuintes, contendo assim um ambiente ideal para a modernização da gestão pública municipal.

Por meio deste sistema, buscando atender às necessidades da administração pública e aperfeiçoar a gestão municipal, não só sob os aspectos financeiros e de arrecadação, mas considerando também as extensões sociais, ambientais, físicas e jurídicas que esse instrumento de gestão pode potencializar, contribuindo para a concretização de sua independência e para o aumento da transparência nas ações do poder público.

Em meio aos inúmeros benefícios organizacionais que esse sistema traz para a gestão municipal destacam-se a atualização do valor predial e território do cadastro imobiliário, com a atualização cadastral elimina-se a necessidade de aprovação de novas leis, pois o aumento na arrecadação do IPTU se dá pelas melhorias das áreas edificadas dos imóveis existentes no município, por vezes o acréscimo notado no total da área tributada ocorre principalmente por duas razões: primeiramente pela simples identificação de construções clandestinas no município e principalmente pelas diferenças encontradas entre as novas áreas calculadas e as áreas anteriores utilizadas, diferenças essas, devido a reformas e ampliações não atualizadas. Tendo a arrecadação de IPTU como uma das principais fontes do município, sendo responsabilidade dos prefeitos, gestores legais da administração pública municipal, manterem a eficiência na arrecadação municipal.

Já no âmbito social o SIG atua fornecendo elementos necessários para a formulação de políticas públicas sustentáveis e planos diretores, diante desse sistema, as tomadas de decisões se tornam mais assertivas, pois são diretamente amparadas em relatórios e mapas temáticos, o que resultam em um perfeito planejamento de ocupação e uso do solo, sendo assim atuando entre os gestores e o conhecimento rápido e preciso da informação.

Com a atuação na saúde proporciona minimizar gastos, uma vez que ao cruzar informações colhidas, indicando onde realmente se faz necessário o investimento. Citando um por exemplo, um bairro com maior população irá necessitar de um posto de saúde com mais médicos, com o cadastro atualizado, contabilizar a população existente nessa região contratar o número certo de profissionais necessários, a economia esquematizada aparece porque ela poderá atender a necessidade do município sem desperdícios.

As áreas de riscos já humanizadas de uma cidade podem ser identificadas mediante o SIG, assim como também as áreas que precisam ser preservadas, sendo detectadas as áreas propensas a implantação de novas construções e a criação de vias para a expansão urbana do município.

Um dos maiores desafios dos gestores consiste em encontrar mecanismos eficientes e sendo viáveis economicamente para acompanhar, fiscalizar e planejar a evolução do município. A criação ou atualização de um cadastro imobiliário é a reflexão do cenário atual urbano que permite ao gestor identificar edificações não tributadas, injustiças decorrentes na arrecadação.

Outro ponto a ser destacado se refere as cidades que possuem o SIG em sua plataforma, facilitando a troca de informações entre si. As prefeituras também possuem diversos órgãos administrativos que contém informações únicas, muitas vezes os dados de um órgão são importantes para outro, esse sistema facilitaria essa comunicação. O SIG pode fazer essa ponte de ligação entre esses órgãos, ou seja, o SIG proporciona uma troca rápida de dados entre múltiplos setores em uma instituição pública.

A análise urbana atualmente, além de complexa, é um problema espacial, diante disso o emprego do geoprocessamento enquanto instrumento para aquisição, armazenamento, manipulação e análise de importantes dados para direcionar a tomada de decisões.

2.6 A Necessidade de se fazer esse Sistema Através de Geoprocessamento

Em um país como o Brasil que possui uma dimensão continental de tamanha proporção, tendo uma grande carência de informações, as quais se qualificam as mais adequadas para que sejam tomadas as melhores decisões sobre as dificuldades urbanas existentes, o geoprocessamento proporciona e dispõe de uma enorme potencialidade, sobretudo quando se diz respeito às tecnologias de custo relativamente baixo.

Basicamente todas as áreas da administração pública podem descobrir no geoprocessamento um importante aliado nas etapas de levantamento de dados, diagnóstico do problema, tomada de decisão e planejamento da gestão. Detectar onde está o problema e visualizá-lo espacialmente facilita dessa maneira seu entendimento para esclarecer possíveis soluções.

Carvalho et al. (1996) analisando a evolução dos processos de urbanização argumenta que a aplicação de técnicas de geoprocessamento, com verificação de campo, considera as

modificações oriundas da urbanização desordenada, permitem o diagnóstico do processo evolutivo do uso do solo, pela interpretação das informações relativas a dinâmica das transformações ocorridas na área mapeada e quantificada.

A utilização desse método vem da necessidade do ser humano em adquirir informações de maneira ampla e completa, com a possibilidade de se permitir uma atualização constante, rápida e eficiente.

A utilização deste método vem da teoria de ser um investimento com alta taxa de retorno para as prefeituras que optam pela utilização deste método. Financeiramente em geral a implantação deste sistema e atualização da base cadastral de forma associada aumentam a arrecadação do município. Além de trazer benefícios financeiros, o funcionamento do geoprocessamento proporciona um acréscimo na eficiência e na aplicabilidade das ações do gestor.

Aumentando o acervo de informações pode-se oferecer aos gestores municipais formas mais rápidas para decisões assertivas, o uso desse sistema adiciona a capacidade operativa da prefeitura, economiza tempo de operação e originando assim melhor qualidade de deliberação. Os técnicos da prefeitura passam a dispor do conhecimento territorial do município, que traz maior eficácia por permitir uma análise que de forma normal com as ferramentas tradicionais disponíveis não seria possível. Permitindo assim uma melhor qualidade na gestão pública.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Contextualização na Área de Estudo

O SIG consiste em um banco de dados atualizado e com alto desempenho em sua atuação, sendo capaz de integrar imagens de alta resolução, vetores dos imóveis e dados cadastrais dos contribuintes, contém um ambiente ideal para a modernização da gestão pública municipal. Segue abaixo imagens como exemplo de cidade brasileira que possuem o SIG como ferramenta de gestão e, contudo, seus benefícios. Segue imagens da cidade de Santa Luzia d' Oeste – RO.

Figura 01 – Imagem da cidade de Santa Luzia D’Oeste – RO.



Fonte: Próprios autores (2021).

Figura 02 – Imagem da cidade de Santa Luzia D’oeste – RO



Fonte: Próprios autores (2021).

3.2 Município de Nova Lima - MG

Situada a aproximadamente 22 km de Belo horizonte atual capital mineira, o então município de Nova Lima com uma população estimada de 94.889 pessoas (IBGE, 2019).

O principal intuito da administração em realizar um investimento para a formação de um banco de dados georreferenciado era para que aumentasse a arrecadação do município. Onde existia a necessidade de se ter um melhor gerenciamento na área imobiliária municipal. Desta forma, o prefeito resolveu apostar no geoprocessamento e através de um empréstimo

milionário com juros baixos e com um prazo de 10 anos para finalizar o pagamento, investiu parte do dinheiro na aerofotogrametria (CARVALHO et al. 2009).

Segundo (CARVALHO et al. 2009, p. 06):

A aerofotogrametria é um processo caro e que no caso de Nova Lima consumiu parte significativa do dinheiro em caixa. Além da aerofotogrametria, foi criado um setor voltado para a construção e manutenção das bases cartográficas e bancos de dados gerados. Também, investiu-se no capital humano, contratando profissionais da área e investindo mais em capacitação. Desta forma foi possível iniciar o processo de elaboração do cadastro técnico multifinalitário e a correção das bases cartográficas existentes, baseadas no voo, o que oferecerá ao município uma cartografia mais próxima da realidade municipal.

Com a aerofotogrametria, foi possível aos técnicos a identificação das novas construções no município, às quais não eram do conhecimento da prefeitura, além de reformas e a identificação das áreas onde houve aumento da área construída. Com a nova percepção do espaço construído em Nova Lima, a prefeitura pôde recalcular o valor do IPTU, cobrando do morador o valor justo dele.

Desta maneira, para o ano seguinte estava previsto um aumento na arrecadação do IPTU de aproximadamente 95%. É importante observar, que nesses casos não foi cobrado uma taxa maior no IPTU e sim que com a atualização cadastral do município, mas o que ocorreu foi a cobrança pela nova área construída que geralmente é desconhecida ou até inferior a realidade. Desta forma, a prefeitura conseguirá arrecadar o valor necessário para pagar o empréstimo já no próximo ano e poderá, se quiser, pagar o empréstimo antes mesmo do período determinado. Ao investir em geoprocessamento, o prefeito de Nova Lima apostou em uma ferramenta que não só consumiu muito recurso, mas que lhe trouxe um retorno superior ao esperado e em um intervalo de tempo curto (CARVALHO et al. 2009, p. 06).

A utilização deste método vem da teoria de ser um investimento com alta taxa de retorno para os municípios que optam pela utilização deste método. Financeiramente em geral a implantação deste sistema e atualização da base cadastral de forma associada aumentam a arrecadação da prefeitura. Além de trazer benefícios financeiros, o funcionamento do geoprocessamento proporciona um acréscimo na eficiência e na aplicabilidade das ações da prefeitura.

O município de Nova Lima está localizado em área de grandes elevações altimétricas e declives acentuados. O município compõe a franja sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte e, sendo fronteira com a capital, tornou-se território de expressivo valor imobiliário. O espraiamento e a verticalização urbana encontram-se lado a lado com a

mineração, e ambos disputam espaço com elementos de interesse ambiental e de paisagem cultural, o que motiva a melhor compreensão do território e a análise diagnóstica e prognóstica das condições de risco geológico. O Índice de Risco Geológico é apresentado no trabalho como um método aplicável por tecnologias de geoprocessamento que tem como objetivo o subsídio para a tomada de decisões sobre a expansão urbana da região e pode ser indicado como um modelo de análise espacial aplicável a outros estudos de caso no Brasil, como suporte ao planejamento territorial de áreas caracterizadas por relevo e substrato geológico complexo (CASAGRANDE P. B. et al, 2020).

Em Nova Lima também foi detectado com o geoprocessamento condições de risco geológico na área, sendo que a base de dados deu subsídios para a expansão ou não da área urbana do município e detectar o melhor local para essa expansão.

3.3 Município de Poços de Caldas – MG

No ano 2001, foi criado um SIG na cidade de Poços de Caldas – MG, uma localidade que atrai muitos turistas, com uma população estimada de 167 397 habitantes (IBGE, 2019). O SIG em poços de caldas teve como objetivo otimizar o planejamento urbano, possibilitar uma coerência na continuidade da gestão administrativa local e viabilizar novos investimentos com o levantamento de campo e o cadastramento de imóveis.

Segundo Gomes (2005), após ser realizada toda a análise a partir da entrada de dados no SIG, realizou-se a seguinte ação: estabelecimento de um sistema referencial cartográfico para toda a prefeitura apoiado na identificação, padronização e georreferenciamento dos elementos espaciais básicos, tais como: logradouros, loteamentos, bairros, quadras e lotes.

Como resultado dessa ação a prefeitura de Poços de Caldas obteve grandes ganhos financeiros que foram advindos de uma constante atualização dos registros dos imóveis, o que permitiu controlar e otimizar a cobrança de impostos públicos e a geração de inscrições municipais, que agora servem como ferramenta de apoio ao Sistema Cadastral do Município (GOMES, 2005).

3.4 Município de São Carlos - SP

A cidade de São Carlos está localizada no centro geográfico do Estado de São Paulo, a 250 km da capital do Estado, com uma população estimada de 221 950 pessoas (IBGE, 2019), próxima às cidades de Araraquara, Rio Claro e Ribeirão Preto, o que faz dessa macrorregião uma das mais desenvolvidas do Estado.

Entorno dos anos de 1999 e 2000 foi criado um SIG na cidade de São Carlos que tinha como seu objetivo a busca pela melhoria nas condições de segurança e circulação de pedestres, no entorno de escolas e creches do município.

Em São Carlos foi criado um mapa temático onde ocorreu a representação das escolas e creches municipais, com a visualização do município possibilitou identificar os pontos necessários para realização das seguintes ações: iluminação dos pontos críticos, reformulação da sinalização de trânsito e até mesmo intervenções nas vias ao redor das escolas e creches, tais como: alargamentos de calçadas e instalação de redutores de velocidade (GOMES, 2005).

Com todas essas ações pode detectar que houve uma melhora na identificação das áreas escolares, pois desta forma foi criado um padrão de sinalização de área escolar para toda a cidade de São Carlos.

Por meio deste sistema, atendeu às necessidades da Administração Pública e aperfeiçoar a gestão municipal, não só sob os aspectos financeiros e de arrecadação, mas também considerando as extensões sociais, ambientais, físicas e jurídicas que esse instrumento de gestão pode potencializar, contribuiu para a concretização de sua independência e o aumento da transparência nas ações do poder público.

Contudo, com os exemplos de cidades brasileiras que gozam dos benefícios desses sistemas organizacionais que trazem para a gestão municipal várias melhorias, destacam-se a atualização do valor predial e território do cadastro imobiliário que foi apresentado, com a atualização cadastral elimina-se a necessidade de aprovação de novas leis, porque o aumento na arrecadação do IPTU se dá pela atualização das áreas edificadas dos imóveis existentes no município, por vezes o acréscimo notado no total da área tributada ocorre principalmente por duas razões: primeiramente pela simples identificação de construções clandestinas no município e principalmente pelas diferenças encontradas entre as novas áreas calculadas e as áreas anteriores utilizadas, diferenças devido a reformas e ampliações não atualizadas. Tendo a arrecadação de IPTU como uma das principais fontes do município, sendo responsabilidade

dos prefeitos, gestores legais da administração pública municipal, manterem a eficiência na arrecadação municipal.

3.5 Município de Ourinhos – SP

A cidade de Ourinhos está localizada no interior do Estado de São Paulo, com uma população estimada de 113 542 pessoas (IBGE, 2019), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sendo então o 73º mais populoso de São Paulo e o primeiro de sua microrregião.

Cidade esta que o Instituto Soma realizou juntamente com a Prefeitura Municipal de Ourinhos o recadastramento imobiliário e o desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para o município.

O trabalho consistiu em realizar um levantamento de campo visando a atualização cadastral de 35.000 imóveis urbanos, compreendendo um levantamento cadastral socioeconômico e físico-territorial, que contemplou a coleta de medidas de edificações, elaboração de croquis, fotos de fachadas, cadastro da infraestrutura existente, identificação de incidências ambientais ou de restrição à ocupação, sendo essas informações utilizadas para a identificação de situações de irregularidade urbana, envolvendo parcelamento de solo e apuração de edificações em situação irregular (INSTITUTO SOMA, 2016).

Coordenação de escritório técnico local, voltado ao lançamento, espacialização e classificação dos dados coletados, compreendendo dados alfanuméricos, vetoriais dos croquis das edificações, foto frontal das ocupações, dados socioeconômicos, ambientais e de atividades econômicas por meio de um SIG e de aplicativos do Programa de Governança da Administração Municipal (PROGAM), que permite atualizar, manter, visualizar, pesquisar, analisar, associar, manipular e imprimir informações, para gestão da base de dados geográficos, que foram armazenadas em um banco de dados relacional e multiusuário (INSTITUTO SOMA, 2016).

Atualizar as bases de dados Raster, vetorial e tabular constantes do Cadastro técnico Municipal por meio da utilização do Sistema de Informação Geográfico Municipal implantado na Prefeitura e incorporação desses dados ao Sistema de Gestão Tributária, sendo que com esse trabalho de atualização cadastral a administração pretendia aumentar a sua arrecadação (IPTU).

Entregar a base cartográfica no formato SIRGAS2000 para atender ao Decreto Federal 5.334/2005, Resolução 01/2005 – IBGE.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um ambiente de crescentes e difíceis demandas sociais, a busca das instituições governamentais pelo mantimento da credibilidade junto à população tem levado cada vez mais os gestores públicos a buscar maneiras que assegurem a recuperação do gerenciamento. Atualmente, administrar um município exige que seus gestores possuam um vasto conhecimento do território disponibilizado em bases cartográficas, ou seja, em um banco de dados com informações atualizadas sobre os espaços urbanos permitindo um melhor fundamento para tomada de decisões, apresentando resultados de forma estratégica à administração.

Trabalhar com dados e informações atualizados é primordial para o sucesso de um SIG, que consiste em um banco de dados atualizado e com alto desempenho em sua atuação, sendo capaz de integrar imagens de alta resolução, vetores dos imóveis e dados cadastrais dos contribuintes contendo um ambiente ideal para a modernização da gestão pública municipal.

A realidade mostra que muitos municípios têm grande parte dos subsídios de que precisam, entretanto, de uma forma dispersa e armazenada em diversas secretarias e em diferentes sistemas. A dificuldade de comunicação interna das secretarias acaba produzindo informações duplicadas sem a menor conexão.

Neste sentido, este trabalho contribuiu na apresentação de municípios que já possuem essa base de dados atualizada e expondo os benefícios que o mesmo trouxe para cada uma das cidades apresentadas. E com a explanação da realidade vivenciada nesses municípios, é possível obter um panorama de benefícios proporcionados a respeito dos dados, observando que essa tecnologia é nova para a gestão pública e pouco se tem conhecimento sobre as vantagens oferecidas por ela.

Por fim, conclui-se que as necessidades técnicas para melhorar a qualidade dos serviços públicos são comuns em qualquer prefeitura e a entidade pública que contém o SIG como plataforma, determinando a área através das informações contidas no sistema, é possível perceber claramente que as localidades contendo o SIG apresentam importantes e confiáveis subsídios para auxiliar a administração pública. Foi a partir desta constatação que este trabalho buscou apresentar trabalhos já realizados, mostrando a possibilidade de modernização para a gestão municipal de pequenos municípios.

REFERÊNCIAS

- BRUMES, K R; cidades: (RE) **definindo seus papeis ao longo da história**. 10f. instituto de geografia- UFU, Presidente Prudente,2001.
- CARVALHO,G. A.; LEITE, D. V. B. **Geoprocessamento na gestão urbana municipal – a experiência dos municípios mineiros Sabará e Nova Lima**. 8f. anais XIV Simpósio de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril de 2009, INPE.
- CASAGRANDE, P. B.; PARISI, M. G.; MOURA, A. C. M.; SENA,I. S. **Índice de risco geológico utilizado como apoio ao planejamento urbano e territorial: estudo de caso no município de Nova Lima, MG**. 14f. Revista Brasileira de Geomorfologia (online), São Paulo, Brasil, 2020.
- CORDOVEZ, J.C.G. **Geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana**. 19f. I Simpósio regional de geoprocessamento e sensoriamento remoto, aracajú (SE), 2002.
- COUTO, R. A. S. **O uso de ferramentas de geoprocessamento para o gerenciamento de bens patrimoniais e prediais**. 168f. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2012
- CUNHA, J. E.. **Georreferenciamento a tecnologia a favor da sociedade**. Ed.18. 40f. Revista Vértice CREA-Minas, Minas Gerais, 2013.
- DECIAN, I. A. S. **Aplicação de geotecnologias no planejamento de unidade político-administrativo municipal**. 80f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande Do Sul, 2005.
- DIAS, J.E.; GOMES, O. V. O.; GOES, M. H. B. **O uso do geoprocessamento na determinação de áreas favoráveis a expansão urbana no município de volta redonda, estado do rio de janeiro, brasil**. 17f. Instituto de agronomia, (UFRuralRJ), Rio de Janeiro, 2004.
- DOMINGUES, C. V. **Aplicação de geoprocessamento no processo de modernização da gestão municipal**. 100f. Dissertação de Mestrado - Faculdade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.
- FAVRIN, V. G. **As geotecnologias como instrumento de gestão territorial integrada e participativa**. 231f. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2009.
- DANNA, L. F. F. **Proposta de aplicação do geoprocessamento na segurança pública: mapeamento geocriminal em Araçongas – Paraná**. 2011. 61fls. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Geografia. Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2011. Fonte: <https://institutosoma.org.br/projeto/recadastramento-imobiliario-no-municipio-de-ourinhos/>. Acesso em 28 de junho de 2020.
- GOMES, W. G. **Criação de uma base cartográfica digital inicial para SIG em prefeiturasde municípios de pequeno porte**. 49f. Monografia para obtenção de grau de

especialista em Georreferenciamento - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), 2005.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, Roberto Luiz. **Desigualdade sócio-espacial, urbanização e saúde da população: o caso das epidemias de dengue**. 21f. XIX encontro nacional de estudos populacionais, ABEP, São Pedro- São Paulo, 2014.

LOPES, F. A. S., 1985- L864s. **Sistema de informação geográfica como ferramenta auxiliar no processo de gestão das universidades** / Fabio Antônio Soares Lopes. – 2018. 75 f.

ROCHA, N. F. **Introdução ao Geoprocessamento**. 45f. Apresentado na semana acadêmica. Caatinga, 2013.

ROSA, R. **Introdução ao geoprocessamento**. 142f. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2013.

VIEIRA, A. S. **Orientações para implantação de um SIG municipal considerando aplicações na área de segurança pública**. 48f. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

Recebido para publicação em setembro de 2022.
Aprovado para publicação em novembro de 2022.