

Esta obra está licenciada
com uma Licença Creative
Commons Atribuição-Não
Comercial-Compartilha
Igual 4.0 Internacional.

Fábio Luiz Mação Campos

Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Espírito
Santo - Ifes

fabiomacao@gmail.com

Artigo recebido em:

21/04/2022

Artigo aprovado em:

27/10/2022

Artigo publicado em:

01/12/2022

Panorama do uso de geotecnologias e de bases cartográficas nos municípios do Espírito Santo, Brasil

Overview of the use of geotechnologies and cartographic map bases in the municipalities of Espírito Santo, Brazil

Panorama del uso de geotecnologías y bases cartográficas en los municipios de Espírito Santo, Brasil

Aperçu de l'utilisation des géotechnologies et des bases cartographiques dans les municipalités de l'Espírito Santo, Brésil

RESUMO

As geotecnologias têm se mostrado importantes e promissoras ferramentas para melhoria da gestão pública, porém são raras as publicações sobre seu uso nos municípios brasileiros. Esta pesquisa realizou um levantamento sobre o uso das geotecnologias e a existência e uso de bases cartográficas nos municípios do estado do Espírito Santo através de questionários respondidos pelas prefeituras. Os resultados mostraram que há uma forte demanda por atualização de bases cartográficas e que o uso das ferramentas de geoprocessamento pode ser muito ampliado. Foram apontados caminhos e estratégias para essa ampliação, além de algumas experiências dos municípios e oportunidades de atuação para os profissionais e instituições da área de geotecnologia. O trabalho pode ser usado para traçar um panorama do uso de geotecnologias nos municípios brasileiros e auxiliar a construção de projetos voltados para esses órgãos públicos.

PALAVRAS-CHAVE: geotecnologias; bases cartográficas; administração pública.

ABSTRACT

Geotechnologies have shown to be important and promising tools for improving public management, but publications about their use in Brazilian municipalities are rare. This research carried out a survey on the use of geotechnologies and the existence and use of cartographic map bases in the municipalities of Espírito Santo state through questionnaires answered by the city halls. The results showed that there is a strong demand for updating cartographic bases and that the use of geoprocessing tools can be greatly expanded. Paths and strategies for this expansion were pointed out, in addition to some experiences of the municipalities and opportunities for action for professionals and institutions in the area of geotechnology. The

work can be used to outline the use of geotechnologies in Brazilian municipalities and assist in the construction of projects aimed at these public bodies.

KEYWORDS: geotechnologies; cartographic map bases; public administration.

RESUMEN

Las geotecnologías han demostrado ser herramientas importantes y prometedoras para mejorar la gestión pública, pero las publicaciones sobre su uso en los municipios brasileños son escasas. Esta investigación realizó un levantamiento sobre el uso de geotecnologías y la existencia y uso de bases cartográficas en los municipios de Espírito Santo a través de cuestionarios respondidos por los ayuntamientos. Los resultados mostraron que existe una fuerte demanda de actualización de bases cartográficas y que se puede ampliar mucho el uso de herramientas de geoprocetamiento. Se señalaron caminos y estrategias para esa expansión, además de algunas experiencias de los municipios y oportunidades de acción para profesionales e instituciones en el área de la geotecnología. El trabajo puede ser utilizado para delinear el uso de geotecnologías en los municipios brasileños y ayudar en la construcción de proyectos destinados a estos organismos públicos.

PALABRAS-CLAVE: geotecnologías; bases cartográficas; administración pública.

RÉSUMÉ

Les géotechnologies se sont révélées être des outils importants et prometteurs pour améliorer la gestion publique, mais les publications sur leur utilisation dans les municipalités brésiliennes sont rares. Cette recherche a réalisé une enquête sur l'utilisation des géotechnologies et l'existence et l'utilisation de bases cartographiques dans les municipalités d'Espírito Santo à travers des questionnaires auxquels ont répondu les mairies. Les résultats ont montré qu'il existe une forte demande de mise à jour des bases cartographiques et que l'utilisation des outils de géotraitement peut être largement élargie. Des pistes et des stratégies pour cette expansion ont été signalées, en plus de quelques expériences des municipalités et des opportunités d'action pour les professionnels et les institutions dans le domaine de la géotechnologie. Le travail peut être utilisé pour décrire l'utilisation des géotechnologies dans les municipalités brésiliennes et aider à la construction de projets destinés à ces organismes publics.

MOTS-CLÉS: géotechnologies; bases cartographiques; administration publique.



Revista do Programa de
Pós-Graduação em Geografia e
do Departamento de Geografia
da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

INTRODUÇÃO

Uma administração pública municipal eficiente pode ser responsável pela melhoria de vida das pessoas de uma cidade. Uma das ferramentas que vem ajudando os gestores públicos a alcançar melhores resultados é o uso das geotecnologias nas prefeituras municipais.

O atendimento da demanda por uma administração mais digital e pela melhor gestão do território municipal passa pela compreensão e pelo aprimoramento das ferramentas de análise espacial, permitindo correlacionar diversas variáveis em múltiplas articulações escalares.

As ciências ligadas a sistemas de informações geográficas (*GIS sciences*) podem apoiar o desenvolvimento de cidades inteligentes, ou seja, da infraestrutura social e das práticas de engajamento espacial cívico (ROCHE, 2014, p. 707).

Essa importância foi evidenciada por Fernandes *et al.* (2019), ao observar um forte crescimento dos termos cidades inteligentes (*Smart Cities*) e sistemas de informação geográficas (*Geographic Information System*) em publicações científicas relacionadas à governança urbana na América Latina.

Nesse contexto, o uso das geotecnologias torna-se essencial, sendo comum o entendi-

mento que elas devem ser cada vez mais apropriadas pelo poder público, haja vista que sua implementação pode facilitar muitos processos, além de permitir uma visão mais integrada e ampla da cidade e refletir diretamente na qualidade dos serviços prestados à população.

Entre os profissionais da área, tem-se a impressão que grande parte dos municípios usa de maneira muito incipiente os recursos disponíveis nesta área do conhecimento, porém, não são encontradas iniciativas no meio científico brasileiro que confirmem ou refutem essa impressão ou meçam de maneira objetiva quanto os municípios utilizam essas ferramentas.

Para realização de iniciativas que busquem a maior incorporação das geotecnologias à administração pública municipal, é importante que seja realizado um diagnóstico da situação atual de sua utilização, das potencialidades e dificuldades das prefeituras para implantar sistemas para geração, armazenamento e análise de dados espaciais.

A importância desse diagnóstico configura-se como um passo importante para o aprimoramento dos processos ligados à administração pública, através da criação de setores ligados ao Geoprocessamento e à utilização das técnicas pos-

sibilitadas pelos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), pois como explicitaram Van de Donk e Taylor (2000), os SIGs representam uma geração promissora de poderosas ferramentas desenvolvidas com a ajuda de tecnologias tradicionais e novas de Comunicação e Informação (TICs) na administração pública.

Visando atender essa demanda fundamental, buscou-se realizar um diagnóstico do uso das geotecnologias e da existência de bases cartográficas na administração pública municipal no estado do Espírito Santo, apontando possíveis caminhos para melhoria da utilização. Isso permitirá que os gestores e os profissionais ligados ao tema possam atuar de maneira mais efetiva, transformando a atual disponibilidade de dados e ferramentas de análise espacial em melhorias efetivas na administração pública e, conseqüentemente, na vida da população.

Para isso, foi elaborado e aplicado um instrumento de diagnóstico às administrações públicas municipais, com posterior organização e análise dos dados obtidos. Por fim, um panorama do uso de geotecnologias foi traçado, demonstrando as principais carências existentes na área e apontando possibilidades que podem ser

aproveitadas em municípios de todo Brasil.

Neste trabalho, será apresentado um panorama da atual situação e da importância das geotecnologias na gestão pública, os procedimentos metodológicos adotados para realização desse diagnóstico, os resultados encontrados acompanhados de uma análise crítica com sugestões para melhorias do uso de geotecnologias nos órgãos públicos e uma conclusão sobre a pesquisa e seus desdobramentos.

GEOTECNOLOGIAS NA GESTÃO PÚBLICA

As geotecnologias são um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informações georreferenciadas (FERRAZ *et al.*, 2015, p. 42) que podem ser muito úteis ao cumprimento das responsabilidades dos órgãos públicos.

A compreensão dessa utilidade e da atual utilização na administração pública pode demonstrar com mais clareza como esse tema vem contribuir para as iniciativas voltadas à expansão do uso de geotecnologias na gestão pública municipal.

IMPORTÂNCIA DAS GEOTECNOLOGIAS PARA GESTÃO PÚBLICA

As geotecnologias têm dado



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

diversas contribuições para a gestão pública nas últimas décadas, sendo praticamente indispensáveis a uma gestão eficiente. Elas vêm se destacando em diversas áreas do conhecimento como uma ferramenta extremamente útil devido a sua versatilidade e capacidade no tratamento de grandes volumes de dados espaciais, auxiliando no planejamento e na tomada de decisões que necessitem realizar análise espacial ou geográfica (POLIDORO; BARROS, 2010, p. 85).

A administração pública pode usufruir fortemente dessas ferramentas, pois a maioria das informações usadas na formulação de políticas, no que diz respeito, por exemplo, à criminalidade, ao ordenamento do território, à saúde, à conservação de habitats ou à prestação de serviços sociais, contém um componente espacial (SIEBER, 2006, p. 491). Em políticas de infraestrutura, ambientais, agrárias ou de planejamento urbano, grande parte das informações necessárias à tomada de decisão também são espacializadas (POLIDORO; BARROS, 2010).

Muitos órgãos públicos brasileiros ainda têm acesso limitado às possibilidades trazidas por essa área do conhecimento, haja vista ser um tema que teve uma evolução muito signi-

ficativa nos últimos anos. Essa limitação de acesso pode comprometer a qualidade das políticas públicas, pois o geoprocessamento mostra-se essencial para subsidiar o planejamento municipal, como, por exemplo, no desenvolvimento dos planos diretores e em diversos outros setores, conforme exigidos pelas recentes leis que focam no planejamento das cidades (POLIDORO; BARROS, 2010, p. 97).

As geotecnologias modernas e inovadoras podem ser a chave para a sustentabilidade geoambiental e devem contribuir para a melhoria do estado ecológico dos ecossistemas urbanos (ZOMMER e CHERNYSHOV, 2016), esse certamente é um dos motivos pelos quais as geotecnologias têm se consolidado como ferramenta de aprimoramento da atuação da administração pública brasileira, pois têm grande aplicação na avaliação e no acompanhamento da implementação de projetos, haja vista sua capacidade de processar grandes quantidades de informações e permitir sua integração num contexto espacial (FERRAZ *et al.*, 2015, p. 51).

Essas ferramentas podem auxiliar e integrar diversas esferas de governo e diferentes poderes, pois também se apresentam como importante ferramen-

ta para as auditorias de obras (SOUZA; SOBRAL; CANDEIAS, 2017, p. 1.398), tanto para o poder executivo quanto para órgãos de controle como tribunais de contas, por exemplo. Elas podem ainda ampliar a participação popular, estendendo o uso das informações espaciais a todas as partes interessadas levando, presumidamente, a uma melhor formulação de políticas (SIEBER, 2006, p. 491).

SITUAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS E BASES CARTOGRÁFICAS NA GESTÃO PÚBLICA

Poucas publicações abordam a existência de bases cartográficas em órgãos públicos do Brasil. Quando se trata especificamente do uso das geotecnologias nos municípios, os estudos são ainda mais raros.

A falta de um diagnóstico preciso é surpreendente, pois no caso das prefeituras, a utilização das geotecnologias é um investimento com alta taxa de retorno e, além dos benefícios financeiros, funcionam como ferramentas de aumento da eficiência e da eficácia das ações de gestão pública municipal (LOPES; SILVA, 2013).

Para que os profissionais, empresas e organizações ligadas ao tema possam auxiliar os gestores públicos é importante diagnosticar a situação atual

no poder executivo municipal. Souza *et al.* (2017) realizaram um levantamento da aplicação de geotecnologias em auditorias de obras públicas e verificaram que apenas 35,7% dos tribunais de contas utilizavam Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) de forma sistemática, 14,3% estavam em fase de estudos e 50% ainda não utilizavam, ou seja, em 64,3% não foi identificada a existência de SIG para suporte à fiscalização de obras.

No que concerne à existência de bases cartográficas e cadastros municipais, o desconhecimento sobre a real situação dos cadastros é preocupante, pois como pontua Oliani *et al.* (2012) a atualização das informações cadastrais e socioeconômicas é de fundamental importância para uma gestão municipal que busca o desenvolvimento sustentável.

Embora inicialmente ligados às questões essencialmente tributárias, os cadastros ganharam um novo significado nas últimas décadas e como pontuaram Williamson *et al.* (2008), os cadastros modernos têm um papel muito mais significativo do que seus projetistas originais imaginavam.

A existência de bases cartográficas e cadastrais, no entanto, não é o único aspecto a me-



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

recer reconhecimento para um diagnóstico preciso dos órgãos públicos municipais, pois como observou Loch (2007), alguns dos problemas normalmente encontrados nos municípios brasileiros são a falta de pessoal nas equipes de cartografia, cadastro e geoprocessamento, a falta de recursos em termos de *hardware* e *software* para a gestão da informação e a insuficiência de dados de qualidade para a gestão do território.

Diante de todas essas dificuldades que precisam ser enfrentadas, torna-se muito difícil realizar projetos de difusão da utilização das geotecnologias nos municípios e demais órgãos públicos, ficando restrito a iniciativas individuais e isoladas. Além disso, as demandas dos municípios e dos órgãos públicos precisam ser levantadas, a fim de concentrar esforços naquilo que pode trazer resultados melhores e mais rápidos.

Como o uso de geotecnologias na gestão pública é uma tendência irreversível e ainda há muito que se evoluir para que as possibilidades de melhoria da gestão sejam alcançadas, um diagnóstico é de grande valia para subsidiar os futuros passos rumo à ampla adoção dessas importantes ferramentas na administração pública.

METODOLOGIA

A fim de realizar esse diagnóstico, a metodologia adotada para identificação da situação dos municípios capixabas em relação ao uso de geotecnologias foi composta pela elaboração e aplicação de um questionário com questões fechadas, organização/tabulação dos dados oriundos das respostas obtidas em planilhas eletrônicas e análise da situação encontrada para elaboração de diretrizes para aprimoramento do uso das geotecnologias por órgãos públicos municipais.

Iniciativas semelhantes já foram realizadas a fim de diagnosticar outros aspectos das administrações municipais, como as realizadas pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2017) e tiveram bons índices de respostas, o que motivou que a metodologia fosse aplicada conforme detalhado a seguir.

ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO

A elaboração do instrumento para coleta das informações que viria a ser aplicado aos municípios foi a primeira etapa do trabalho. Com objetivo de que as respostas pudessem ser comparáveis, decidiu-se por um questionário com questões fechadas, com a exceção de um campo de questão aberta, onde as experi-

ências municipais pudessem ser relatadas pelos respondentes.

A base para criação das questões foi a revisão bibliográfica acerca da utilização de geotecnologias na administração pública, que já havia sido realizada na fase de projeto.

Após elaboração das perguntas o questionário foi enviado para análise e sugestões de instituições parceiras da pesquisa, entre os quais se destacam os professores da área de geoprocessamento e profissionais do Instituto Jones Santos Neves - IJSN¹ e do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo - Geobases. Após os ajustes realizados para atendimento das demandas e sugestões, o questionário foi finalizado e configurado para ser aplicado remotamente, por meio da ferramenta Google Forms.

O questionário conteve 4 sessões, com as seguintes características:

Seção 1: identificação do município e responsável pelas respostas (4 questões);

Seção 2: uso das ferramentas de geoprocessamento (10 questões);

Seção 3: existência de bases cartográficas (7 questões);

Seção 4: questões sobre infraestruturas de dados espaciais (IDE), disponibilização de da-

dos espaciais e demandas para estruturação de setor ou ampliação da utilização das ferramentas de geoprocessamento (9 questões).

APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Paralelamente a elaboração dos questionários, foi realizado um inventário das 78 prefeituras municipais do estado Espírito Santo, do qual constavam informações sobre o município, mandatário, secretarias relacionadas com a área de geotecnologias e os respectivos endereços de e-mail e telefones de contato.

A primeira comunicação com os municípios foi realizada no final do mês de outubro de 2019, informando sobre a pesquisa e enviando o link de acesso ao formulário. Não sendo obtidas muitas respostas após esse primeiro contato, novas comunicações foram realizadas em novembro e dezembro. As respostas foram obtidas entre outubro de 2019 e junho de 2020.

A partir do mês de fevereiro de 2020, a equipe do projeto começou a entrar em contato via telefone com as prefeituras municipais, a fim de confirmar o recebimento dos e-mails e solicitar a resposta ao questionário.

Tanto o trabalho de realizar contato com as prefeituras quanto à obtenção de respostas

1. O Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) tem como finalidade produzir conhecimento e subsidiar políticas públicas através da elaboração e implementação de estudos, pesquisas, planos, projetos e organização de bases de dados estatísticos e georreferenciados, nas esferas estadual, regional e municipal, voltados ao desenvolvimento socioeconômico do Espírito Santo.



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

foram prejudicadas pelo anúncio de pandemia da COVID-19 e consequente fechamento dos órgãos públicos e com a transição para o trabalho remoto. Dessa forma, o período de aplicação do questionário estendeu-se até o mês de junho, quando foram encerradas as atividades de aplicação e coleta de respostas e iniciada a próxima fase.

TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Obtidas as respostas aos questionários, os dados foram organizados e tabulados em aplicativos de planilha eletrônica. Isso permitiu que fossem obtidos alguns parâmetros estatísticos básicos como número e porcentagem de respostas para cada item, valores modais, mínimos, médios e máximos, etc.

Essas estatísticas possibilitaram o cruzamento de informações e a análise dos resultados. Através desses procedimentos, traçou-se um panorama geral do uso de tecnologias no estado. Os dados encontrados são apresentados e discutidos a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentação dos dados obtidos, este item foi organizado em 5 tópicos, o primeiro visa apresentar rapidamente o perfil demográfico dos municípios pesquisados e as taxas de res-

posta obtidas. O segundo apresenta os resultados referentes à utilização de geotecnologias pelas prefeituras. O terceiro discorre sobre a existência de bases cartográficas e cadastros municipais. No quarto, são apresentadas as respostas acerca da existência e adesão às Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs). Por último, são explicitadas as demandas para ampliação da utilização de geotecnologias e as experiências identificadas. Quando cabível, os dados obtidos são acompanhados de uma análise do contexto encontrado e de possíveis caminhos para maior difusão do uso das geotecnologias.

CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO E TAXAS DE RESPOSTA

O estado do Espírito Santo tem uma população em torno de 4 milhões de habitantes (dados de 2020), divididos em 78 municípios com populações variando entre aproximadamente 4.300 e 517.000 habitantes. Para fins de agrupamento e análise, os municípios do estado foram distribuídos em 3 faixas, conforme proposta de (CALVO *et al.*, 2016):

Pequeno: até 25.000 habitantes;

Médio: acima de 25.000 até 100.000;

Grandes: acima de 100.000.

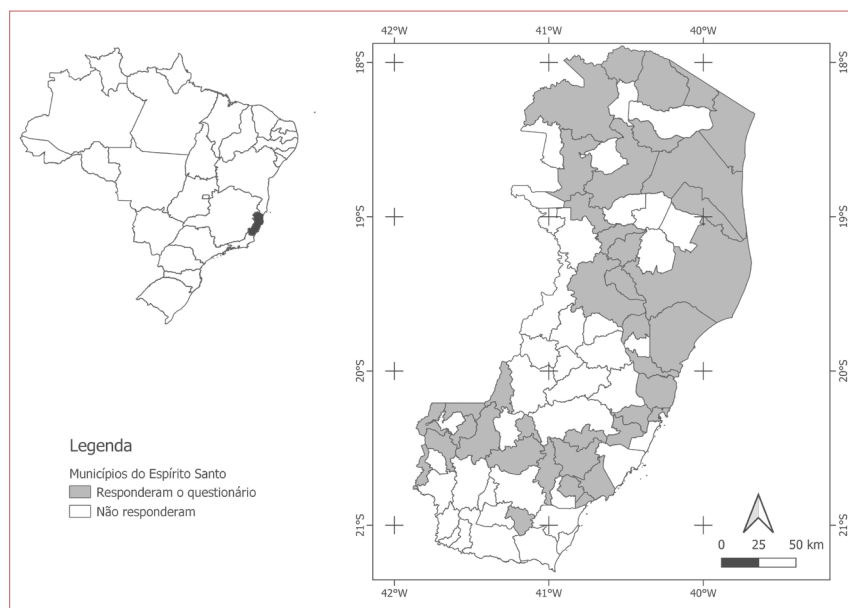
O total de municípios em cada faixa populacional, a porcentagem que a faixa representa do total de municípios do estado e a quantidade de respostas obtidas é mostrada na tabela 1. A Figura 1 mostra a localização do Espírito Santo e dos municípios que responderam ao questionário.

zação de ferramentas de geoprocessamento pelo seu município. A nota média atribuída foi 5,05 e nota modal foi 1, ou seja, mais de 20% dos municípios declararam ter uso quase nulo de utilização das ferramentas de geoprocessamento. Quase 2/3 (63,2%) dos respondentes avaliaram o uso com nota inferior a 7.

Tabela 1 - Quantidade de municípios do Espírito Santo e respostas obtidas

Porte	Municípios existentes		Respostas Obtidas	
	Total	% total	Quantidade	Percentual
Pequeno	46	59%	20	43%
Médio	20	26%	9	45%
Grande	12	15%	9	75%
TOTAL	78	100%	38	49%

Figura 1 - Mapa de localização dos municípios que responderam ao questionário



UTILIZAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PELAS PREFEITURAS MUNICIPAIS

Uma das questões pedia que os responsáveis pelo preenchimento das respostas atribuísem uma nota entre 0 a 10 para a utili-

Embora a resposta a essa pergunta seja carregada de certo grau de subjetividade que pode subestimar ou superestimar a realidade, isso ajuda a traçar um panorama da situação do uso de geotecnologias e explicitar a



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
 Julho-Dezembro, 2022
 ISSN: 2175-3709

consciência das possibilidades de melhoria. Um detalhamento das notas obtidas pode ser observado na tabela 2.

ras pesquisadas (58% do total), seguidos por engenheiros ambientais (39%) e geógrafos (32%). Porém, a característica

Tabela 2 - Notas atribuídas para a utilização das ferramentas de geoprocessamento pelos municípios

Nota atribuída pelo município	Quantidade de respostas obtidas	% de respostas (acumulada)
0	1	2.6
1	7	21.1
2	3	28.9
3	3	36.8
4	4	47.4
5	3	55.3
6	3	63.2
7	2	68.4
8	4	78.9
9	5	92.1
10	3	100.0

Foi indagado também sobre a quantidade e o perfil dos profissionais que atuam na área de geotecnologias (Tabelas 3 e 4). As respostas quanto ao número de profissionais variaram entre 0 e 20, ficando a média em 4,11. Um destaque interessante nessas avaliações que mostra a carência de profissionais da área nas estruturas municipais é o fato das respostas modais para essa questão terem sido 0 e 1. Além disso, mais da metade dos respondentes declararam ter menos de 4 profissionais da área de geotecnologias em seus quadros.

Os profissionais mais comumente encontrados são os engenheiros civis, que estavam presentes em 22 das prefeituras

multidisciplinar da área pode ser observada ao perceber que 17 prefeituras declararam possuir outros perfis profissionais em seus quadros (45%).

Nos municípios onde a utilização das ferramentas de geoprocessamento foi melhor avaliada (notas 8, 9 e 10) o número médio de profissionais que atuam na área de geotecnologias foi de 6,6. Isso traz um bom indicativo do tamanho necessário para uma equipe que um município possa operacionalizar os recursos referentes às geotecnologias dentro de sua estrutura. Cabe ressaltar que esses profissionais não estão necessariamente dedicados exclusivamente a essa área.

Os municípios mais bem au-

toavaliados (nota 8 ou maior) declararam utilizar as ferramentas de geoprocessamento em mais de uma secretaria/setor. Essa pulverização dos profissionais dedicados à área é uma recomendação importante para a organização das estruturas municipais e para seu desenvolvimento no uso das geotecnologias. Porém, isso demanda que sejam realizados programas de treinamento de pessoal para uso das geotecnologias no ambiente corporativo municipal, uma vez que a carência de profissionais em grande parte dos municípios indica que a mão de obra disponível não deve estar adequadamente preparada.

A existência de um profissional ou setor dedicado exclusivamente ou prioritariamente à gestão de dados geográficos e iniciativas mais específicas na área parece ser uma boa recomendação, haja vista que isso mostrou ser uma tendência nos municípios

mais bem avaliados. Isso ajudará a integrar as ações da administração municipal e possibilitará uma avaliação mais precisa do uso e consequente potencial das ferramentas. Essa tendência de haver um setor dedicado à área de geoprocessamento também foi percebida nos municípios com melhor desenvolvimento do uso das ferramentas de geoprocessamento.

Por se tratar de uma área fortemente ligada às tecnologias digitais como a informática, outra

Tabela 3 - Quantidade de profissionais que atuam com geoprocessamento nos municípios

Quantidade de profissionais	Nº respostas
0	7
1	7
2	4
3	2
4	3
5	5
6	2
7	3
8	2
10 ou mais	3
TOTAL	38

Tabela 4 - Principais formações dos profissionais que atuam na área de geoprocessamento nos municípios

Principal Formação	Quantidade de profissionais
Engenheiro Civil	22
Engenheiro Ambiental	15
Geógrafo	12
Eng. Cartógrafo / Agrimensor	10
Téc. em Agrimensura	5
Téc. em Geoprocessamento	2
Outras formações	17



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

recomendação é que o número de computadores esteja em quantidade compatível com o número de profissionais.

Com diretrizes claras para a implantação de uma estrutura apta a trabalhar com informações georreferenciadas e uma equipe e equipamentos já dimensionados, os municípios que tiverem dificuldades financeiras para estruturar essa secretaria podem recorrer aos fundos que apoiam esse tipo de ação, como o Programa de Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos (PMAT).

Segundo as respostas obtidas, apenas 5% das prefeituras contavam com a participação dos técnicos em Agrimensura, Geoprocessamento e Geomática em suas equipes. Essa baixa taxa possivelmente está associada à atual existência de apenas um curso técnico dessa área no estado e a conseqüente acumulação desses profissionais na região da Grande Vitória.

Uma possibilidade de ampliação do interesse das prefeituras municipais na contratação de profissionais da área de geotecnologias é a implantação por parte dos cursos existentes no estado ligados à área (ex.: Técnico em Geoprocessamento, Bacharelado em Geografia, Engenharias) um direcionamento dos componentes

curriculares e projetos políticos pedagógicos de curso mais voltados ao atendimento das demandas do setor público, em especial do âmbito municipal.

SOFTWARE UTILIZADOS

Entre os 3 *software* mais utilizados pelas prefeituras estão o *Google Earth* (87%), *AutoCAD* (82%) e *QGIS* (53%). Isso mostra a tendência de adoção de soluções livres por parte do poder público (Tabela 5).

Tabela 5 - Software mais utilizados pelas prefeituras

Software	Municípios que usam
Google Earth	87%
AutoCAD	82%
QGIS	53%
ArcGis	29%
Kosmo	16%
Nenhum	5%
Spring	3%
Terra View	3%
Global Mapper	3%

Software SIG livres e com interface mais robusta, como o *QGIS*, poderiam ser mais amplamente utilizados e possibilitar a integração de vários cadastros e setores da prefeitura. Pode-se perceber que a utilização de software que permitam a realização de análises espaciais ainda é bastante incipiente.

Os serviços mais realizados segundo os municípios foram a obtenção de coordenadas com

aparelhos portáteis de GPS ou celular, seguido de levantamento topográfico e obtenção de coordenadas com GNSS (Tabela 6).

Apenas 42% dos municípios declararam utilizar sistemas de informação geográficas para realizar análises espaciais ou modelagem de cenários, isso mostra que na maioria dos municípios as possibilidades de aumento da utilização dos SIG são bastante amplas.

A existência de uma rede geodésica municipal é realidade apenas para 21% dos municípios.

que responderam que possuíam, também foi bem diverso, alguns deles não abrangendo vários tipos de informações básicas previstas num CTM.

Outro dado que chamou atenção foi a declaração de cerca de 29% das prefeituras em possuir somente uma base cartográfica analógica, o que demonstra o pouco nível do uso das ferramentas de geoprocessamento pelas prefeituras. Por outro lado, outros 63% dos respondentes declararam possuir uma base cartográfica georreferenciada.

Tabela 6 - Serviços mais realizados pelas prefeituras

Serviços realizados	Municípios que realizam
Levantamento Topográfico	55%
Restituição aerofotogramétrica	11%
Obtenção de coordenadas (GPS / Celular)	82%
Obtenção de coordenadas de precisão (GNSS)	50%
Vetorização de feições	47%

USO E EXISTÊNCIA DE BASES CARTOGRÁFICAS

Entre os municípios que responderam à pesquisa, 74% afirmaram não possuir Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM), o que demonstra a grande demanda para atividades nesse sentido que podem ser apoiadas pelos institutos de ensino e pesquisa, bem como exploradas pelas empresas do setor. Porém, pelo que foi observado, o conceito usado para definir o cadastro multifinalitário pelos 26%

Apenas 34% dos municípios declararam ter seu Cadastro imobiliário associado a uma base cartográfica, que é um número pequeno considerando o atual estágio de desenvolvimento das geotecnologias. Isso demonstra que um trabalho de vetorização dos cadastros pode ser muito importante para os municípios.

Foi indagado também sobre qual a escala de uso recomendada (ou escala de produção) da base cartográfica municipal.



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

A pergunta foi respondida por 50% dos municípios que participaram da pesquisa e a resposta mais frequente foi 1:1.000 (5 respostas), seguida por 1:5.000 e 1:50.000 (2 respostas cada). As demais respostas variaram entre 1:1 e 1:120.000. Alguns municípios declararam ainda não haver escala definida ou recomendada e que a escala depende do serviço a ser executado.

A atualização dos cadastros existentes no município também é um ponto que deve ser considerado para criação de futuras ações de apoio aos municípios, haja vista que apenas 44% dos municípios declararam possuir uma base cartográfica atualizada há 10 anos ou menos.

O que mostrou ser o shapefile/shp (58%) e os dados CAD/dwg (55%) as extensões mais utilizadas, seguido pelo geopackage/gpkg (29%).

Ao se observar as respostas sobre a data da última atualização das bases cartográficas (Tabela 7) percebeu-se que projetos de pesquisa e extensão desenvolvidos por universidades e institutos de ensino e pesquisa que lançam mão das novas tecnologias para produção e atualização de bases cartográficas podem ser muito bem recebidos pelos municípios, uma vez que a demanda de atualização de bases pode ser percebida claramente pelos dados mostrados.

Tabela 7 - Tempo da última atualização cadastral

Última atualização cadastral	Quantidade de respostas	Porcentagem do total
< 5 anos	10	26%
6 a 10 anos	7	18%
11 a 15 anos	6	16%
16 a 20 anos	0	0%
> 20 anos	3	8%
Sem dados	12	32%
TOTAL	38	100%

Aos municípios que declararam possuir bases digitalizadas, foi indagado quais os formatos dos arquivos da base cartográfica

Quando aos dados existentes nos cadastros municipais (Tabela 8), foi observado que alguns tipos de dados que podem ser

Tabela 8 - Tipos de informação disponíveis nas bases cartográficas municipais

Tipo de dado existente	Nº de municípios	% de municípios	Tipo de dado existente	Nº de municípios	% de municípios
Logradouros	28	74%	Praças	16	42%
Quadras	25	66%	Pontos de Ônibus	7	18%
Lotes	26	68%	Uso e Ocupação do solo	11	29%
Limite de Distritos	27	71%	Atrativos Turísticos	9	24%
Limite de Bairros	21	55%	Equipamentos de Saúde	14	37%
Limite de Perímetro Urbano	25	66%	Equipamentos esportivos	14	37%
Edificações	19	50%	Equipamentos de Segurança	12	32%
Corpos Hídricos	21	55%	Equipamentos públicos	12	32%
Hipsometria	12	32%	Parques Urbanos	8	21%
Árvores Urbanas	3	8%	Unidades de Conservação	14	37%
Postes de Iluminação	6	16%	Equipamentos de Saneamento	8	21%
Escolas Municipais	16	42%	Empresas Privadas	5	13%

produzidos com relativa facilidade e dar um bom retorno nas ações de planejamento do município são pouco citados, como é o caso, por exemplo, de Corpos Hídricos (55%), Limite do perímetro urbano (66%), Hipsometria (32%) e Unidades de Conservação (37%).

Entre os planos e legislações municipais georreferenciados, o

mais comum é o PDM (Tabela 9). Provavelmente devido à sua recente obrigatoriedade, imposta pelo Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001) já em tempos de relativa difusão das geotecnologias.

EXISTÊNCIA E ADEÇÃO ÀS INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS (IDE)

Tabela 9 - Planos e leis municipais georreferenciados

Legislação / Plano	Quantidade de municípios	% de municípios
Plano Diretor Municipal	18	47%
Lei de Perímetro Urbano	13	34%
Lei de Parcelamento do Solo	7	18%
Plano de Saneamento	7	18%
Código de Meio Ambiente	3	8%
Código de Obras/ Edificações	3	8%
Código de Posturas	3	8%
Plano Habitacional	1	3%



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

Uma iniciativa que vem ganhando cada vez mais importância e que pode ajudar a suprir as deficiências de órgãos públicos em relação à existência de bases cartográficas são as Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), que são infraestruturas que objetivam criar um ambiente no qual todos os interessados podem cooperar uns com os outros e interagir com a tecnologia para atingir os objetivos políticos e administrativos de forma otimizada (ALENCAR; SANTOS, 2013).

Uma tentativa inicial de integrar os órgãos e bases cartográficas estaduais vem sendo realizada através da criação do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo - Geobases, um órgão do governo estadual que objetiva realizar o “intercâmbio de informações, a minimização de esforços, recursos e investimentos para a produção e organização sistemática de informações geográficas georreferenciadas sobre o Estado do Espírito Santo” (GEOBASES, 2019).

Por isso, foram elaboradas algumas questões relativas ao uso de IDEs pelos municípios. Quanto à sua associação à alguma Infraestrutura de Dados Espaciais, 50% dos municípios respondentes declararam não estarem associados à nenhuma

IDE, a outra metade declarou estar associada ao Geobases e 5% declarou possuir também uma IDE municipal.

Foi questionado também sobre a utilização dos serviços do Geobases e 81,6% dos municípios declararam utilizar os serviços dessa IDE, sendo os usos mais frequentes a visualização de mapas (90,6%) e o *download* de dados (68,8%), a realização de medições e análises espaciais (51,6%). Outros serviços foram menos citados como utilização de Geoserviços de WFS/WMS/ etc. (16%) e obtenção de coordenadas (3%). Isso mostrou que mesmo afirmando não serem conveniados, alguns municípios utilizam os serviços da IDE estadual.

Sobre os dados geográficos municipais, 58% das prefeituras afirmaram estar dispostas a disponibilizá-los na forma de transparência ativa, o que pode impulsionar fortemente a quantidade de dados disponíveis na IDE estadual (Geobases).

Embora a participação dos municípios tenha sido menor do que a projetada no escopo da pesquisa, foi possível notar através dos números proporcionais que existe uma forte demanda pela difusão do uso das geotecnologias e pela criação/atualização de bases cartográficas no estado. As análises dos

dados e as propostas que surgiram a partir do trabalho realizado apontaram que, no contexto encontrado, a existência de uma IDE bem estruturada e aberta a auxiliar os municípios (em especial de pequeno porte) no uso de bases cartográficas e ferramentas de geoprocessamento é de suma importância para o desenvolvimento do setor no estado.

DEMANDAS PARA AMPLIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS E EXPERIÊNCIAS IDENTIFICADAS

Para fins de criação de projetos futuros que possam apoiar os municípios na adoção de geotecnologias, foi perguntado também sobre o grau de prioridade e algumas das demandas

mais comuns na área de geotecnologias. A prioridade “alta” foi a mais frequente em todas as demandas colocadas (tabela 10 e figura 2).

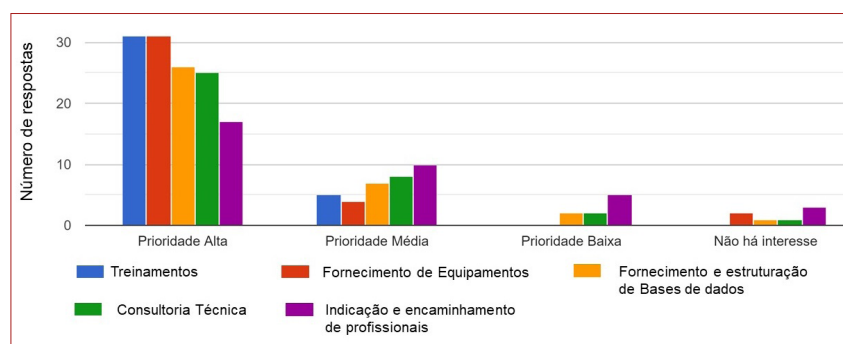
Muitos municípios apontaram como demandas com prioridade “alta” a realização de “Treinamentos” (82%), o “Fornecimento de Equipamentos” (82%), a “Estruturação/Fornecimento de Bases Cartográficas” (71%) e a “Consultoria Técnica” (66%).

Foram apontadas futuras ações de extensão e pesquisa a serem realizadas por institutos de pesquisa, IDEs Geobases e outros parceiros para que o cenário quanto ao uso de geotecnologias seja melhorado nos

Tabela 10 - Porcentagem das demandas assinaladas como “Prioridade Alta” pelos municípios

Tipo de Demanda	Municípios com Prioridade “Alta”
Treinamento	82%
Fornecimento de Equipamentos	82%
Fornecimento de Bases de Dados	71%
Consultoria Técnica	66%
Indicação de profissionais	47%

Figura 2 - Gráfico mostrando a classificação de prioridades para as demandas segundo os municípios participantes do levantamento



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

próximos anos.

A pesquisa também traz como resultados alguns relatos de experiências exitosas realizadas por municípios e a proposta de utilização de consórcios públicos de municípios (já existentes em algumas regiões do estado) para o desenvolvimento conjunto do setor nos municípios de menor porte.

A ocorrência da pandemia nos meses-chave da pesquisa dificultou o trabalho de identificação das experiências mais exitosas, haja vista a dificuldade de contato com os profissionais responsáveis pela condução das mesmas em seus respectivos órgãos. Contudo, algumas das experiências identificadas merecem destaque para que possam ser replicadas e incentivadas em outros locais.

Um projeto interessante de construção de uma base cartográfica georreferenciada foi realizado pela prefeitura de Ibitirama (município de pequeno porte localizado na região do Caparaó Capixaba). As informações desse projeto serão recomendadas aos municípios que estiverem numa fase inicial de estruturação dos setores.

Segundo o relato enviado pela prefeitura, “a disponibilização dos mapas temáticos nas extensões “kml e kmz” para serem abertas no *Google Earth* e

no celular, funciona como uma ferramenta de inclusão social e utilização do mesmo como forma de disseminação de informações principalmente à sociedade civil e ao poder público”. O conteúdo foi disponibilizado na internet no endereço <https://www.ibitirama.es.gov.br/conhecer-ibitirama>.

Foi registrado também o fato da municipalidade de Ecoporanga (de médio porte, localizado noroeste do estado) ter contratado a Fundação Artística, Cultural e de Educação para a Cidadania de Viçosa (FACEV), vinculada a Universidade Federal de Viçosa - MG para realização do novo cadastro imobiliário municipal. O município de Boa Esperança também declarou ter iniciado um processo para atualização cadastral junto à UFV.

Tal iniciativa pode ser replicada por outros institutos de pesquisa em forma de projetos de cooperação técnico-científica, realizado através de projetos de pesquisa e extensão, a fim de colaborar com a melhoria da estrutura de dados espaciais das municipalidades e possibilitar aos alunos e servidores a aquisição e o desenvolvimento conhecimentos técnicos e práticos.

Outra experiência relatada pelos municípios que também demonstrou grande potencial foi a existência de um consórcio

público, que poderia ser utilizado para atendimento às demandas de Geoprocessamento. O Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável do Extremo Norte Capixaba - PROD-NORTE, consórcio que integra 12 municípios do norte do Espírito Santo, já prevê em seu contrato a gestão associada de áreas como “Apoio à Infraestrutura”, “Desenvolvimento Institucional” e “Aquisição e uso de máquinas e equipamentos”. Dessa forma, algumas das atividades ligadas à área de geotecnologias podem ser realizadas e/ou contratadas em conjunto para que os custos sejam reduzidos para os municípios participantes.

A experiência do consórcio Guandu, que tem sua atuação voltada para questões da área ambiental, também foi identificada e pode ser ampliada e/ou replicada para incluir questões voltadas às geotecnologias.

Essa iniciativa pode ser muito interessante para grande parte dos municípios do estado, em especial os de menor porte, haja vista que a disponibilidade de equipamentos e pessoal é bastante restrita e os recursos para investimentos muitas vezes são limitados.

Baseado nos dados e nas experiências relatadas, outras propostas para uma maior apropriação e utilização das geotec-

nologias por parte dos municípios foram desenvolvidas ao longo da pesquisa.

Uma das propostas foi a abertura, por parte da instituição de pesquisa na qual o projeto foi realizado, de um edital para manifestação de demandas por parte dos órgãos públicos para ações de capacitação. Isso possibilitaria a criação de um programa de capacitação profissional em geotecnologias para técnicos municipais.

Propôs-se também a realização de uma parceria para criação de um programa de extensão universitária com um dos municípios que demonstrou carência e interesse em ampliar o uso das ferramentas de geoprocessamento. Esse projeto seria piloto, podendo possibilitar às equipes de professores/pesquisadores a experiência necessária para levar esse projeto a um nível de atendimento mais amplo.

Além disso, esse projeto pode ser utilizado como indutor da aprendizagem de estudantes do curso ligados à área de geotecnologias e envolver professores e alunos na solução dos problemas relacionados à carência dos municípios na área.

De acordo com as respostas obtidas nos questionários, foram selecionados os municípios prioritários para realização do projeto piloto de capacitação,



Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

organização de bases cartográficas e estruturação de um setor de geoprocessamento: Montanha, Brejetuba, João Neiva, Pedro Canário, Alfredo Chaves, Iúna, Mucurici, Vargem Alta, Piúma, Ibatiba, Fundão e Barra de São Francisco. Os municípios foram selecionados por sua classificação (pequeno ou médio porte), por ter pouca ou nenhuma utilização das ferramentas de Geoprocessamento e pela carência de bases cartográficas georreferenciadas.

Outra proposta que pode ser promissora é a realização de projetos de pesquisa e extensão para desenvolvimento de metodologias de baixo custo para recadastramento imobiliário e elaboração de cadastro técnico multifinalitário.

Percebeu-se através da análise dos questionários que há uma grande demanda por atualização cadastral, sobretudo em relação ao cadastro imobiliário e à criação de cadastros técnicos multifinalitários.

Por isso, seria muito interessante que o desenvolvimento de uma metodologia de baixo custo, adaptada à realidade do estado e de muitos municípios de pequeno porte do país. Isso difundiria os conhecimentos necessários e poderia garantir boas frentes de trabalho para profissionais da área, uma vez que a

demanda por serviços dessa natureza é alta e recorrente.

Como foi citada, a existência de uma estrutura institucional como a do Geobases, pode ser chave para auxiliar na difusão das ferramentas de geoprocessamento e para disponibilização e intercâmbio de dados geográficos. Por isso, a criação de IDEs estaduais e sua integração com as prefeituras municipais é um bom caminho para ser percorrido.

Por fim, ressalta-se que diante do cenário encontrado, a criação de grupos de pesquisa em Geoprocessamento Aplicado à Gestão Pública pode ser um importante fator para identificação de demandas e soluções para os municípios, em especial os de pequeno e médio porte.

Além disso, este grupo poderá atuar como um observatório das práticas ligadas às geotecnologias na gestão pública e coordenar os esforços de compartilhamento de experiências entre os diversos órgãos.

CONCLUSÃO

Neste trabalho apresentamos um diagnóstico geotecnológico do Espírito Santo que, em muitos aspectos, pode ajudar a entender a situação de outros lugares do Brasil.

A obtenção dos dados ocorreu através da aplicação de questionários que permitiram

traçar um bom panorama da situação dos municípios do estado em termos do uso de geotecnologias e existência/utilização de bases cartográficas.

A amostra, embora representativa, foi prejudicada pela pandemia de COVID-19 e restringiu-se ao ES, por isso ressalvas e análises das diferenças regionais devem ser feitas quando este estudo for utilizado para criação de projetos para outros estados do país.

Há muito que se desenvolver em termos de uso das geotecnologias, especialmente em municípios de médio e pequeno porte. A necessidade de profissionais e capacitação ficou evidente nas respostas dos municípios, portanto, há muito espaço para crescimento do setor no serviço público.

Os resultados mostraram que boa parte dos municípios usa ao menos de forma incipiente alguma geotecnologia. Os usos mais avançados concentram-se em municípios de maior porte, mas as características gerais do uso das geotecnologias mostraram que muitos avanços podem ser alcançados.

As experiências relatadas pelos municípios mostraram que parcerias com instituições de ensino e pesquisa são caminhos promissores para alcance desses avanços. Algumas ins-

tituições baseadas no estado já possuem programas de difusão de conhecimentos na área de geotecnologia que podem ser adaptados para atendimento das demandas municipais.

Encoraja-se que outros diagnósticos sejam realizados em outras regiões do país a fim de se realizar uma comparação com os dados aqui apresentados e se ter um panorama mais amplo das geotecnologias em órgãos públicos. ●



Revista do Programa de
Pós-Graduação em Geografia e
do Departamento de Geografia
da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. M. S.; SANTOS, P. C. Acesso à informação geográfica: reflexões sobre a importância das infraestruturas de dados espaciais (IDE) nas políticas públicas. *Liinc em Revista*, v. 9, n. 2, p. 488-501, 2013.
- BRASIL. Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001. *Estatuto da cidade*. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm, acesso em 20/03/2022.
- CALVO, M. M. *et al.* Epidemiologia e serviços de saúde. *Revista do Sistema Único de Saúde do Brasil*, v. 25, n. 4, p. 767-776, 2016.
- FERNANDES, R. S.; QUEIROZ, A. O.; WILMERS, J. T. A. L.; HOFFMANN, W. M. Urban governance in Latin America: bibliometrics applied to the context of smart cities. *Transinformação*, v. 31, 2019.
- FERRAZ, C. A. M.; VIEIRA, R. R. T.; BERBERIAN, C. F. Q.; DIAS FILHO, N.; NÓBREGA, R. A. A. O uso de geotecnologias como uma nova ferramenta para o controle externo. *Revista do Tribunal de Contas da União*, v. 47, n. 133, p. 40-53, 2015.
- GEOBASES - Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. *Website GEOBASES*. Disponível em: <https://geobases.es.gov.br/quem-somos-2>. Acesso em: 2 abr. 2019.
- IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves. Leis urbanísticas dos municípios do Espírito Santo. *Cadernos de Pesquisa*. Vitória, ES: 2017.
- LOCH, C. A Realidade do cadastro técnico multifinalitário no Brasil. *Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Florianópolis: 2007.
- LOPES, L. D.; SILVA, I. A. Geotecnologias e gestão pública municipal: um estudo preliminar. 2013. Artigo de TCC – Universidade Federal de Santa Maria. Restinga Seca, RS, Brasil: 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/82>. Acesso em: 2 abr. 2019.
- OLIANI, L. O.; PAIVA, C.; ANTUNES, A. F. B. Utilização de softwares livres de geoprocessamento para gestão urbana em municípios de pequeno e médio porte. *Anais do IWW Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação*. Recife: 2012.

POLIDORO, M.; BARROS, M. Vizitim Fernandes. Utilização de geotecnologias no suporte a gestão de políticas públicas municipais. *Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros*, n. 11, p. 8198, Seção Três Lagoas, MS: mai. 2010.

ROCHE, S. Geographic information science I: why does a smart city need to be spatially enabled? *Progress in Human Geography*, v. 38, n. 5, p. 703-711, out. 2014.

SIEBER, R. Public participation geographic information systems: a literature review and framework. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 96, n. 3, p. 491-507, set. 2006.

SOUZA, A. D.; SOBRAL, M. C.; CANDEIAS, A. B. Geotecnologias aplicadas às auditorias de obras públicas no Brasil: panorama geral e perspectivas. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 69, n. 8, p. 15, out. 2017.

VAN DE DONK, W. B. J; TAYLOR, J. Geographic information systems in public administration. *Information Infrastructure and Policy*, n. 6, p. 127-129, 2000.

WILLIAMSON, I.; ENEMARK, S.; WALLACE, J.; RAJABIFARD, A. Understanding land administration systems (Conference paper). *International Seminar on Land Administration Trends and Issues in Asia and The Pacific Region*, p. 19-20. Kuala Lumpur, Malaysia: 2008.

ZOMMER, T.; CHERNYSHOV, S. Innovative geotechnologies is the key to geoenvironmental sustainability of urban areas by reducing the load and control techno-landscapes on the example of innovative water-coal technologies. *MATEC web of conferences*, v. 86, p. 03011, 2016.



Revista do Programa de
Pós-Graduação em Geografia e
do Departamento de Geografia
da UFES

Volume 2, n. 35
Julho-Dezembro, 2022
ISSN: 2175-3709