

# REVISÃO INTEGRATIVA DA APLICAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO EM ÁREAS AFINS DA ENGENHARIA CIVIL NO ESTADO DE SERGIPE

Gabriel Novais Silva  
Universidade Federal de Sergipe

**RESUMO:** A partir do ano de 2006, no estado de Sergipe, tem-se observado uma demanda crescente em pesquisas fazendo uso de técnicas de geoprocessamento em diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, infraestrutura urbana, recursos hídricos, mapeamentos geomorfológicos, meio ambiente, uso e ocupação do solo, etc. Tais aplicações estão se tornando cada vez mais frequentes, em razão da grande disponibilidade e facilidade de acesso aos Sistemas de Informação Geográficas (SIG) de forma gratuita (Spring, QGis, dentre outros). Este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão integrativa de estudos publicados em diversas fontes, como revistas, eventos e repositórios de universidades, que tratem dessa temática, com foco em pesquisas desenvolvidas em Sergipe nos últimos 15 anos. Os resultados encontrados para as áreas estudadas evidenciam que as aplicações do geoprocessamento oportunizam a análise de diversos dados, promovendo a manipulação, integração e organização de elementos espaciais e alfanuméricos, otimizando o tempo de processamento. Ainda, permitem a manutenção e atualização de bancos de dados para diagnósticos posteriores, além de serem ferramentas que possibilitam o compartilhamento e padronização dos componentes geoespaciais, facilitando com isso a realização de mais pesquisas e a efetivação de ações voltadas para o benefício das áreas aqui estudadas.

**Palavras-chave:** SIG, Geoprocessamento; Sergipe; Engenharia.

## 1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia relacionada às técnicas de geoprocessamento, proporcionaram meios para se monitorar as informações espaciais, possibilitando maior agilidade na sua coleta, representação e divulgação à sociedade. Quando agregadas a um Sistema de Informações Geográficas - SIG, que possuem a capacidade de simular a realidade do espaço geográfico integrando essas informações (BALDOTTO, 2014), tais informações são amplamente multiplicadas, fornecendo subsídios técnicos imprescindíveis ao desenvolvimento de uma região e à implementação de projetos de natureza urbanística, de infraestrutura e ambientais (OLIVEIRA, 2009).

No Estado de Sergipe, os mapeamentos dispersos e decorrentes de ações específicas, associados à inconsistência de dados georreferenciados e à lenta evolução e aplicação de geotecnologias, promoveram dificuldades ao planejamento integrado, uma vez que a racionalização no uso dos recursos públicos necessita de instrumentos e

informações precisas, que venham a constituir suporte básico para as ações e estratégias de condução das políticas de desenvolvimento do Estado (OLIVEIRA, 2009).

Visando dispor de informações cartográficas digitais acuradas e atualizadas que permitissem acompanhar o desenvolvimento e aplicação das ferramentas de geoprocessamento, além de facilitar o processo de tomada de decisões nas ações públicas de planejamento em ambiente SIG, uma nova etapa no sistema de mapeamento local foi implantado em 2004. Por meio da elaboração da Base Cartográfica Digital do Estado de Sergipe, promovida pelo Governo Estadual em parceria com o Governo Federal e diversos órgãos competentes, o levantamento de todo o território sergipano foi realizado na escala 1:10.000 e o mapeamento de todas as sedes municipais, na escala 1:2.000, ambos referenciado ao *Datum* SIRGAS2000 (SEPLAN, 2008).

Além de servir como base de dados de precisão para uso em Geotecnologias, essa espacialização tornou-se a referência geodésica oficial para atualização cartográfica dentro de um sistema único e integrado ao sistema nacional, conforme recomendações do IBGE (IBGE, 2002). O uso de tais informações e o aprimoramento das tecnologias espaciais modernas, que utilizam técnicas matemáticas e computacionais para realizar o tratamento de informações geográficas em ambientes virtuais, dentro do âmbito governamental e acadêmico, deu continuidade a um sistema de disponibilização de dados que já vinha sendo adotado pelo Governo de Sergipe (BALDOTTO, 2014).

A partir da implantação dessas geotecnologias ampliaram-se as possibilidades de uso dos dados digitais de forma a melhorar o desenvolvimento não só do Estado de Sergipe, como também do Brasil, minimizando custos e conduzindo a resultados mais efetivos (OLIVEIRA, 2009), auxiliando, ainda, em projetos sócioeconômico-ambiental sustentáveis, servindo de base para o progresso e realização de trabalhos associados às atividades humanas. O Geoprocessamento tornou-se assim, um importante aliado nas etapas de levantamento de dados, diagnósticos de problemas, tomada de decisões, planejamento, projeto, execução de ações e medição de resultados nas mais diversas áreas (TEODORO, 2012).

É conveniente destacar que no âmbito da Engenharia Civil e áreas correlatas, a utilização do geoprocessamento possibilitou um aumento na produtividade nas etapas de projeto e planejamento. Além disso, o desenvolvimento de novas geotecnologias somente acrescentou à gama de informações que podem ser disponibilizadas por estes processos a fim de garantir melhores condições para a realização de estudos que sirvam de base para ações que beneficiem a sociedade como um todo.

Assim, neste artigo, realizou-se uma revisão integrativa sobre evolução da aplicação do geoprocessamento e suas contribuições em áreas relacionadas à Engenharia Civil. Trata-se de um estudo descritivo, realizado por meio de pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, reunindo o conhecimento científico produzido no Estado de Sergipe e publicado no período de 2006 a 2021, sobre o assunto estudado. Essa investigação visa possibilitar a busca, análise e síntese das evidências disponíveis, contribuindo assim, para a melhoria do conhecimento e aprimoramento da temática escolhida.

## **2 METODOLOGIA**

O processo metodológico empregado no desenvolvimento desse estudo seguiu as seguintes etapas: 1. Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão; 2. Escolha da Base de Dados 3. Definição de palavras-chaves; 4. Pesquisa; 5. Triagem: estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão; 6. Identificação das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 7. Avaliação dos estudos incluídos na revisão; 8. Interpretação dos resultados; 9. Apresentação da revisão e síntese do conhecimento.

No tocante à escolha do tema optou-se por uma temática atual e bastante relevante para a Engenharia Civil. Buscou-se construir um percurso no qual o desenvolvimento urbano e as disponibilidades de informações levassem ao geoprocessamento de dados como resposta frente às necessidades sustentáveis e de habitação.

A escolha da base de dados ocorreu em função da disponibilidade de materiais, sendo a pesquisa realizada nas seguintes plataformas: Capes®, Web of Science®, Scopus®, Anais dos XII e XIII ENREHSE (Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe); Anais - II Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, além da coleta de informações no Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe. Para a busca dos artigos, utilizou-se as seguintes palavras-chaves: “Geoprocessamento Sergipe”; “Uso de técnicas de geoprocessamento”; “mapeamento geográfico em Sergipe”; “Uso de técnicas de georreferenciamento”, e “Engenharia Civil SIG” e Anais do SBSR do INPE/SELPER.

Definiu-se como critérios de inclusão artigos cuja temática abordasse a utilização do geoprocessamento no Estado de Sergipe, publicados entre os anos de 2006 a 2021, e que tivessem gerado benefícios quando analisados pelo cerne da Engenharia Civil e suas

respectivas áreas de atuação, das quais pode-se citar: Hidrologia, Construção Civil, Saneamento, Estradas, Topografia e Transportes, dentre outras. Como critério de exclusão, utilizou-se artigos e trabalhos sobre geoprocessamento que não possuíssem relação com as áreas estudadas pelo autor, assim como estudos elaborados há mais de quinze anos.

Com relação à identificação das características relevantes dos artigos selecionados para o mapeamento sistemático, as informações extraídas para compor este trabalho referem-se ao tipo de programa utilizado, fonte de dados, referenciais geodésicos, metodologia adotada, ano de publicação, autores, local, área de concentração, bem como os resultados da utilização de informações georreferenciadas para as pesquisas realizadas.

Após essa etapa, foi realizada a análise das informações e interpretações dos resultados, bem como comparações em aplicações similares e verificação das contribuições da geotecnologia nos diversos campos correlacionados à Engenharia Civil.

Por fim, todos os resultados analisados foram apresentados em planilhas contendo informações que pudessem demonstrar a aplicação de técnicas de geoprocessamento e seus resultados em obras e projetos realizados no estado de Sergipe.

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 Análise da Amostragem**

Foram encontrados um total de 102 artigos científicos nas plataformas de pesquisas, porém, após triagem, apenas 22 compuseram a amostragem bruta de trabalhos, por atenderem os critérios estabelecidos nesta etapa. Destes estudos, 1 foi oriundo do XII Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe; 6 do Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, (sendo 4 do III, 1 do VI e 1 do XVII); 2 da Revista GeoNordeste; 1 da Revista de Geologia/SE; 2 do SINAGEO, 1 da Revista *Scietia Plena*, 8 encontrados no Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe e 1 nos Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia e XXVI Expositocarta. O Quadro 01, apresenta o resumo de informações dos estudos selecionados sobre a evolução do uso de técnicas de Geoprocessamento, em Sergipe.

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
01	OPENGIS E GESTÃO DEMOCRÁTICA DA GEOINFORMAÇÃO: SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS E APLICAÇÕES WEBGIS COM SOFTWARE LIVRE EM SOLUÇÕES COMUNITÁRIAS NO BAIRRO SIQUEIRA CAMPOS (ARACAJU-SE)	BASTOS JÚNIOR, E. M.; SILVA, M. A. S. DA	2006	Desenvolvimento de uma base de dados georreferenciados de infraestrutura urbana do Bairro Siqueira Campos, no Município de Aracaju/SE e a disponibilização desses dados à população local por meio de uma plataforma SIGWEB.	Informações no SIG e atualizações da base cartográfica e cadastral.  - Levantamentos Geodésicos (GPS)	Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006	Cartografia Cadastral  Infraestrutura urbana
02	O GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO	GONZAGA, T.P.A.; LIMA, A. S.; SANTANA, L. B	2006	Utilização de técnicas de geoprocessamento como Subsídio à identificação de áreas de preservação	Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe.  <i>Software</i> ArcView GIS 3.2	Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro	Meio ambiente  Áreas de preservação
03	A UTILIZAÇÃO DA CARTOGRAFIA DIGITAL EM ESTUDOS DAS ÁREAS VERDES URBANAS NAS ZONAS NORTE E CENTRO DE ARACAJU SE.	LIMA NETO, E. M.; RESENDE, W; MELO E SOUZA, R.	2006	Utilização da cartografia digital na análise da distribuição fitogeográfica das áreas verdes urbanas das Zonas Norte e Centro de Aracaju	<i>Softwares</i> Autocad, versão 2000, e CorelDraw 12.	Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006	Meio ambiente  Áreas verdes

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
04	ITABAIANA: FORMAÇÃO TERRITORIAL URBANA	COSTA, J. E.; ALMEIDA, J. A. P.; CARVALHO, D. M	2006	Utilização de técnicas de geoprocessamento como Subsídio à identificação de áreas de preservação.	Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe.  <i>Software</i> ArcView GIS 3.2	Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006	Cartografia Cadastral  Uso e ocupação do solo urbano
05	ANÁLISE ESPACIAL DA RELAÇÃO ENTRE AS ATIVIDADES ECONÔMICAS DE POTENCIAL IMPACTANTE E REGIÕES VULNERÁVEIS NA BACIA DO RIO JAPARATUBA	SOUZA, R. A. de; CRUZ, M. A. S.; SOUZA, A. B. de; AMORIM, J. R. A. de; SILVA, R. R. de S.	2012	Aplicação de um SIG para a realização de uma análise espacial que permita avaliar a ocorrência de atividades econômicas de potencial impactante em áreas com diferentes graus de vulnerabilidade na Bacia do rio Japaratuba	<i>Software</i> ArcGIS	Anais VI Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto - Geonordeste, Aracaju, SE, Brasil, 26 a 30 de novembro de 2012,	Recursos Hídricos  Bacias Hidrográficas
06	ANÁLISE DE IMPACTOS ANTROPOGÊNICOS POR GEOPROCESSAMENTO NA APA MORRO DO URUBU, ARACAJU-SERGIPE.	MELO, F.P DE; SANTOS, G.C DOS; OLIVEIRA, LS; GOIS, DV; SOUZA, R.M.	2015	Aplicação de ferramentas das geotecnologias para a identificação dos principais impactos do uso e ocupação do solo sobre e no entorno da APA do Morro do Urubu.	Imagens satélite RapdEye, Geo Catálogo - GEOBANK <i>Software</i> ArcGIS, v.12.2.1; <i>Surfer</i> v.11	Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015	Meio ambiente  Uso e ocupação do solo

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
07	USO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DE ÁREAS DE RISCO NO BAIRRO AMÉRICA, ARACAJU/SE	SIQUEIRA, J.B; SANTOS D.M DE F.	2015	Análise e hierarquização do grau de risco de movimento de massa das encostas do município de Aracaju/SE e execução do mapeamento e a análise de risco do Bairro América.	Imagens de radar interferométrico - SRTM (Shuttle Radar TopographyMission, com resolução espacial de 30m  <i>Softwares</i> Global Mapper 1 5.0, Surfer 9 e ArcGIS.	Revista de Geologia V. 28, nº 1, 39-52, 2015.	Infraestrutura urbana  Mapeamento de áreas de risco
08	MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO ALTO SERTÃO SERGIPANO, ATRAVÉS DE APLICAÇÕES GEOTECNOLÓGICAS	SANTOS, R.S.; NETO, A.L.R.; CAMPOS, I.M.; LIRA, D.R.; SANTOS, C.A.	2016	Realização do mapeamento geomorfológico, em escala de 1:200.000, do território do Alto Sertão Sergipano, que corresponde à porção noroeste do estado de Sergipe, Nordeste do Brasil	Imagens de radar interferométrico - SRTM (Shuttle Radar TopographyMission, com resolução espacial de 30m.  <i>Software</i> ArcGis	XI SINAGEO, Maringá / .2016.	Mapeamentos Geomorfológicos  Uso e ocupação do solo
09	MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO PRELIMINAR DA MESORREGIÃO DO SUL DE SERGIPE, ATRAVÉS DE	SOUZA, B.M.R. MACHADO, C.S.; SANTOS, R.S.; SANTOS, C.A.; LIRA, D.R.	2016	Realização do mapeamento geomorfológico da microrregião do sul do estado de Sergipe, na escala 1:100.00.	Imagens de radar interferométrico - SRTM (Shuttle Radar TopographyMission,	XI SINAGEO, Maringá / .2016.	Mapeamentos Geomorfológicos  Uso e ocupação do solo

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
	APLICAÇÕES GEOTECNOLÓGICAS				com resolução espacial de 30m;  <i>Software</i> ArcGIS		
10	SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO APLICADOS AO ESTUDO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAPARATUBA, SERGIPE – BRASIL	LIMA, S. S.; ALMEIDA, J. A. P. de; SIQUEIRA, J. B	2017	Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para a caracterização das inter-relações geológico-geomorfológicas da Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba (BHRJ), localizada no nordeste do estado de Sergipe.	Imagens de radar interferométrico - SRTM (Shuttle Radar Topography Mission, com resolução espacial de 30m  Imagens Landsat  <i>Software</i> Spring	Revista GeoNordeste, São Cristóvão, Ano XXVIII, n. 1, p. 203-214, Jan./Jun. 2017. ISSN: 2318-2695	Recursos Hídricos  Mapeamentos Geomorfológicos  Bacias hidrográficas
11	GEOLOGIA GEOMORFOLOGIA DO QUATERNÁRIO COSTEIRO DO ESTADO DE SERGIPE	RAMOS, L. P.	2017	Criação de um banco de dados sobre os diferentes aspectos da geologia geomorfologia do Quaternário costeiro do Estado de Sergipe.	Fotografias aéreas e imagens de satélite (Google Earth Pro, Landsat 8);  Modelo Digital de Elevação - MDE/SRTM  <i>Software</i> SPRING 5.5.1	Dissertação Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias	Mapeamentos Geomorfológicos  Uso e ocupação do solo

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
					Software ArcGIS 10.2		
12	MODELAGEM DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SERGIPE UTILIZANDO IMAGENS SRTM	SILVA, L.M.S.	2017	Aborda as potencialidades de algumas ferramentas gratuitas de geoprocessamento na modelagem das principais bacias do Estado de Sergipe.	MDE/SRTM <i>Software</i> QGIS.	Periódicos UFS	Recursos Hídricos Bacias Hidrográficas
13	MODELAGEM TOPOGRÁFICA E HIDROLÓGICA DE REGIÕES PROPENSAS A ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES EM ÁREA URBANA DE ARACAJU - SE	SILVA, S.D.R e; Miranda, F. das D. A.; MIRANDA, F.A; MENEZES, L. A.	2017	Mostrar as potencialidades do uso do Software livre QGis como uma ferramenta de gestão, proporcionando a criação de cenários de análises hidrográficas e topográficas.	MDE/SRTM <i>Software</i> QGIS	Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia e XXVI Expositocarta	Cartografia Cadastral Uso e ocupação do solo urbano
14	A URBANIZAÇÃO EXTENSIVA DE ARACAJU E A FORMAÇÃO DE NOVOS AGLOMERADOS HABITACIONAIS: AVALIAÇÃO A PARTIR DA DESAGREGAÇÃO DE DADOS DOS CENSOS-IBGE	NASCIMENTO, M.M.; ARAÚJO, H.M.	2018	Analisar a expansão e situação habitacional da Região Metropolitana de Aracaju (SE) - RMA, no período de 2000 e 2013, relacionando à necessidade de grandes investimentos na produção de mais unidades habitacionais.	Software ArcGIS	Caderno de Geografia, PUC Minas.	Cartografia Cadastral Uso e ocupação do solo

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
15	O USO DA GEOTECNOLOGIA NA ATUALIZAÇÃO DE DADOS SOBRE O DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE SIMÃO DIAS, SERGIPE	PEREIRA, L. M. M., SILVA, T.L. da	2019	Mostrar a situação atual da vegetação nativa de Simão Dias evidenciando aspectos do impacto ambiental sobre a vegetação causado pela grande atividade agrícola desde a última década através de análise de dados bibliográficos, aquisição de informações em órgãos municipais e estaduais e imagens de satélites no Google Maps e Google Earth.	Imagens de satélites no <i>Google Maps</i> e <i>Google Earth</i> .	SCIENTIA PLENA VOL. 5, NUM. 9 2019	Meio ambiente Degradação ambiental
16	MAPEAMENTO TEMÁTICO DE ÁREAS VULNERÁVEIS A RISCOS DE INUNDAÇÕES NA CIDADE DE ARACAJU SE	OLIVEIRA, K.S; SILVA, M.L.B. da; NASCIMENTO, P.S.R.	2019	Identificação e caracterização das áreas susceptíveis a inundações na área urbana de Aracaju.	<i>Softwares</i> SPRING e QGIS	XII Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe - 18 a 22 de março de 2019, Aracaju/SE	Recursos Hídricos e Meio Ambiente Mapeamento de áreas de risco
17	INDICADORES DAS OSCILAÇÕES DA LINHA DE COSTA NAS PRAIAS DE ARACAJU SE ENTRE OS ANOS 2013-2018 E SUA RELAÇÃO COM AS DERIVAÇÕES ANTROPOGÊNICAS	SILVA, D.S.	2019	Avaliar a evolução espaço temporal (2013-2018) da linha de costa de Aracaju, abordando as derivações antropogênicas ocorridas na área.	Imagens de satélites e fotografias aéreas Levantamentos GPS (TRIMBLE R6)	Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019	Cartografia Cadastral Infraestrutura urbana

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
18	<p>APLICAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO E ANÁLISE ESPACIAL EM ALINHAMENTOS GEOLÓGICOS COMO INDICADOR DA POTENCIALIDADE DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS</p>	<p>NASCIMENTO, P. S. de R.; SILVA, N.P.C. da</p>	<p>2019</p>	<p>Identificar as áreas propícias ao armazenamento de águas subterrâneas através da espacialização dos alinhamentos geológicos, visando definir a potencialidade de acumulação de água subterrânea nos aquíferos fraturados do Agreste Sergipano.</p>	<p>MDE/SRTM</p> <p>Imagens dos satélites LANDSAT 8 e SPOT 5</p> <p><i>Softwares</i> Spring e QGIS</p> <p>Espacialização das densidades dos alinhamentos pelo interpolador Kernel.</p>	<p>RBGEO, V.7, N.4. 2019.</p>	<p>Recursos Hídricos</p> <p>Bacias Hidrográficas</p> <p>Aquíferos</p>
19	<p>ANÁLISE E MAPEAMENTO DE REGIÕES DE DESPEJO DE EFLUENTES NO RIO POXIM POR MÉTODOS DE GEOPROCESSAMENTO NA CAPITAL SERGIPANA</p>	<p>BEZERRA NETO, J. A. B; SILVA, N.P.C. da; NASCIMENTO, P.S.de.</p>	<p>2019</p>	<p>Identificar o ponto de despejo e os impactos ambientais ao longo do Rio Poxim localizada na cidade de Aracaju.</p>	<p><i>Softwares</i> Spring e QGIS</p> <p>Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe.</p>	<p>Pós doutorado.</p>	<p>Recursos Hídricos e Meio ambiente</p>

**Quadro 1 – Mapeamento dos estudos analisados**

Nº	Título	Autores	Ano	Foco Do Trabalho	Geotecnologias Utilizadas	Local de Publicação/ Tipo de pesquisa	Área de concentração/ Temática
20	ARMAZENAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM AQUÍFEROS DO AGRESTE SERGIPANO: ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DAS POTENCIALIDADES HÍDROGEOLOGICAS POR TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO	ANDRADE, K.F.A.; SILVA, N.P.C. da; NASCIMENTO, P. S. de R.	2019	Análise quali-quantitativa das bacias hidrográficas inseridas nos terrenos cristalinos do agreste do estado de Sergipe, onde há probabilidade de ocorrer aquíferos fraturados.	MDE/SRTM  <i>Softwares</i> SPRING e QGIS	ENREHSE	Recursos Hídricos  Bacias Hidrográficas Aquíferos
21	ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS GEOGRÁFICO DAS ÁREAS COM SISTEMAS DE ÁGUA, ESGOTO E ADMINISTRATIVO DA DESO	TEODÓSIO, P.M.	2021	Estruturação de uma base de dados geográficos promovendo a integração dos dados oriundos dos contratos das áreas em estudo com os documentos utilizados nas mesmas.	<i>Software</i> QGis	TCC - UFS	Cartografia Cadastral  Infraestrutura urbana
22	GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE NA GESTÃO ESPACIAL URBANA DO MUNICÍPIO DE POÇO REDONDO - SE.	SANT'ANNA, Y.F.D. de	2021	Analisar o planejamento municipal de Poço Redondo – SE, voltados para as áreas urbanísticas de Pavimentação, Saneamento Básico e IPTU	Informações no SIG e atualizações da base cartográfica e cadastral	TCC UFS	Cartografia Cadastral  Infraestrutura urbana

Bastos e Silva (2006), buscaram desenvolver uma base de dados georreferenciados de infraestrutura urbana do Bairro Siqueira Campos, no Município de Aracaju, Estado de Sergipe, disponibilizando esses dados à população local por meio de uma plataforma SIGWEB. Os resultados dessa pesquisa serviram de base para uma análise (quantitativa e qualitativa) da espacialização da infraestrutura urbana na região mencionada, tendo em vista possibilitar maiores estudos sobre a região a partir das informações disponibilizadas.

Quanto à operacionalidade da aplicação, esta versão preliminar demonstrou níveis satisfatórios de navegabilidade (velocidade e apresentação dos temas) bem como funcionamento das ferramentas básicas de navegação de dados cartográficos. Vale destacar que este projeto recebeu o nome de “ARIBÉ WEBGIS”, e encontra-se em fase de desenvolvimento e testes, visando o aprimoramento desse recurso de consultas. Os dados foram coletados por meio da utilização de Tecnologia Livre, através de soluções em geoprocessamento não-proprietárias e dados de cartografia básica obtidos através da Secretaria de Planejamento do Município de Aracaju, já no tocante à infraestrutura urbana os dados foram coletados em campo com receptor GPS.

Lima; Almeida e Siqueira (2017), realizaram a aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para a caracterização das inter-relações geológico-geomorfológicas da Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba (BHRJ), localizada no nordeste do Estado de Sergipe. Os resultados dessa pesquisa serviram como fonte de informações das formas do relevo presentes na região, bem como apresentou os riscos de erosão e restrições para o uso e ocupação urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba. Tais informações poderão ser atualizadas ao longo do tempo e servirão para o aprimoramento dos estudos da bacia hidrográfica, bem como para gestão de uso e ocupação do solo. Quanto à metodologia utilizada, foram aplicadas, por meio do *software* Spring, técnicas de tratamento digital para as imagens Landsat 8, análises de imagens multiespectrais e dados interferométricos (Shuttle Radar Topography Mission-SRTM), com o objetivo de melhor compreender as inter-relações geológico/geomorfológicas da BHRJ.

Fazendo uso de processos semelhantes, Teodósio (2021) realizou a estruturação de uma base de dados geográficos para uma empresa de saneamento, visto que tais dados estavam desatualizados e desorganizados, promovendo a integração dos dados oriundos dos contratos das áreas em estudo com os documentos utilizados nestas. A Base de Dados se mostrou muito eficiente na organização de informações das áreas, facilitando tanto o

acesso interno quanto o externo à empresa. Destaca-se que o uso de tais informações, poderão ser utilizadas e aperfeiçoadas de acordo com as demandas e necessidades da empresa. Vale destacar que para a criação dessa base de dados, fez-se uso do *software* gratuito QGIS 3.10.12, do Microsoft Excel® 2013 e do AutoCAD® 2020, sendo que os dados foram obtidos por meio do Servidor GEOFTP do IBGE.

Gonzaga; Lima, e Santana (2006) utilizaram as técnicas de geoprocessamento como subsídio à identificação de áreas de preservação, no município de Barra dos Coqueiros- SE. Os dados utilizados foram extraídos do Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe (SEPLAN/SRH, 2004) e teve seus dados tratados no software *ArcView GIS 3.2*. Os resultados dessa pesquisa demonstraram que o geoprocessamento facilitou a identificação dessas áreas, favorecendo o planejamento da ocupação do solo de toda sua área rural. Os autores destacam que a realização desse tipo de estudo serviu como ferramenta de planejamento às futuras intervenções territoriais, além de proporcionar informações cartográficas digitais e cartas temáticas, que poderão ser utilizadas no acompanhamento do processo de evolução territorial desse município.

Siqueira e Santos (2015) realizaram uma análise apresentando, de forma hierarquizada, o grau de risco de movimento de massa das encostas do município de Aracaju/SE, bem como executaram o mapeamento e a análise de risco do Bairro América. Para a coleta desses dados fizeram uso de tecnologia de sensoriamento remoto, tais como imagens de satélite e fotografias aéreas do município de Aracaju dos anos de 1984 e 2014. Além disso, utilizou-se os *softwares Global Mapper 1 5.0, Surfer 9 e ARCGIS* para a confecção dos mapas, modelos 3D do terreno e perfis topográficos, bem como o uso de imagens obtidas junto ao *Google Earth* para análise temporal da ocupação do solo. Verificou-se que a ocupação das zonas de encostas do Bairro América potencializou o desenvolvimento de condições que provocam situações de risco a população local. Assim, esse estudo possibilitou a disposição de informações a fim de possibilitar ações voltadas para a prevenção de acidentes e uma melhor estruturação urbana.

Melo et al. (2015) realizaram a aplicação de ferramentas das geotecnologias para a identificação dos principais impactos do uso e ocupação do solo sobre e no entorno da Área de preservação Ambiental - APA do Morro do Urubu, em Aracaju-SE. Para a coleta de dados utilizou-se os seguintes métodos: no trabalho de campo foram coletados pontos com auxílio do GPS *Garmim*; no ambiente do Excel, foram realizadas associações tendo como base o Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil, no formato *geotiff*. No ambiente do software *Surfer v.11*, gerou-se um *grid*, possibilitando a confecção da carta

temática referente às curvas de nível do modelado (*new contour map*), extração dos perfis topográficos (*map - add - profile*), mapeamento do fluxo hídrico superficial (*map - add - grid vector layer*) e a modelagem em 3D (*new 3D surface*); No SIG *ArcGIS*, v.12.2.1, foi feita a importação da imagem via satélite *RapdEye*, com resolução espacial de 5m, no formato *geotiff*, fornecida pelo Ministério do Meio Ambiente-MMA, através do Geo Catálogo. Por fim, corrigiu-se o *datum* horizontal de WGS84 para SIRGAS2000; retificação do georreferenciamento, tomando como base vetores da CPRM-Serviço Geológico do Brasil, disponibilizados no GEOBANK. Diante desse contexto tais tecnologias contribuíram para a verificação dos principais fatores antropogênicos que ocasionam a degradação da APA do Morro do Urubu, dinamizando a análise dos fenômenos geoespaciais a partir de produtos cartográficos em 2D e 3D, a baixo custo, além de permitir a manutenção do banco de dados para análises posteriores, evitando com isso, a ocorrência de ocupações irregulares, prática de agricultura de subsistência indevidas, degradação de uma área que deveria estar sendo preservada, além de constituir um risco para população do seu entorno, por ser suscetível a movimentos de massa nas suas vertentes.

Lima et al. (2006) fizeram uso da cartografia digital (por meio dos programas computacionais: *Autocad*, versão 2000, e *CorelDraw* 12) na análise da distribuição fitogeográfica das áreas verdes urbanas das Zonas Norte e Centro de Aracaju, tendo em vista o mapeamento do Estado e a quantificação do número de áreas verdes públicas existentes, representando as contradições socioambientais da cidade. Além disso fez uso de mapas que foram resultado da aglomeração de informações a respeito da realidade ambiental da área de estudo. A pesquisa disponibilizou informações para a realização de ações, por parte dos gestores responsáveis, voltadas para o avanço da qualidade ambiental urbana e, sobretudo, para a vida dos habitantes.

Santos et. al. (2016) realizaram um mapeamento geomorfológico, em escala de 1:200.000, do território do Alto Sertão Sergipano, que corresponde à porção noroeste do estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. Para a coleta de dados inicialmente realizou-se um mapeamento por meio de pressupostos metodológicos da taxonomia de Ross (1992) e IBGE (2009), no entanto para o processamento dos dados utilizou-se o pacote de *software ArcGis*, a partir da licença *freetrial*, obtida pelo site da ESRI: <<http://www.esri.com/>>, que disponibiliza o uso do programa por um período de 60 dias, com acesso ao ArcMap e suas ferramentas. As informações coletadas foram processadas em ambiente SIG, sendo possível realizar a construção de um Modelo digital de terreno e a partir deste, extraindo

curvas de níveis de diversas cotas e elaborando mapas temáticos (*shaded relie* e hipsométrico), resultando na elaboração de um mapa final. Os resultados demonstraram que o mapeamento geomorfológico através das geotecnologias permitiu a aquisição de dados e o processamento dos mesmos de maneira eficiente, tornando possível a identificação das unidades morfoesculturais que compõem o Alto Sertão Sergipano e disponibilizando dados para a realização de estudos futuros.

Souza et al. (2012) aplicaram o SIG para a realização de uma análise espacial que permitisse avaliar a ocorrência de atividades econômicas de potencial impactante em áreas com diferentes graus de vulnerabilidade na Bacia do rio Japarutuba. Com esse propósito realizou a coleta de dados por meio de pesquisas em diversas fontes, tais como: artigos científicos, publicações técnicas, livros, pesquisas na internet em sites de jornais locais e informações coletadas e visitas técnicas em órgãos públicos das diversas esferas administrativas. Esses dados foram organizados na forma de uma base de dados georrefenciada por meio da confecção de arquivos no formato DBase IV, e posteriormente convertidos para arquivos *Shapefile* (formato utilizado pelo ArcGIS). Quanto ao georrefenciamento de pontos, realizou-se em campo por meio de aparelhos GPS de navegação, de forma a complementar as informações que não tinham referência espacial (por meio do sistema UTM, SAD69, Zona 24S). Os resultados obtidos permitiram inferir que as principais atividades econômicas da bacia do rio Japarutuba, inclusive aquelas que se encontram em expansão, como a agricultura e a indústria, estão se desenvolvendo em regiões de graus de vulnerabilidade de moderado a alto, o que pode ter consequências irreversíveis ao meio ambiente e à população local.

Souza et al. (2016) realizaram também um mapeamento geomorfológico da microrregião do sul do estado de Sergipe, na escala 1:100.00. Para a realização dessa pesquisa utilizou-se para a coleta de dados do mapeamento os pressupostos metodológicos da taxonomia de Ross (1992) e IBGE (2009). Já para o processamento dos dados utilizou-se o pacote de software ArcGis, a partir da licença *freetrial*, com acesso ao ArcMap e suas ferramentas, tendo como recursos de coleta de informações o mapa geológico estadual do estado de Sergipe; imagens SRTM, obtidas por meio do site da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, possibilitando com isso a elaboração de um mapas temáticos (*shaded relief*, declividade e hipsométrico), bem como cruzamento dos dados com a Geologia e Solos da área recortada e adjacências. Os resultados da pesquisa evidenciaram que os estudos geomorfológicos permitem o entendimento da dinâmica da paisagem contribuindo para o desenvolvimento de

avaliações e interpretações das condições ambientais, tornando-se de grande relevância no âmbito da Geografia Física Aplicada e contribuindo para a realização de outros estudos.

Pereira e Silva (2019) realizaram uma demonstração da situação atual da vegetação nativa de Simão Dias evidenciando aspectos do impacto ambiental sobre a vegetação causada pela grande atividade agrícola desde a última década. Para tal realizaram aquisição de informações em órgãos municipais do município de Simão Dias (Prefeitura e Emdagro) e coletaram imagens de satélites no *Google Maps e Google Earth*, a fim de realizar comparações das áreas escolhidas tendo em vista evidenciar a triste realidade do desmatamento da vegetação nativa no município, decorrente da monocultura do milho (*Zea mays*), nos anos de 2009 a 2018. Os resultados dessa pesquisa possibilitaram a identificação de áreas de vegetação que foram suprimidas em decorrência do uso desordenado da atividade agropecuária. Dessa forma, concluiu-se que o georreferenciamento tornou-se uma ferramenta importante para a gestão dos recursos naturais e realização de políticas públicas de preservação ambiental dos municípios de alto potencial produtivo, uma vez que não há a disponibilidade de tais dados na região.

Oliveira; Silva e Nascimento (2019) realizaram a identificação e caracterização das áreas susceptíveis a inundação na área urbana de Aracaju. Para atingir tal propósito aplicou-se a espacialização e hierarquização de dados por meio da utilização de técnicas de geoprocessamento nos softwares SPRING e QGIS, objetivando o mapeamento das áreas inundadas. Constatou-se que a utilização de tais ferramentas reduziram o tempo gasto e os custos com as operações, bem como auxiliaram na previsão de problemas futuros. Dessa forma, concluiu-se a partir da realização desse estudo, que a metodologia utilizada demonstrou-se eficiente na identificação, espacialização e hierarquização das áreas de alagamento na região urbana de Aracaju; que há dois bairros mais vulneráveis às inundações; que as inundações são processos naturais no município de Aracaju; que as regiões de maior densidade demográfica e urbanização são as mais vulneráveis aos alagamentos, devido à intensa impermeabilização do solo, maior acúmulo de resíduos sólidos e gestão municipal ineficiente.

Dando sequência ao estudo, tem-se Ramos (2017) que criou um banco de dados sobre os diferentes aspectos da geologia geomorfologia do Quaternário costeiro do Estado de Sergipe. Para tal ela utilizou-se dos seguintes métodos: processamento digital de imagens (PDI); modelo digital de terreno (MDT); trabalho de campo; análise granulométrica e estatística dos sedimentos e confecção do mapa geomorfológico.

Quanto ao processamento digital de Imagens (PDI) utilizou-se imagens ortorretificadas do OLI-Landsat-8, datada de 2016 e disponíveis gratuitamente no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os programas de geoprocessamento utilizados para realizar o PDI foram: Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING - Versão 5.5.1), gratuito e de tecnologia nacional, disponibilizado pelo INPE e o ArcGis 10.2. Concluiu-se a partir desse estudo que a produção de um mapa geomorfológico a partir de dados georreferenciados, em escala de maior detalhe e com informações que não foram descritas anteriormente, acrescentou informações de real importância para esta região, podendo servir como subsídio para o planejamento urbano e ambiental, assim como para estudos futuros.

Nascimento e Araújo (2018) realizaram uma análise da expansão e situação habitacional da Região Metropolitana de Aracaju (SE) - RMA, no período de 2000 e 2013, relacionando à necessidade de grandes investimentos na produção de mais unidades habitacionais. Assim, por meio do cruzamento de informações de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2001, 2011) e geoprocessamento de dados secundários, constatou-se que repercutem na RMA, os efeitos da política habitacional implementada nos anos 1980 e 1990 carecem desde então de investimentos e ações voltadas para uma gestão habitacional mais eficiente. Dessa forma, a realização desse estudo contribuiu para a disponibilização de tais dados para a realização de estudos futuros.

Costa; Almeida e Carvalho (2006) apresentaram a evolução e formação territorial urbana da cidade de Itabaiana/SE. Para a coleta de dados realizou-se pesquisa em materiais históricos e geográficos referentes à temática em vários órgãos públicos estaduais e municipais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE, Secretária de Planejamento- SEPLAN, Instituto Histórico e Geográfico, Secretária de Obras e Planejamento e bibliotecas de Itabaiana), assim como, plantas georreferenciadas para expressar o crescimento urbano desde 1888, ano da elevação da vila a categoria de cidade, até o século XXI. Concluiu-se com esse estudo a importância da disposição de tais recursos de informação frente à demanda de necessidades diversas.

Silva (2019) avaliou a evolução do espaço temporal (2013-2018) da linha de costa (LC) de Aracaju, abordando as derivações antropogênicas ocorridas na área. Para tal realizou-se coleta de dados analógicos e digitais, entre eles, imagens de satélites, fotografias aéreas, disponibilizadas por órgãos da administração pública direta e indireta, como a Prefeitura Municipal de Aracaju, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos

Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), tendo como apoio o Laboratório GeoRioeMar (Núcleo de Engenharia de Pesca) da Universidade Federal de Sergipe que disponibilizou os equipamentos necessários para as etapas de campo, como o DGPS Trimble R6 e computadores com a instalação do *Software* Trimble Business Center (TBC) para o processamento dos dados. Conclui-se por meio dessa pesquisa a importância em se realizar um monitoramento contínuo da dinâmica da LC nas praias de Aracaju, tendo em vista a disponibilização de subsídios que possam auxiliar a realização de políticas públicas para o planejamento de um projeto urbanístico consciente, que minimize os efeitos da falta de um planejamento anterior.

Sant'anna (2021) realizou uma análise do planejamento municipal de Poço Redondo – SE, voltados para as áreas urbanísticas de Pavimentação, Saneamento Básico e IPTU. Com esse propósito foram coletadas informações e comparadas, bem como foi realizada a elaboração de um mapa georreferenciado com as vias existentes do município, adaptado da cartografia existente no Plano Municipal de Saneamento Básico de Poço Redondo (2018). Concluiu-se que, por meio do SIG e do Geoprocessamento, seria possível reunir diversos dados e informações sobre um município em uma base única de dados georreferenciados.

Nascimento e Silva (2019) identificaram as áreas propícias ao armazenamento de águas subterrâneas por meio da espacialização dos alinhamentos geológicos, visando definir a potencialidade de acumulação de água subterrânea nos aquíferos fraturados do Agreste Sergipano. A coleta de informações realizou-se por meio de dados digitais nos formatos vetoriais (mapas da rede de drenagem, bacias hidrográficas, divisão climática e de geologia, e matriciais (Imagens dos satélites Landsat-8 e SPOT-5e Modelo Digital de Elevação) do Estado de Sergipe, disponibilizados gratuitamente no Banco de Dados Georreferenciados do Atlas Digital Sobre Recursos Hídricos de Sergipe (SEMARH, 2014); e os programas computacionais de geoprocessamento Sistema de Processamento de Informações Geo-referenciadas (SPRING) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o QGIS da *Open Source Geospatial Foundation*(OSGeo). Os procedimentos de edição e digitalização vetorial foram realizados no SPRING e a interpolação por Kernel e confecção dos mapas, no QGIS. Concluiu-se o resultado dessa pesquisa serve como instrumento técnico de orientação para a realização de investimentos em pesquisas detalhadas tanto no tocante à execução de poços tubulares como na

prevenção de contaminação das áreas de recarga de aquíferos fraturados na área de estudo.

Paulo Neto; Silva e Nascimento (2019) identificaram o ponto de despejo e os impactos ambientais ao longo do Rio Poxim, localizado na cidade de Aracaju. A aquisição de dados contou com a instalação dos softwares SPRING (desenvolvido pelo INPE e disponibilizado gratuitamente), QGIS (software livre da Open Source Geospatial Foundation - OSGeo) e imagens de satélite do Google Earth (desenvolvido e distribuído pelo Google); o desenvolvimento de habilidades de operacionalização das respectivas ferramentas de geotecnologias; a aquisição de dados vetoriais e matriciais (raster) no Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe (SEMARH 2014); a compilação, digitalização, edição e processamento dos dados georreferenciados; a produção de mapas temáticos a partir do SPRING e do QGIS; bem como a análise qualitativa baseada nos dados fornecidos pelo IBGE. Conclui-se a partir da análise dos dados que são urgentes a implementação de medidas de intervenção junto a essas fontes poluidoras, a essas áreas de concentração de poluentes, e às populações expostas a risco, bem como o direcionamento de ações voltadas para a execução do plano de recuperação da área degradada e no monitoramento ambiental.

Andrade; Silva e Nascimento (2019) realizou uma análise quali-quantitativa das bacias hidrográficas inseridas nos terrenos cristalinos do agreste do estado de Sergipe, onde há probabilidade de ocorrer aquíferos fraturados. Assim, foram extraídas lineações de drenagem e relevo a partir de dados sensoriados remotamente no *software* de geoprocessamento SPRING. Como produtos, foram gerados mapas temáticos no QGIS e, pelo método estimador Kernel, foi possível determinar a espacialização da potencialidade dos aquíferos fraturados do agreste sergipano. Concluiu-se por meio dessa pesquisa que as bacias hidrográficas dos rios Japarutuba, Sergipe e Vaza Barris apresentaram as maiores potencialidades hidrogeológicas do que as dos rios Piauí, Real e São Francisco.

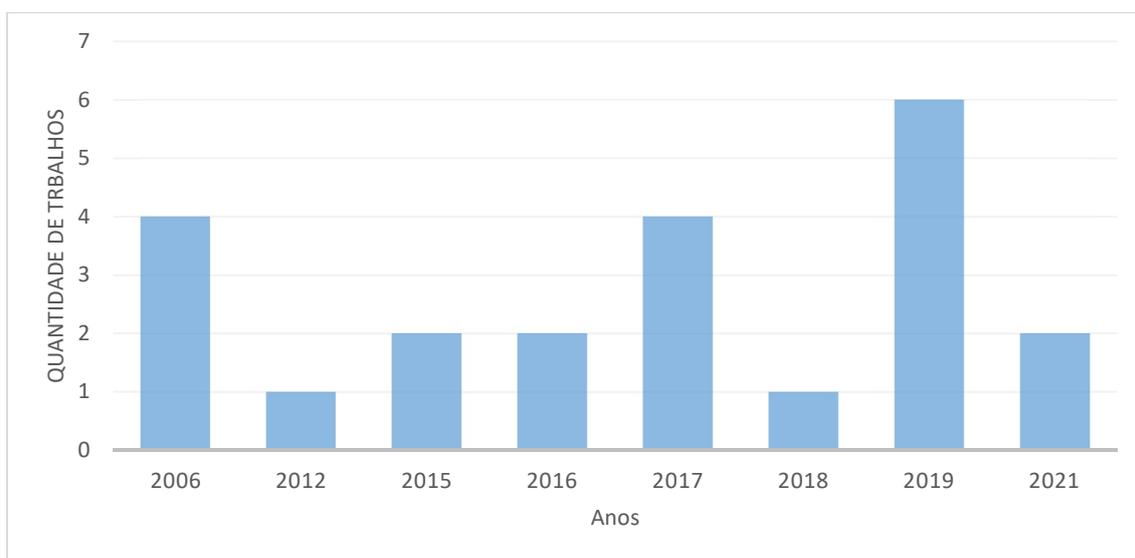
SILVA (2017) aborda as potencialidades de ferramentas gratuitas de geoprocessamento na modelagem das principais bacias do Estado de Sergipe. O dado base para este trabalho é MDE SRTM, fornecido pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e o método utilizado para o processamento dos dados foi o QGIS. Constatou-se que o uso do método SRTM, não é indicado para porções pequenas de terreno, como aquelas encontradas no estudo de drenagem urbana, uma vez que se precisaria do refinamento da resolução, com um melhor estudo topográfico. Isso denota

o quão importante é o conhecimento da área para modelagem. Assim, apesar da grande quantidade de informações e recursos disponíveis na atualidade é importante que tais dados sejam filtrados, direcionados e processados de forma confiável a fim de que as informações sejam precisas.

SILVA et al. (2017) apresentaram as potencialidades do uso do QGis como uma ferramenta de gestão, proporcionando a criação de cenários de análises hidrográficas e topográficas. Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizado o programa QGis 2.41.13, bem como o MDE SRTM correspondentes à área do estado de Sergipe. Para a geração dos modelos hidrológicos e topográficos a partir de imagens SRTM foi necessário realizar a mosaicagem das mesmas e, posteriormente, realizar a conversão do sistema de referência WGS84 para o sistema de referência SIRGAS2000, projeção cartográfica UTM e fuso zona 24S. Constatou-se que que é necessário haver uma adequação nos métodos utilizados a fim de abranger informações mais precisas. Nessa situação, em especial, recomendou-se o uso de alguns dos *plug-ins* do QGis, como Grass e SAGA, uma vez que esses *plug-ins* fazem uma análise de multicritério a partir de um conjunto de informações, tais como: uso do solo, curvas de nível, informações das bacias, mapas de fluxo e mapa de acúmulo e dados pluviométricos.

Deve-se destacar que o município de Aracaju é o que apresenta a maior quantidade de pesquisas realizadas na área de geoprocessamento de dados quando comparado aos outros municípios do estado, com 10 publicações. Em relação aos respectivos anos de publicação de cada estudo, tem-se os seguintes números (Gráfico 1):

**Gráfico 1 – Dados referente ao ano das publicações das pesquisas.**

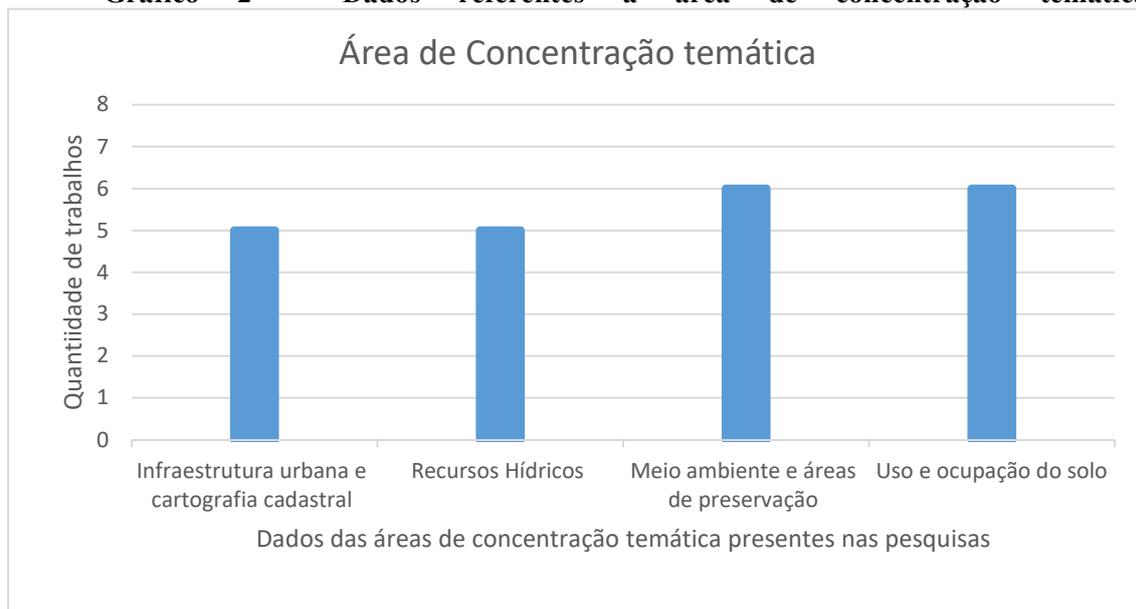


Fonte: Autor (2021)

Conforme os dados exibidos no gráfico, o ano de 2006, apesar de ser o único ano anterior à 2012 com registro de atividades laborais, obteve um contingente acima da média quando comparado aos anos posteriores. Nos seis anos seguintes, não houve ocorrência de trabalhos, até que em 2012 os trabalhos voltaram a ocorrer, porém em uma quantidade bastante reduzida e dando espaço para mais um período de tempo sem registro de trabalhos, dessa vez, de três anos.

Em 2015 e 2016, novos estudos são publicados, com números de trabalho similares. Em 2017 nota-se um aumento de estudos, igualando a quantidade registrada em 2006, onze anos antes. Em 2018, configura-se uma queda considerável de pesquisas, com aumento em 2019, ano este que apresenta o maior registro de publicações dentro do intervalo de tempo levantado. Porém, novamente em 2020, não houve nenhum trabalho publicado, provavelmente devido à decorrência da pandemia do vírus SARS-CoV-2, que dificultou o exercício das atividades e as relações interpessoais. No entanto, o ano de 2021 já mostra sinais de recuperação com o registro de publicações.

**Gráfico 2 – Dados referentes à área de concentração temática**



Fonte: Autor (2021)

Quanto à área de concentração temática, observou-se basicamente que as pesquisas se concentram nas seguintes áreas: infraestrutura urbana e cartografia cadastral; Recursos hídricos por meio de mapeamento geomorfológico; meio ambiente e preservação; ocupação do solo e mapeamento geomorfológico (Gráfico 2). Nota-se que não há um tema em destaque em meio aos trabalhos analisados, visto que as quatro linhas

abordadas apresentam basicamente a mesma quantidade de estudos, se beneficiando das técnicas de geoprocessamento.

Observando a similaridade entre os trabalhos aqui analisados, observa-se que as pesquisas que abordaram a área de Recursos Hídricos e Bacias Hidrográficas deram preferência para o processamento de dados na plataforma Spring, visto que apresentava como vantagens a presença de algoritmos inovadores (indexação espacial, segmentação de imagens, classificação por regiões e geração de grades triangulares com restrições) garantindo um desempenho adequado para as mais variadas aplicações, complementando os métodos tradicionais de processamento de imagens e análise geográfica. Vale ressaltar que dois optaram pelo uso do software QGis e apenas um utilizou o software ArcGis.

Já as pesquisas cuja temática abordaram o uso e a ocupação de solo fizeram uso do *Software* ArcGis, por oferecer grande avanço em visualizações, análises, processamento de imagens, gerenciamento e integração de dados, com baixo custo, além de permitir a manutenção do banco de dados para análises posteriores contribuindo para a identificação dos principais impactos do uso e ocupação do solo. Apenas o trabalho de número 4 explora informações no *software* ArcGis e atualizações da base cartográfica e cadastral, enquanto o de número 21 fez uso do Spring e o de número 13, do QGis.

Os trabalhos voltados para a pesquisa na área de infraestrutura urbana fazem uso de processos de análise de dados diversificados, utilizando o *software* SIG WEB, 2 trabalhos, QGis e ArcGis, com um trabalho cada. Sem dúvida, as pesquisas realizadas nessa área observaram a grande necessidade em se ter dados confiáveis e atualizados, facilitando com isso a realização de mais pesquisas e a efetivação de ações voltadas para o benefício dessas áreas urbanas.

A maioria dos estudos precisou adequar o *Datum* de referência, sendo necessário a utilização da ferramenta reprojeção ou similar, para realizar a conversão do sistema de referência WGS84 para o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000), *Datum* oficial do Brasil, em decorrência da Resolução da Presidente do IBGE N° 1/2015, a qual define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005.

O trabalho de número 08, teve sua base de dados reprojeta para o SGR SIRGAS2000; a pesquisa 05, teve os seus dados vetorizados e georreferenciados por meio da confecção de arquivos no formato DBase IV, e posterior conversão para arquivos *shapefile*, formato utilizado pelo ArcGis; Já o de número 14, realizou um ajuste espacial das informações obtidas pelo agrupamento de setores censitários nos anos de 2000 e 2010,

realizado por meio dos arquivos em formato *shapefile* da Malha de Setor Censitário Rural 2000, Malha de Setor Censitário Urbano 2000 e Malha de Setor Censitário 2010, tendo em vista ajustar os dados a fim de associar corretamente as tabelas de dados referentes a cada ano; Assim como o trabalho 18, que teve seus dados de lineamentos geológicos exportados do SPRING em formato *shapefile* e importados para o QGIS, visando espacializar as densidades de lineações de drenagem e relevo (fotointerpretação) pelo interpolador Kernel e elaborar o *layout* dos mapas temáticos; Quanto ao trabalho 19, definiu-se a sua estrutura interna contendo as coordenadas geográficas da área de estudo, na projeção UTM 24S e *Datum* SIRGAS2000, sendo estabelecidas as categorias que correspondem os modelos de dados dos tipos temático e imagem, para importar e armazenar arquivos vetoriais (no formato *shapefile*), e matriciais (no formato GEOTIFF); seguindo a mesma logística, o trabalho 20, exportou seus dados em formato *shapefile* para uma nova pasta a fim de serem importados para o *software* de plataforma livre QGIS, onde foram confeccionados mapas temáticos que auxiliaram na análise qualitativa dessas lineações para cada bacia, e para a área como um todo; Já o trabalho 12, como os arquivos originais possuíam código EPSG4326, referente ao *Datum* WGS84, no sistema geográfico de coordenadas foi feita a mudança para o código 31984, referente ao Datum SIRGAS2000 e sistema de projeção UTM, zona 24S e por fim, tem-se o trabalho 13, que para a geração dos modelos hidrológicos e topográficos a partir de imagens SRTM realizou a mosaicagem, posteriormente realizando a conversão do sistema de referência WGS84 para o sistema de referência SIRGAS 2000, projeção cartográfica UTM e fuso zona 24S.

#### **4 CONCLUSÃO**

A partir das informações expostas, verifica-se que o estágio atual das geotecnologias, no município de Aracaju, permite fazer uma análise espacial que combine o mapeamento dos problemas urbanos com informações físicas, demográficas, geográficas, topográficas e de infraestrutura, ajudando com isso a evitar incidentes como enchentes, identificar a ocupação de áreas inadequadas, além de possibilitar, por meio dos dados coletados e disponibilizados, realizar outros estudos que venham a beneficiar essa região.

Constata-se ainda, que o uso das geotecnologias permite realizar análises espaciais de perímetros urbanos, possibilitando a captação de dados físicos, demográficos,

geográficos, topográficos e de infraestrutura, com riqueza de detalhes e informações, podendo direcionar o trabalho realizado e aplicado na Engenharia Civil e Ambiental de diversas maneiras tendo em vista uma melhor qualidade de vida para todos.

Os trabalhos apresentados nessa pesquisa, que exploram as técnicas de geoprocessamento de 2006 a 2021, em Aracaju/SE, demonstram que o interesse nessa área vem crescendo e tornando-se um rico repositório de dados, que juntamente com as técnicas de processamento atuais tem beneficiado, de forma considerável, as pesquisas e estudos nas diversas áreas de gestão e organização do planejamento urbano.

Por meio dos dados disponibilizados de forma gratuita ou particular é possível realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados, tornando possível automatizar a produção de documentos cartográficos que servem como base para outras referências. Entretanto ainda há grande dificuldade na aquisição de dados precisos e confiáveis para a realização de mais estudos, em decorrência da falta de investimentos e de pessoal qualificado para o uso de tais tecnologias. Além disso, a falta de recursos disponíveis para a confecção de tais dados, como o acesso a algumas plataformas e o custo alto de alguns aparelhos torna a realização dessas pesquisas um verdadeiro desafio.

Nesse sentido observou-se que a maioria dos trabalhos fez uso basicamente de três *softwares* de geoprocessamento: Spring, QGis, ArcGis, escolhidos mediante as necessidades de cada pesquisa visto que ambos os softwares possuem recursos equivalentes.

Dessa forma, os objetivos aqui apresentados foram alcançados, uma vez que foi realizada uma revisão integrativa de artigos publicados em revistas e eventos que tratassem sobre o crescimento do uso do geoprocessamento em Sergipe, apresentando um quadro, em que são apresentados os anos, temáticas abordadas e tipo de processos utilizados para a análise dos dados coletados, os desafios e resultados de tais pesquisas.

Concluiu-se, por meio dos dados, que os estudos de geoprocessamento em Sergipe vêm possibilitando a análise e interação de diversos dados em ambiente virtual oportunizando análises de diversas informações, sob vários aspectos, otimizando o tempo gasto e permitindo a manutenção do banco de dados para análises posteriores. No entanto, é preciso que tais dados sejam frequentemente atualizados e disponibilizados por meio de uma plataforma única e de forma gratuita a fim de que sejam revertidos em estudos que busquem o melhoramento da qualidade de vida dos sergipanos nas linhas aqui apresentadas, como a infraestrutura urbana, questões ambientais, dentre outros.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, K.F.A. et al. **Armazenamento de águas subterrâneas em aquíferos do agreste sergipano: análise quali-quantitativa das potencialidades hidrogeológicas por técnicas de sensoriamento remoto.** Pós Doutorado - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.
- BALDOTTO, R. R. F. **Utilização de análise multicritério para delimitação de áreas favoráveis à prospecção de água subterrânea no sul do Estado do Espírito Santo.** 2014. 41 f. Monografia (Graduação em Geologia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2014.
- BASTOS JÚNIOR, E. M. et al. **Opengis e gestão democrática da geoinformação: sistemas de gerenciamento de banco de dados e aplicações WEBGIS com software livre em soluções comunitárias no bairro Siqueira Campos (Aracaju-SE).** Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de Outubro de 2006.
- COSTA, J. E. et al. **Itabaiana: Formação territorial urbana.** Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006.
- COSTA, J. E. et al. **Itabaiana: Formação Territorial Urbana.** Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006.
- GONZAGA, T.P.A. et al. **O geoprocessamento como ferramenta de identificação de áreas de preservação.** Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006.
- LIMA, S. S. et al. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao estudo geológico-geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Japarutuba, Sergipe – Brasil.** Revista Geonordeste, São Cristóvão, Ano XXVIII, N. 1, P. 203-214, jan./jun. 2017.
- LIMA NETO, E. M. et al. **A utilização da cartografia digital em estudos das áreas verdes urbanas nas zonas norte e centro de Aracaju SE.** Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE, 25 a 27 de outubro de 2006.
- MELO, F.P de et al. **Análise de Impactos Antropogênicos por Geoprocessamento na APA Morro do Urubu, Aracaju-Sergipe.** Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de Abril de 2015.
- NASCIMENTO, M.M. et al. **A urbanização extensiva de Aracaju e a formação de novos aglomerados habitacionais: avaliação a partir da desagregação de dados dos censos-IBGE.** Caderno de Geografia, V.28, N.52, 2018, PUC Minas.

NASCIMENTO, S. de R. et al. **Aplicação de sensoriamento remoto e análise espacial em alinhamentos geológicos como indicador da potencialidade de acumulação de águas subterrâneas.** RBGEO, V.7, N.4. 2019.

NETO, J.A.B. et al. **Análise e mapeamento de regiões de despejo de efluentes no rio Poxim por métodos de geoprocessamento na capital Sergipana.** Pós Doutorado - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

OLIVEIRA, P. J. de. **Base Cartográfica Digital do Estado de Sergipe em SIRGAS 2000.** 2009. Disponível em <http://mar.te.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.18.02.28/doc/1827-1833.pdf>. Acesso em 02 de Setembro de 2021.

OLIVEIRA, K.S. et al. **Mapeamento temático de áreas vulneráveis a riscos de inundações na cidade de Aracaju SE.** XII Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe - 18 a 22 de Março de 2019, Aracaju/SE.

PEREIRA, L. M. M. et al. **O uso da geotecnologia na atualização de dados sobre o desmatamento no Município de Simão Dias, Sergipe.** Scientia Plena Vol. 5, Num. 9, 2019.

RAMOS, L. P. **Geologia geomorfologia do quaternário costeiro do estado de Sergipe.** Universidade Federal de Sergipe. Dissertação Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, 2017.

SANT'ANNA, Y.F.D.de. **Geoprocessamento como ferramenta de análise na gestão espacial urbana do Município de Poço Redondo - SE.** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2021.

SANTOS, R.S. et al. **Mapeamento geomorfológico do alto sertão Sergipano, através de aplicações geotecnológicas.** XI SINAGEO, Maringá, 2016.

SEPLAN. Projeto Básico – **Base Cartográfica Digital do Estado de Sergipe.** Aracaju: SEPLAN, 2008.

SILVA, D.S. **Indicadores das oscilações da linha de costa nas praias de Aracaju SE entre os anos 2013-2018 e sua relação com as derivações antropogênicas.** Dissertação (Mestrado Em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

SILVA, L.M.S. **Modelagem das principais bacias hidrográficas de Sergipe utilizando imagens SRTM.** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2017.

SILVA, S.D.R et al. **Modelagem topográfica e hidrológica de regiões propensas a alagamentos e inundações em área urbana de Aracaju – SE.** Anais Do XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia e XXVI Expositocarta.

SIQUEIRA, J.B. et al. **Uso de técnicas de geoprocessamento na análise de áreas de risco no Bairro América, Aracaju/SE.** Revista De Geologia V. 28, Nº 1, 39-52, 2015.

SOUZA, B.M.R. et al. **Mapeamento geomorfológico preliminar da mesorregião do Sul de Sergipe, através de aplicações geotecnológicas.** XI Sinageo, Maringá, 2016.

SOUZA, R. A. de. Et al. **Análise espacial da relação entre as atividades econômicas de potencial impactante e regiões vulneráveis na bacia do Rio Japaratuba.** Anais VI Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto - Geonordeste, Aracaju, SE, Brasil, 26 a 30 de novembro de 2012.

TEODORO, P.E. **Geoprocessamento e sua importância na Engenharia.** Revista Brasil Engenharia. Engenho Editora Técnica Ltda. 2012.

TEODÓSIO, P.M. **Estruturação do banco de dados geográfico das áreas com sistemas de água, esgoto e administrativo da DESO.** Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão, 2021.