

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMO FERRAMENTA DE SUBSÍDIO A GESTÃO PÚBLICA NO BRASIL

Madjany Modesto Pereira¹, Ana Luiza Souza Maciel¹, Patrícia Ramos Melo², Sávio de Brito Fontenele³

¹Discente do curso de Engenharia Civil da Faculdade Paraíso do Ceará, mmodestopereira@hotmail.com, maciel.ana3@gmail.com; ²Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Paraíso do Ceará; ³Docente da Faculdade Paraíso do Ceará, savio.fontenele@fapce.edu.br

RESUMO

Diante das restrições orçamentárias enfrentadas pelas gestões municipais brasileiras e as dificuldades geradas na tomada de decisão, este estudo realizou uma análise, com base na literatura, para identificar as aplicações do SIG nos principais eixos da gestão pública no Brasil. A pesquisa desenvolveu-se de forma teórica, com abordagem quantitativa descritiva. A análise ocorreu em cima de fontes acadêmicas (publicações técnico-científicas de periódicos e eventos acadêmicos), escritas em língua portuguesa, no período entre 1999 e 2017. Mediante os estudos feitos observou-se uma maior frequência de uso do SIG nos setores de meio ambiente e planejamento urbano. No entanto, ressalta-se a ocorrência na área da saúde, como alargamento da amplitude das aplicações desse sistema. Ademais, salienta-se que grande parte dessas aplicações não foram realizadas pelos gestores municipais, tendo apenas cunho teórico, com intuito de comprovar a real importância da ferramenta, tornando claro seu uso no subsídio a tomada de decisões.

Palavras-chave — Municípios, Gestão Territorial, Geoprocessamento, Meio Ambiente, Planejamento Urbano.

ABSTRACT

In view of the budgetary constraints faced by Brazilian municipal administrations and the difficulties generated in decision-making, this study make a analysis, based on the literature, to identify the applications of GIS in Brazilian public management in its main axes. The research was carried out in a theoretical manner, with a descriptive quantitative approach. The analysis was based on 100 academic sources (technical and scientific publications of journals and academic events), written in Portuguese, between 1999 and 2017. The studies carried out showed a higher frequency of use of GIS in the sectors environment and urban planning. However, the occurrence in the health area, as an extension of the amplitude of the applications of this system, is emphasized. In addition, it should be noted that a large part of these applications were not carried out by the municipal managers, having only a theoretical character, in

order to prove the real importance of the tool, making clear its use in the decision-making subsidy.

Keywords— *Municipalities, Territorial Management, Geoprocessing, Environment, Urban Planning.*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as gestões municipais têm enfrentado restrições orçamentárias que demandam estratégias inovadoras com bases consistentes para a tomada de decisão sobre a aplicação dos recursos. Para isso, os profissionais voltados à gestão pública necessitam de conhecimento multidisciplinar atualizado sobre o território, para analisar problemas complexos e propor as melhores soluções. Essa necessidade é reforçada pela Lei Complementar nº 101, de 05/05/2000, ou Lei de Responsabilidade Fiscal, que obriga os municípios a administrar melhor suas receitas, contendo gastos e evitando endividamento, estando, o responsável, sujeito às sanções penais, como prevê a Lei Federal 10.028, de 19/10/2000.

Para a construção dessas estratégias, percebe-se que a localização espacial é essencial, pois cerca de 85% de todas as informações estão de alguma forma relacionadas ao espaço geográfico. Além disso, uma parcela expressiva de seus recursos financeiros é oriunda de elementos relacionados a geografia local [1]. Aspectos que demandam investimentos em geotecnologias e em pessoal capacitado na área.

O geoprocessamento, principal ferramenta geotecnológica, pode ser utilizado para subsidiar a formulação de estratégias como para monitorar os impactos das ações da gestão pública, através de análises geoespaciais. Dentre seus instrumentos destaca-se o sistema de informações geográficas – SIG, que possibilita análises complexas sobre o espaço geográfico. A partir de diversas fontes de dados, apresenta alternativas de caráter multidisciplinar ao planejamento e a gestão urbana, populacional e territorial. Isso possibilita um planejamento mais eficaz e eficiente, definindo estratégias de curto, médio e longo prazo [2;3]

A fixação desse instrumento geotecnológico como ferramenta de gestão tende a colaborar com o aumento da produtividade e a capacidade pública de atender suas

demandas. Contudo, sua implantação requer uma base de dados confiável, com atualização e manutenção permanente.

Diante desse contexto, esse estudo buscou identificar as aplicações do SIG na gestão pública brasileira em seus principais eixos, tais como: planejamento urbano, infraestrutura, tributação, segurança pública, saúde, agricultura e meio ambiente; e, como se dissemina entre as unidades federativas. Além disso, uma análise dessas aplicações foi realizada de forma a expor seus principais pontos, destacando-se vantagens e desvantagens da aplicação da ferramenta na gestão pública.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizou-se de forma teórica, com abordagem quantitativa descritiva, através de uma verificação do estado da arte das aplicações do SIG na gestão pública em território brasileiro. O estudo foi realizado em cima de uma base de dados acadêmica (publicações técnico-científicas de periódicos e eventos técnico-científicos), construída a partir de pesquisas realizadas utilizando as palavras-chave: sistema de informações geográficas, sensoriamento remoto, geoprocessamento e gestão pública. A pesquisa considerou publicações escritas em língua portuguesa, no período entre 1998 e 2018. A base foi analisada e a descrição quantitativa foi obtida através de distribuições de frequência que consideraram indexadores, área/finalidade e área/Estados. Para isso a gestão pública foi dividida em sete áreas: agricultura, meio ambiente, planejamento urbano, infraestrutura, tributação, saúde e segurança pública. O respectivo quantitativo é apresentado entre parênteses, para se verificar em quais setores e locais estão sendo aplicadas/estudadas ferramentas de geoprocessamento na gestão pública. Além disso, após a leitura dos textos elencou-se vantagens e desvantagens da aplicação das ferramentas de SIG nas áreas técnicas destacadas no estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa bibliográfica possibilitou a análise de uma base de dados de 100 (cem) publicações que tratam de aplicações de SIG na gestão pública. A primeira análise realizada diz respeito a relação dos indexadores (periódico, congresso, simpósio etc.) onde foram publicados os estudos analisados (Tabela 1). Essa análise mostra a abrangência das fontes da base de dados construída, indicando a transdisciplinaridade das aplicações nas diversas áreas da gestão pública.

Ao analisar a Tabela 1, observou-se que as aplicações de ferramentas de geoprocessamento na gestão pública estão sendo estudadas pelas áreas mais próximas da área técnica das referidas ferramentas, como ciências geodésicas, cartografia, geografia, dentre outros. Mas, áreas mais distantes como saúde pública, biologia e pneumologia também se utilizam das ferramentas. Isso mostra a multidisciplinaridade do SIG, aspecto essencial a implantação desses sistemas na gestão pública.

Tabela 1. Distribuição de frequência dos indexadores da base de dados gerada para o estudo

Indexador	Frequência
Cadernos Escola Brasileira de Adm. Pública e de Empresas	5
Agricultura em São Paulo	2
Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental	2
Revista de Departamento Geográfico	1
Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto	15
Núcleo de Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento	1
Revista Gestão & Sustentabilidade	1
Fórum Ambiental da Alta Paulista	1
Revista Brasileira de Recursos Hídricos	1
Cong. Brasileiro de Gestão Amb. e Sustentabilidade	1
Acta Amazônica	1
<i>Brazilian Journal of Biology</i>	2
Sociedade & Natureza	1
Revista Árvore	3
Revista Ambiente e Água	4
Revista Ciência Florestal	1
Revista Caatinga	1
Revista Cerne	1
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	1
Floresta e Ambiente	3
Acta Limnologica Brasiliensia	1
Geografia	1
Revista de Gestão Costeira Integrada	1
Boletim de Ciências Geodésicas	1
Simpósio de Geotecnologias no Pantanal	1
Revista Escola de Minas	1
Ciência e Natureza	1
Revista Brasileira de Cartografia	2
Rev. Eletrôn. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental	1
Revista de Discentes de Ciência Política da Ufscar	1
Geoconexões	1
Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo	1
Revista Brasileira de Meteorologia	1
Simp. Regional de Geoprocessamento e Sens. Remoto	1
Revista Technoeng	4
Revista Eletrônica do Curso de Geografia	1
Revista de Geociências do Nordeste	1
Simpósio Paranaense de Pós-Graduação em Geografia	1
Revista Geama	1
Congresso PLURIS	1
Revista Brasileira de Gestão Urbana	1
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	1
Boletim de Ciências Geodésicas	2
Congresso Brasileiro de Cartografia	1
Ciência et Praxis	1
Revista Franco-Brasileira de Geografia	1
Cong. Cons. Nac. de Secret. de Est da Adm. de Gestão Pub.	1
Engenharia Sanitária e Ambiental	1
Revista de Administração Pública	3
Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto	1
Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde – Hygeia	2
Simposio Argentino de Informatica y Derecho	1
Informática Pública	1
Cong. Luso Bras. para o Plan. Urb., Reg., Integ. e Sustent.	1
Revista de Saúde Pública	2
Jornal Brasileiro de Pneumologia	1
Cadernos de Saúde Pública	1
Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva	1
Revista De Gestão em Sistemas de Saúde	1
SANARE - Revista De Políticas Públicas	1
Essentia - Revista De Cultura, Ciência e Tecnologia	1

Boletim De Pneumologia Sanitária	1
Cong. Iberoamericano de Estudios Territ. y Ambientales	1

A base de dados construída subdividiu-se em áreas de aplicação na gestão pública, como mostra a Figura 1.

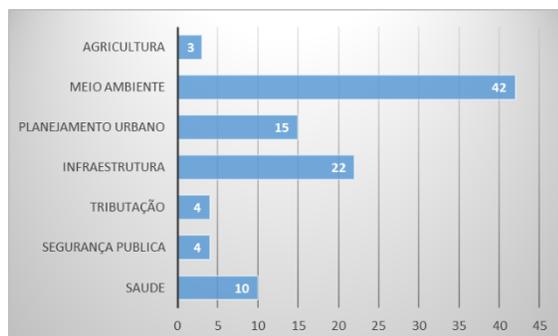


Figura 1. Distribuição das aplicações do SIG na gestão pública, por área.

De acordo com a distribuição apresentada na Figura 1, Meio ambiente é área da gestão pública com maior frequência de aplicação do SIG. Destacam-se estudos sobre uso e ocupação do solo (11) e avaliação morfométrica de bacias hidrográficas (4), determinação de indicadores e realização de zoneamento ecológico-econômico (2), contribuição da bacia de drenagem para poluição de reservatório (1), comparativos entre situação socioambiental e as diretrizes de zoneamento plano diretor (1), vulnerabilidade à erosão hídrica (1), mapa de risco de queda de árvores (1), comportamento do solo e cobertura vegetal (1), estruturas de contenção para conter a erosão das zonas costeiras (1), reduzir os efeitos destrutivos e exposição nas áreas de vulnerabilidade aos desastres (1), avaliar o avanço de ocupação irregular (1), expansão urbana em áreas de proteção dos recursos hídricos (1), dentre outros.

O monitoramento ambiental, através do acompanhamento da dinâmica do uso e ocupação do solo, possibilita a atuação racional do homem sobre o ambiente [4]. Potenciais de degradação podem ser facilmente definidos. Além disso, é possível observar o cumprimento das disposições do Código Florestal Brasileiro, visto que as áreas restritas são passíveis de modificação e devem ser monitoradas [5].

Padrões morfométricos de bacias hidrográficas são importantes para entender a dinâmica ambiental, que trata da observação das características naturais das bacias e das mudanças naturais ou antrópicas. Além disso, obtém-se informações sobre forma, relevo e drenagem, possibilitando conhecer potenciais de infiltração de flúvio das águas das chuvas, além de identificar os impactos gerados, como vulnerabilidade a erosão [6].

No que diz respeito a área de infraestrutura, o SIG foi aplicado para realização de identificação de áreas com acessibilidade comprometida (1), nível de conformidade dos sinais de trânsito (1), saneamento básico (2), mapeamento dos vazios urbanos (1), mapeamento dos lotes das áreas

rurais e urbanas (1), sistema de gestão de estradas rurais (1), mapeamento das rotas de viagens (1), estruturação urbana para atender a megaevento esportivo (1), uso e ocupação do solo urbano (1), avaliar roteirização de veículos para pessoas com necessidades especiais (1), reestruturação do fluxo viário (1), análise do sistema de transporte e trânsito (1), situação da ocupação da zona urbana para avaliar risco ambiental (1), dentre outros.

A utilização do SIG em planejamento de estradas facilita a análise do espaço, gerando informações a partir da correlação entre as variáveis geoespacializadas (tipo de solo, apoio logístico, fatores climáticos etc.). Essas análises tendem a diminuir custos, aumentar a segurança e a fluidez de tráfego [7]. Além disso, no que concerne a infraestrutura, o SIG pode facilitar as atividades de planejamento do sistema de transporte público e as emissões de poluentes dos mesmos [8]; contribuir para o desenvolvimento de projetos eólicos através da realização de registros geoespaciais, diagnóstico, planejamento ambiental, territorial e, finalmente, tomada de decisão [9]; no que diz respeito ao saneamento subsidiar a tomada de decisão do local de implantação de aterro sanitário, visto que é difícil encontrar um local que reúna todos os requisitos para a construção e operação desse tipo de infraestrutura [10].

O mapeamento dos logradouros, com levantamentos de informações sobre o tipo de pavimento, largura e extensão do trecho, dentre outros dados trouxe maior agilidade e subsídio ao planejamento de projetos de recuperação viária, possibilitando programar os investimentos ao longo do tempo [2].

Em planejamento urbano as aplicações são diversas e buscam a avaliação e compreensão dos fenômenos urbanos e a criação de sistemas eficazes para suprir necessidades já existentes e futuras, destacando-se as seguintes aplicabilidades: mapeamento de áreas alagadas (3), regularizações fundiárias (2) e gerenciamento de resíduos sólidos (2), crescimento populacional (1), execução do plano de operação e manutenção dos sistema de tratamento de esgoto (1), áreas aptas para construção de aterro sanitário (1), redefinição dos limites territoriais (1) determinação de indicadores (1), cálculo de estimativa populacional (1), analisar aspectos naturais (1), elaboração do plano diretor (1), política de desenvolvimento do estado (1), dentre outros.

O monitoramento das transformações físicas e sociais do território, acompanhando o crescimento urbano e redefinindo o uso do solo, onde há a possibilidade de detectar deficiências e riscos, potencialidades econômicas e territoriais é um exemplo da multidisciplinaridade aplicada a essa área da gestão pública [3].

Na área da saúde, podemos observar que o Brasil sofre uma grande deficiência de suprimento das necessidades da população, podendo-se constatar um crescimento do interesse de aplicações de SIG a seu respeito. Destacam-se, análises espaciais referentes ao levantamento epidemiológico (8), análise da vulnerabilidade social da

gravidez adolescente (1) e o uso do mapeamento para analisar a oferta e a demanda dos serviços de saúde (1).

Identificação de áreas com maior incidência de dengue mostra que há uma relação no número de ocorrências de dengue com as políticas de vigilância, infraestrutura urbana, falta de informação e desinteresse da população [11]. Além disso, observou-se na análise espacial das internações evitáveis por tuberculose, áreas prioritárias para o controle e vigilância da enfermidade, bem como o perfil da população afetada, que mostra aspectos importantes a considerar em termos de gestão e organização dos serviços de saúde, visando eficácia na atenção primária à saúde [12].

A aplicação do SIG, na segurança pública vem trazer a inteligência ao planejamento das ações. Ao processar dados de crimes, pode-se, de forma atualizada, identificar regiões de maiores ocorrências e assim direcionar melhor as ações do Estado (combate as atividades ilícitas e controle da aplicação do policiamento ostensivo) em regiões definidas como áreas de risco (3), com a finalidade de proporcionar uma maior sensação de segurança para a população [13;14].

A agricultura vem melhorando e passando por uma revolução na gestão técnica, proporcionando uma alta taxa de fluxo de informação e avanços em tecnologia. Foi observado algumas aplicações do SIG no ajuste da relação fertilidade e produtividade dos terrenos para planejamento e previsão de safra, principalmente, de cana-de-açúcar (3).

O uso de vários sensores na avaliação dos atributos do solo permitiu a elaboração de vários mapas de fertilidade, que têm a função de melhorar a gestão através da análise e transformação das informações em mapas [15]. A verificação da estimativa de áreas de cultivo pelo processo de classificação digital das imagens e, como resultado, a compreensão da efetiva produtividade da área local também foi observado [16].

A área de tributação abordou implantação das plataformas de código aberto e informações espaciais advindas do cadastro territorial multifinalitário (4). Uma das áreas que estão utilizando o SIG para melhorar o sistema de arrecadação de tributos dos municípios.

A criação de um setor, na estrutura municipal, voltado para a construção e manutenção de bases cartográficas e banco de dados gerados resultou na identificação de novas construções no município, além de reformas e aumento de áreas já construídas, com a finalidade de regularizar os tributos sobre os lotes urbanos e manter estes sempre atualizados, garantindo a justiça fiscal no aspecto tributário [17,18].

Diante das inúmeras possibilidades de aplicação e vantagens atribuídas às aplicações do SIG na gestão pública, admite-se que um fator que pode ser atribuído como desvantagem é a limitação das bases de dados existentes, o que estabelece determinados obstáculos para a análise espaciais, principalmente de municípios com baixos orçamentos.

Realizando uma análise das aplicações das ferramentas de SIG no Brasil, percebe-se que existe uma concentração

nos Estados das regiões Sul e Sudeste. Subdividindo-se nas vertentes da gestão pública, a área de meio ambiente concentra suas aplicações no Estado de São Paulo (8), Rio Grande do Sul (5), Minas Gerais (4), Espírito Santos (4) e Paraná (3); no setor de agricultura apenas São Paulo (3) apresenta aplicações da ferramenta; no setor de infraestrutura as aplicações foram evidenciadas principalmente em Minas Gerais (8), Santa Catarina (3), Paraíba (3) e Paraná (2). Já no setor de planejamento urbano observou-se aplicações em Rio de Janeiro (3), Santa Catarina (3) e Paraná (2); no setor de tributação foi abordado em Minas Gerais (2), basicamente; no setor de segurança pública apenas Paraná (2), Goiás (1) e Santa Catarina (1) utilizaram o SIG e, por fim, o setor da saúde com os estados São Paulo (4) e Ceará (3).

5. CONCLUSÕES

É perceptível, portanto, que o uso do geoprocessamento constitui uma ferramenta importante para o acompanhamento das evoluções e transformações que passam os territórios e populações, e que busca a interação da prestação de serviços concomitantemente às necessidades da população, fazendo-se, assim, cada vez mais necessária à administração pública.

Mediante o estudo feito observou-se um grande uso do SIG nos setores de meio ambiente e planejamento urbano, nas regiões Sul e Sudeste, basicamente. No entanto, ressalta-se a ocorrência na área da saúde, como alargamento da amplitude das aplicações desse sistema.

Ademais, salienta-se que grande parte dessas aplicações não foram realizadas pelos gestores municipais, tendo cunho teórico, com intuito de comprovar a real importância da ferramenta, tornando claro seu uso como um auxiliar no subsídio a tomada de decisões.

Posto isso, pode-se considerar a ocorrência de um descaso ou falta de conhecimento da aplicação dessa ferramenta por parte da gestão pública. Dessa forma, publicações técnico-científicas podem ajudar a difundir o uso prático do SIG na gestão pública.

Salienta-se que esse estudo ainda pretende aumentar o espectro da revisão de literatura realizada, de modo a considerar estudos realizados em língua inglesa e fora do Brasil, de forma a fazer um comparativo das aplicações dessa ferramenta no Brasil e no resto do mundo.

6. REFERÊNCIAS

- [1] ASSUMPTÃO, Aline. Recado aos Prefeitos: Como arrecadar mais com a Geoinformação. InfoGEO, Curitiba, v.3, n.17, p.40-45, jan./fev. 2001.
- [2] DOMINGUES, C. V. Aplicação de Geoprocessamento no processo de Modernização da Gestão Municipal. 2005. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Civil.

- [3] FARINA, Flavia C.. Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicados ao planejamento e gestão urbana. **Ebape**, Canoas, v. 4, n. 4, p.1-13, dez. 2006.
- [4] SILVA, L. S. SIG como ferramenta de mapeamento das formas de uso e ocupação do solo na APA Igarapé São Francisco, Rio Branco, Acre. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013. Artigos, p. 4723 4730.
- [5] CUNHA, E. R.; BACANI, V. M. Geoprocessamento e SIG aplicado na identificação dos conflitos de uso da terra e legislação ambiental na bacia hidrográfica do córrego Indaiá, Aquidauana-MS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 18., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: INPE, 2015. Artigos, p. 842- 849.
- [6] TEODORO, V. L. I. TEXEIRA, D. COSTA, D. J. L. FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. Revista do Centro Universitário de Araraquara. Araraquara, SP, v. 11, n. 20, p. 137-157, 2007.
- [7] TEIXEIRA, A. H. C. Aplicação do georreferenciamento (coordenadas UTM) em projetos geotécnicos e geométricos de rodovias. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Geotécnica) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.
- [8] LOPES, T. S. SIG aplicado ao sistema de informações do transporte público do Município De Ribeirão Das Neves e suas emissões de Co2. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 18., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: INPE, 2015. Artigos, p. 232 - 238.
- [9] COPQUE, A. C. S. M.; NEGRÃO, J. R. P.; RIBEIRO, V. R. Uso do Geoprocessamento em Estudos de Viabilidade de Projetos de Parques Eólicos no Estado da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16. 2013, Foz do Iguaçu. **Anais.** Foz do Iguaçu: Inpe, 2013. p. 3893 – 3901
- [10] SPIGOLON, L. M. G.; SOUZA, N. C.; GIANNOTTI, M. A. Seleção de áreas adequadas para a instalação de aterro sanitário utilizando SIG e análise multicritério - estudo de caso: UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 18., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: INPE, 2015. Artigos, p. 1983 - 1990.
- [11] LEITE, Marcos Esdras; ABREU, Kíria Karla Rezende Carneiro de. Sistema de informação geográfica aplicado à distribuição do caso de dengue na microrregião de Pirapora - MG. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Minas Gerais, v. 9, n. 5, p.63-76, 30 nov. 2009.
- [12] Yamamura M, Freitas IM, Santo Neto M, Chiaravalloti Neto F, Popolin MAP, Arroyo LH et al. Análise espacial das internações evitáveis por tuberculose em Ribeirão Preto, SP (2006-2012). Rev Saude Publica. 2016;50:20.
- [13] DANNA, Luis Fernando Ferrari. PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NA SEGURANÇA PÚBLICA: MAPEAMENTO GEOCRIMINAL EM ARAPONGAS - PARANÁ. 2011. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Geociencias, Universidade Estadual de Londrina, Arapongas, 2011.
- [14] BORDIN, M.; SILVA, J.P.; MANSKE, K.V.; COSTA, A.; CANEPARO, S.C. et al. O uso do geoprocessamento na segurança pública do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013. Artigos, p. 4776 - 4783.
- [15] CHICATI, Marcelo Luiz et al. Aplicação de Sistema de Informação Geográfica para mapeamentos de agricultura de precisão na região oeste da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, Joao Pessoa. **Anais.** Joao Pessoa: Sbsr, 2015. p. 582 - 588.
- [16] MANAIA, Marcel Saab Rodrigues et al. A UTILIZAÇÃO DO SIG PARA VERIFICAÇÃO DAS PRODUÇÕES AGRÍCOLAS DOS DISTRITOS DE LONDRINA - PARANÁ. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6., 2010, Coimbra. **Seminário.** Coimbra: Uc, 2010. p. 1 - 7.
- [17] CARVALHO, G. A.; LEITE, D. V. Geoprocessamento na gestão urbana municipal – a experiência dos municípios mineiros Sabará e Nova Lima. In.: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. 2009, Natal, Brasil, **Anais...** Natal: INPE, 2009, p.3643-3650.
- [18] MARÇAL, R.A; ARCANJO, E.G. Uso do geoprocessamento na fiscalização e identificação de lotes urbanos com construções irregulares. in: Congresso Técnico Científico Da Engenharia E Da Agronomia, 73., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Soea, 2016. p. 1 - 6.