



# ANAIS

## I OPEN NETWORK EM GEOTECNOLOGIAS (ONGEO)

**EMPREGO E USO TÉCNICO-CIENTÍFICO DE FERRAMENTAS DAS  
GEOTECNOLOGIAS NOS DISTINTOS CAMPOS DE ATUAÇÃO**

Editores

Joel M. Bezerra

Paulo C. M. da Silva

João V. A. R. Ataíde



edufersa



**CEGG**

Curso de Especialização em  
Geoprocessamento e Georreferenciamento.



A background network diagram consisting of numerous grey nodes connected by thin grey lines, forming a complex web-like structure.

Editores

Joel M. Bezerra

Paulo C. M. da Silva

João V. A. R. Ataíde

# ANAIS

## I OPEN NETWORK EM GEOTECNOLOGIAS (ONGEO)

EMPREGO E USO TÉCNICO-CIENTÍFICO DE FERRAMENTAS DAS  
GEOTECNOLOGIAS NOS DISTINTOS CAMPOS DE ATUAÇÃO



**edufersa**  
editora universitária

2021



O **I OPEN NETWORK EM GEOTECNOLOGIAS (ONGEO)**, foi editado pela EDUFERSA e está licenciado com uma Licença [Creative Commons \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/), baseado no trabalho disponível em: <https://edufersa.ufersa.edu.br>.

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade dos autores.

**Reitora**

Ludimilla Carvalho Serafim de Oliveira

**Coordenador da EdUFERSA**

Mário Gaudêncio

**Coordenação Geral do Evento**

João V. A. R. Ataíde, Joel M. Bezerra e Paulo C. M. da Silva

**Conselho Editorial da EdUFERSA**

Mário Gaudêncio (Coordenador), Vanessa Christiane A. de S. Borba, Rafael Castelo Guedes Martins, Rafael Rodolfo de Melo, Fernanda Matias, Emanuel Kennedy Feitosa Lima, Rafael Lamera Giesta Cabral, Franselma Fernandes de Figueiredo, Antonio Diego Silva Farias, Luís Cesar de Aquino Lemos Filho e Pedro Fernandes de Oliveira Neto

**Equipe Técnica da EdUFERSA**

Francisca Nataligeuza Maia de Fontes (Secretária), José Arimateia da Silva (Designer Gráfico) e Mário Gaudêncio (Bibliotecário)

**Editores do Evento**

Joel M. Bezerra, Paulo C. M. da Silva e João V. A. R. Ataíde

**Projeto Gráfico e Editorial**

ONGEO/EdUFERSA

**Revisão Ortográfica**

Gilcilene Lélia Souza do Nascimento

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)  
Editora Universitária (EdUFERSA)

O611 Open Network em Geotecnologias (1. : 2021 : Mossoró, Brasil).  
I Open Network em Geotecnologias / editado por Joel M. Bezerra, Paulo C. M. da Silva e João V. A. R. Ataíde. – Mossoró : EdUFERSA, 2021.  
27 f.  
  
Anais do I Open Network em Geotecnologias (ONGEO), editado pela Editora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (EdUFERSA).  
  
E-ISBN: 978-65-87108-16-2  
  
1. Geoprocessamento. 2. Georreferenciamento. 3. Geotecnologia. I. Bezerra, Joel M. II. Silva, Paulo C. M. da. III. Ataíde, João V. A. R. IV. Título.

CDD 621.3678

Mário Gaudêncio  
(Bibliotecário, CRB - 15/476)

Editora Associada



Av. Francisco Mota, 572 (Campus Leste, Centro de Convivência)

Costa e Silva | Mossoró-RN | 59.625-900

+55 (84) 3317-8267 | <http://edufersa.ufersa.edu.br> | <http://livraria.ufersa.edu.br>  
<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/atena> | [edufersa@ufersa.edu.br](mailto:edufersa@ufersa.edu.br)

O I ONGEO foi organizado pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, através do Curso de Especialização em Geoprocessamento e Georreferenciamento, com a colaboração da UERN e IFRN, ocorrido no período de 06 de outubro a 09 de novembro de 2020, na cidade de Pau dos Ferros, RN.

**Apoio Institucional**

Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC)

**Coordenação Geral**

João V. A. R. Ataíde, Joel M. Bezerra e Paulo C. M. da Silva

**Comissão Científica**

Agassiel de Medeiros Alves, Alfredo Marcelo Grigio, Antonio Aldisio Carlos Junior, Daniela da Costa Leite Coelho, Franklin Roberto da Costa, Joel Medeiros Bezerra, Luis Cesar de Aquino Lemos Filho, Manoel Januario da Silva Junior, Paulo Cesar Moura da Silva, Paulo Victor do Nascimento Araujo

**Comissão de Informática**

Camila Gabrielle de Araújo Santos, João Vitor Alencar Rosa Ataíde e Paulo Cesar Moura da Silva

**Comissão de Publicidade (Comunicação/ Mobilização)**

Agassiel De Medeiros Alves, Abel Soares de Souza Neto, Alfredo Marcelo Grigio, Antonio Aldisio Carlos Junior, Antonio Kennedy da Silveira Brito, Camila Gabrielle de Araújo Santos, Daniela da Costa Leite Coelho, Felipe Corrêa Veloso dos Santos, Felipe Sodrê Mendes Barros, Franklin Roberto da Costa, João Vitor Alencar Rosa Ataíde, Joel Medeiros Bezerra, Lenildo Xavier da Silva, Luis Cesar de Aquino Lemos Filho, Luis Waldyr Rodrigues Sadeck, Manoel Januario da Silva Junior, Miguel Julio Machado Guimarães, Monalisa Lira Fernandes Paiva, Murilo Raphael Dias Cardoso, Narcélio de Sá Pereira Filho, Paulo Cesar Moura da Silva, Paulo Victor do Nascimento Araujo, Raniere Rodrigues Melo de Lima e Shirlan Lemos Pereira



Av. Francisco Mota, 572 (Campus Leste, Centro de Convivência)

Costa e Silva | Mossoró-RN | 59.625-900

+55 (84) 3317-8267 | <http://edufersa.ufersa.edu.br> | <http://livraria.ufersa.edu.br>

<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/atena> | [edufersa@ufersa.edu.br](mailto:edufersa@ufersa.edu.br)



**I OPEN NETWORK EM GEOTECNOLOGIAS (ONGEO)**

UFERSA (Campus Mossoró)

Centro de Engenharias

[cegg@ufersa.edu.br](mailto:cegg@ufersa.edu.br)



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	7
CAVIDADES DO MATO GROSSO DO SUL.....	9
ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE UMA CICLOVIA NO MUNICÍPIO DE ANGICOS-RN .....	10
DESEMPENHO DE RECEPTORES GPS DE NAVEGAÇÃO EM LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS .....	11
GEOESTATÍSTICA APLICADA À ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS COMUNIDADES RURAIS DA CHAPADA DO APODI/RN.....	12
GEOTECNOLOGIAS NA RESPOSTA A INCÊNDIOS FLORESTAIS: ESTUDO DE CASO DE SERRA NEGRA DO NORTE/RN .....	13
IMPACTOS DA LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS NO CENÁRIO DAS GEOTECNOLOGIAS ...	14
MAPEAMENTO DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES NO ESTUÁRIO URBANO EM AREIA BRANCA, RIO GRANDE DO NORTE .....	15
META-ARAMIDAS: DE UMA PERSPECTIVA DE PROTEÇÃO PESSOAL A UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL.....	17
PRECISÃO PLANIMÉTRICA DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO URBANO REALIZADO COM IMAGENS OBTIDAS POR DRONE.....	19
PROPOSTA PARA CRIAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO WEB UTILIZANDO SOFTWARES LIVRES.....	20
PROSPECÇÃO DE ÁREAS PREDISPOSTAS À SURGÊNCIAS .....	21
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS NA CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DE SUB- BACIA EM REGIÃO SEMIÁRIDA .....	22
TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO TERRENO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO CARMO, RN .....	23
USO DE DIFERENTES BASES CARTOGRÁFICAS PARA CRIAÇÃO DE ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) NO MARANHÃO, ESTUDO DE CASO .....	24
AÊNDECE A – PROGRAMAÇÃO DO EVENTO.....	25
SOBRE OS EDITORES .....	27

## APRESENTAÇÃO

Este Livro de Resumos é resultado da Primeira Edição do Open Network em Geotecnologias (I ONGEO), organizado e promovido pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Curso de Especialização em Geoprocessamento e Georreferenciamento (CEGG), de 06 de outubro a 09 de novembro de 2020, em parceria com UERN e IFRN. Constituíram a equipe organizadora e executora desse evento discentes, docentes e técnicos administrativos com afinidade a temática, contribuindo com a realização desse evento em diferentes comissões.

O ONGEO teve como finalidade proporcionar a inclusão da comunidade acadêmica e externa junto aos atuais e contemporâneos debates acerca do emprego e uso técnico-científico de ferramentas das geotecnologias nos distintos campos de atuação. Dessa forma, o evento consistiu na explanação de temas relacionados as vertentes das geotecnologias por meio de debates, mesas-redondas com profissionais e docentes da área, tal como a divulgação de distintas pesquisas e trabalhos técnicos por meio da publicação e a apresentação oral de resumos simples.

O evento ainda consistiu em promover momentos de diálogo e interação com a comunidade acadêmica e a sociedade, em que foi empregado o uso de ferramentas computacionais e Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs). Para realização da proposta em apreço, os procedimentos de inscrição e certificação das palestras foram realizados pelo ambiente do SIGAA UFERSA. Enquanto, as palestras, debates e mesas redondas foram conduzidas pelo emprego das ferramentas do Google Meet e Zoom, sendo posteriormente retransmitida a gravação pelo canal do youtube Complemento GEO.

Ressaltamos ainda que o evento foi gratuito, proporcionando maior participação da comunidade acadêmica e externa. Sendo assim o evento caracterizado por atuar integralmente de forma remota, mediante emprego de plataformas e salas virtuais, respeitando o contexto do atual momento de combate a COVID-19, promovendo assim a segurança a saúde dos envolvidos, tal como seguindo as orientações publicadas pela PROEC/UFERSA.

Nesse sentido, este Livro de Resumos, produto desse evento, vem contribuir com a disseminação do conhecimento científico, bem como de sua diversidade de aplicação na sociedade, especialmente, no contexto técnico, científico, social, econômico e ambiental, o que permite dá notoriedade à contribuição científica e social que as IES vêm proporcionando.

Este Livro se constitui de 15 resumos simples de trabalhos científicos desenvolvidos por pesquisadores, estudantes de graduação e de pós-graduação, os quais foram apresentados na modalidade de comunicação oral durante o I ONGEO. Os resumos estão organizados em ordem alfabética de seus títulos, sendo que contemplaram oito grandes áreas do conhecimento: Agronegócio,



Cidades Inteligentes, Desastres e Riscos, Educação, Logística, Monitoramento Ambiental, Regularização Fundiária e Tomada de Decisão.

Essa publicação vem, portanto, socializar com a comunidade acadêmica e com a sociedade os trabalhos de formação, de pesquisa e de extensão que essas IES vêm desenvolvendo. Destarte, fica aqui o convite para sua leitura e consulta.

## CAVIDADES DO MATO GROSSO DO SUL

Alesson Pires Maciel Guirra<sup>1</sup>  
Antonio Conceição Paranhos Filho<sup>2</sup>

O objetivo deste trabalho é revisar o contexto de ocorrência de cavidades no Mato Grosso do Sul (MS) a partir da integração entre os bancos de dados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE, 2019), disponibilizado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, e o Mapa Geológico Estadual de Geodiversidade (CPRM, 2009), ofertado pelo Serviço Geológico do Brasil. Para tal, obteve-se em Sistema de Informações Geográficas (QGis 3.10.3) as coordenadas de localização das cavidades, os limites municipais, a rede de drenagem junto com as bacias macrorregionais de planejamento do estado e os atributos geológicos de: unidades litoestratigráficas, lineamentos estruturais e porosidade relativa. Utilizou-se a ferramenta de unir atributo por localização, contagem e álgebra na tabela de atributos para relacionar e quantificar, respectivamente estes dados. Aproximadamente 21% dos 79 municípios de MS possuem cavidades cadastradas, do total de 268 registros, 78% ocorrem nos municípios de Bodoquena e Bonito, outros 16% em Porto Murtinho, Jardim, Corumbá e Pedro Gomes. O restante de 6% se distribui entre uma ou duas ocorrências em outros 11 municípios. Considerando o número de cavidades por área municipal, tem-se: Bodoquena, Bonito, Jardim, Porto Murtinho e Pedro Gomes estão entre os 5 principais municípios com maior densidade, variando de  $4,7 \times 10^{-2}$  cav/Km<sup>2</sup> a  $8,2 \times 10^{-4}$  cav/Km<sup>2</sup>. As cavidades se arranjam em rochas com amplo intervalo de tempo geológico, do Criogeniano ao Holoceno e estão instaladas preferencialmente na parte alta e média das bacias hidrográficas, próximo a cabeceiras de drenagens. As bacias hidrográficas do Rio Miranda, Rio Apa e Rio Taquari concentram 95% das ocorrências, outros 5% são partilhadas nas bacias do Rio Sucuriú, Correntes e Negro, sendo que não há registro para as outras 15 bacias macrorregionais de planejamento. As cavidades estão relacionadas com terrenos mais antigos e dissecados, com regiões de alta densidade de lineamentos e com baixa porosidade primária. O mapa geológico do estado é resultante da integração da articulação de folhas com baixo a médio nível de detalhamento (1:1.000.000 até 1:50.000). A partir dele verificou-se que 80% das cavidades ocorrem em rochas carbonáticas neoproterozóicas, 56% das cavidades ocorrem em calcários calcíticos, outros 14% em mármore, 11% arenitos, 10% em calcários dolomíticos, 8% em quartzitos e 1% em basaltos. Até o momento, não há registro de cavidades nas formações ferríferas, cangas lateríticas, granitos e gnaisses existentes no estado. As cavidades atualmente cadastradas correspondem a 1,41% em relação ao restante do território brasileiro e estimamos cerca de 252 novas possíveis ocorrências, dado a configuração e as escalas dos mapas existentes. Neste contexto, MS dispõe de relevante potencial espeleológico em rochas não carbonáticas, as quais cobrem a maior parte do estado, e mapeamentos com maior detalhe poderão revelar novas cavidades.

Palavras-Chave: Potencial Espeleológico; Distribuição Espacial; Controle Geológico-Estrutural; Relações do Meio Físico; Cavernas.

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, CEGeo, Engenharia Geológica. E-mail: [engeoguirra@gmail.com](mailto:engeoguirra@gmail.com).

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, FAENG, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais.

# ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE UMA CICLOVIA NO MUNICÍPIO DE ANGICOS-RN

Mariane Dalyston Silva<sup>3</sup>  
Alison Henrique da Silva Barreto<sup>4</sup>  
Ciro José Jardim de Figueiredo<sup>5</sup>

Devido ao aumento de veículos automotores nas ruas, ocasionando a poluição atmosférica rapidamente, há uma tendência cada vez maior quanto ao uso de meios de locomoção não poluidores, como as bicicletas. Diante disso, o objetivo desse estudo foi analisar a viabilidade para implementar uma ciclovia em uma cidade do interior do Estado do Rio Grande do Norte, utilizando a percepção dos futuros usuários. Esse estudo surgiu devido a desmotivação em usar bicicletas na cidade, justificado pela ausência de faixas exclusivas para uso deste tipo de transporte. Como consequência, apenas há como transporte o ônibus ofertado pela universidade, que muitas vezes trafega no limite de sua capacidade, além da oferta privada com uso de motocicletas (mototáxi). A bicicleta surge como um modal eficiente e mais econômico quando comparado aos outros meios de transporte. Para a realização do trabalho, foi aplicado um questionário no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Angicos, com perguntas relacionadas ao uso e posse da bicicleta. Portanto, foi feito o uso software livre e gratuito QGis versão 3.4.1 para mapear um sistema de ciclovias. Com a aplicação do questionário foram obtidas 43 respostas. Inicialmente, os respondentes foram questionados sobre a posse do modal: 72,1% relataram não possuir e 45,9% disseram que passariam a obter uma bicicleta caso houvesse uma ciclovia na cidade. Apenas 16,3% das pessoas que possuem uma bicicleta relatam fazer uso diário da mesma. Ao serem questionados sobre os motivos para não utilizar desse modal, a maioria das respostas foram voltadas para a questão da falta de um local apropriado (88,9%) e a falta de segurança no trânsito (88,3%). Analisando os dados obtidos com as respostas do questionário, foi elaborado um sistema de vias ligando os locais mais movimentação de pessoas até a universidade. Embora o estudo tenha considerado uma amostra limitada, os resultados foram úteis na construção nas vias alternativas. Como proposta para trabalho futuro, pode ser realizada uma pesquisa mais abrangente, envolvendo os próprios moradores de Angicos e a elaboração de um projeto arquitetônico de uma ciclovia no município em questão.

Palavras-Chave: Cidades inteligentes; Planejamento urbano; Meio de transporte.

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. E-mail: [marianedalyston@hotmail.com](mailto:marianedalyston@hotmail.com).

<sup>4</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

<sup>5</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

# DESEMPENHO DE RECEPTORES GPS DE NAVEGAÇÃO EM LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Lucas Raimundo da Silva Araújo<sup>6</sup>  
Miguel Julio Machado Guimarães<sup>7</sup>  
Italo Emanuel Dos Anjos Santos<sup>8</sup>  
Cristina Akemi Mogami<sup>9</sup>  
Fábio Dos Anjos Rezende<sup>10</sup>

11

A Topografia tem por finalidade o levantamento de dados para representar a superfície da Terra através de técnicas e equipamento que proporcionam alta representatividade. Com isto, objetivou-se com este estudo comparar tipos de receptores de dados geográficos na determinação de dados topográficos (levantamento planimétrico e altimétrico). O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Petrolina Zona Rural. Para a análise comparativa do desempenho no levantamento e mapeamento foi utilizado o receptor geodésico RTK Geodetic GNSS Receiver (X900) (receptor que recebe sinal das ondas portadoras L1, L2, L2C e L5 para o sistema GPS e L1 e L2 para o sistema GLONASS) como referência, e os receptores GPSmap 76CSx (receptor de navegação, capaz de receber sinal do código C/A e habilitado a receber sinal WAAS) e um smartphone da marca Motorola®, modelo Moto G5 (receptor de navegação A-GPS, que recebe dados de suporte através de uma conexão de dados GPRS ou 3G.), com memória RAM de 4 GB e ROM de 32 GB, com os aplicativos mobile C7 GPS Dados e GPS Essentials previamente instalados como receptores a serem estudados. Para a delimitação da área foram alocados piquetes de madeira previamente identificados em 17 pontos, formando uma poligonal fechada na área de estudo. As coordenadas obtidas a partir do receptor Geodésico X900, com correção diferencial foram consideradas, para fins desse estudo, como coordenadas de referência do posicionamento. De posse dos dados, foram determinadas as discrepâncias entre coordenadas e a discrepância resultante, sendo:  $\Delta E = ET - ER$ ;  $\Delta N = NT - NR$ ;  $\Delta H = HT - HR$  e  $\Delta d = \sqrt{\Delta E^2 + \Delta N^2}$ , onde  $\Delta E$  são discrepâncias de coordenadas Este,  $\Delta N$  discrepâncias de coordenadas Norte,  $\Delta d$  discrepância resultante, T são as coordenadas a serem testadas e R são as coordenadas de referência. Dessa maneira conclui-se o receptor de navegação comercial apresentou os melhores resultados planimétricos e o Smartphone com GPS Essential o pior resultado. Para a altimetria, obteve o melhor resultado o Smartphone com C7 GPS Dados, e o pior sendo novamente o Smartphone com GPS Essential. Nenhum dos receptores analisados apresentou resultados satisfatórios para trabalhos que demandem alta precisão. Entretanto, podem ser utilizados para tarefas onde não haja necessidade de alta precisão.

Palavras-Chave: GNSS; Topografia; Levantamento.

<sup>6</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, PPGEA, Juazeiro, BA, Brasil. E-mail: [lukas\\_araujo16@hotmail.com](mailto:lukas_araujo16@hotmail.com).

<sup>7</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, PPGEA, Juazeiro, BA, Brasil.

<sup>8</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, PPGEA, Juazeiro, BA, Brasil.

<sup>9</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE, Brasil.

<sup>10</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE, Brasil.

# GEOESTATÍSTICA APLICADA À ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS COMUNIDADES RURAIS DA CHAPADA DO APODI/RN

Alana Ticiane Alves do Rêgo<sup>11</sup>  
Joel Medeiros Bezerra<sup>12</sup>  
Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho<sup>13</sup>

12

A diminuição da disponibilidade hídrica vivenciada em regiões do semiárido nordestino brasileiro, associada com a expansão e pressão antropogênica influenciaram adversamente a qualidade dos mananciais para consumo humano, de tal maneira que exigem uma melhor gestão de recursos hídricos que visem promover ações preventivas diante da degradação ambiental e risco iminente da qualidade da água nas regiões que se encontram em desenvolvimento socioeconômico. Nessa perspectiva, o presente estudo objetiva realizar uma análise da qualidade da água nas comunidades rurais da Chapada do Apodi/RN, por meio de uma modelagem espacial utilizando técnicas da geoestatística que permitam mensurar resultados em locais não monitorados da região e riscos de contaminação associados. Com isso, fez-se necessário a aplicação da geoestatística aplicada por meio da interpolação por krigagem ordinária para a caracterização da distribuição espacial dos parâmetros físico-químicos e biológicos de qualidade de água, tais como potencial Hidrogeniônico (pH), turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (STD), salinidade, potencial de oxirredução (ORP), coliformes totais e coliformes termotolerantes do tipo *Escherichia coli*. Além disso, para verificação do cenário de abastecimento hídrico e dos padrões de qualidade da água nas comunidades, realizou-se uma análise conforme legislação vigente. Verificou-se, por meio das cartas temáticas, que as maiores concentrações estimadas no mapeamento dos demais atributos físico-químicos e biológicos tenderam a ocorrer nas proximidades do perímetro urbano do município. Constatou-se que os parâmetros pH, turbidez, OD, STD, coliformes totais e do tipo *E. coli*, apresentaram resultados desconformes se comparados com a legislação vigente de recursos hídricos. À vista disso, retrata-se um cenário de alerta na saúde pública e necessidade de atenção especial dos planejadores e gestores do município, devendo promover o monitoramento constante da qualidade da água nas comunidades usuárias de fontes possivelmente contaminadas e adoção de medidas corretivas quanto ao saneamento básico dessas áreas, que pode comprometer os diversos usos múltiplos desses recursos para a comunidade. Com isso, a modelagem geoestatística corroborou nos diagnósticos apreciáveis da qualidade da água subterrânea, identificando áreas de potenciais riscos de contaminação dos recursos hídricos na localidade.

**Palavras-Chave:** Recursos Hídricos Subterrâneos; Dependência espacial; Krigagem; Monitoramento Ambiental.

<sup>11</sup> Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, FANAT, Campus Central. E-mail: [alana\\_ticiane10@hotmail.com](mailto:alana_ticiane10@hotmail.com).

<sup>12</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, DETEC, CMPF.

<sup>13</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, DETEC, CMPF.

## GEOTECNOLOGIAS NA RESPOSTA A INCÊNDIOS FLORESTAIS: ESTUDO DE CASO DE SERRA NEGRA DO NORTE/RN

Camilo Vinícius Trindade Silva<sup>14</sup>

Hermínio Sabino de Oliveira Júnior<sup>15</sup>

Clara Livia Câmara e Silva<sup>16</sup>

Geórgia Cybelle Carvalho Lima de Abreu<sup>17</sup>

13

O presente trabalho teve como objetivo estimar áreas afetadas por incêndios florestais no município de Serra Negra do Norte, localizado na microrregião Seridó Ocidental, Estado do Rio Grande do Norte. Com o aumento das ocorrências de incêndios florestais no Estado, após a quadra chuvosa de 2020, surge a necessidade de adoção de estratégias aplicadas na gestão de risco de desastre. A ferramenta utilizada foi o Sistema de Informação Geográfica - SIG QGIS. Para a identificação das áreas afetadas por incêndios florestais foram utilizados os dados georreferenciados de focos de calor do Banco de Dados de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, juntamente com dados de sensoriamento remoto dos satélites Sentinel 2 e Landsat 8, adquiridos na plataforma Landviewer do Earth Observing System – EOS. O primeiro passo foi identificar a distribuição espacial e temporal dos focos de calor na área de estudo e definir o recorte temporal dos dados. Coletou-se dados de focos de calor georreferenciados da área referentes ao período de 01 de agosto a 12 de outubro de 2020. Estes dados foram adicionados ao SIG para identificação prévia e visualização da área possivelmente afetada. O segundo passo consistiu na busca de imagens de satélites da área de interesse na plataforma Landviewer, considerando o recorte temporal adotado. Optou-se pela utilização das cenas dos sensores passivos Sentinel 2A e Landsat 8 em função da cobertura da área, baixo índice de nuvens e resolução espacial e temporal condizentes com a escala da área de estudo. Para a análise dos dados foram utilizadas as combinações de bandas Natural Color e Atmospheric Removal. Para o sensor Landsat 8 Natural Color e Atmospheric Removal correspondem às bandas Red, Green, Blue e SWIR2, NIR, Green, respectivamente. Para o sensor Sentinel 2A as composições citadas são oriundas das bandas Red, Green, Blue e SWIR2, Red8, Green. Com a integração dos dados georreferenciados de focos de calor e daqueles de sensoriamento remoto realizou-se o procedimento de vetorização das cenas referentes à composição Atmospheric Removal de ambos sensores e aplicou-se o algoritmo “campo para estatística básica” de vetores no QGIS. Na cena Sentinel 2A foram identificadas 15 feições inerentes às áreas queimadas, totalizando 4351,72 ha. Na cena Landsat identificou-se 21 feições, computando 4239,95 ha. A identificação das áreas também evidenciou que a Unidade de Conservação ESEC do Seridó, a qual está inserida no município também foi afetada. Na análise das cenas Sentinel 2A e Landsat foram calculados os percentuais de área queimada de 12,42% e 12,60%, respectivamente. Por meio da integração de dados georreferenciados do Banco de Dados de Queimadas do INPE com cenas de composição de bandas Atmospheric Removal dos satélites Sentinel 2A e Landsat 8 é possível identificar áreas afetadas por incêndios florestais e analisar dados estatísticos básicos, importantes na resposta aos desastres.

Palavras-Chave: QGIS; Mapeamento; INPE; Focos; Desastres

<sup>14</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, PPGMSA. E-mail: [camilo.agriambiental@gmail.com](mailto:camilo.agriambiental@gmail.com).

<sup>15</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, PPGCC.

<sup>16</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, PPGCC.

<sup>17</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, CEGG.

## IMPACTOS DA LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS NO CENÁRIO DAS GEOTECNOLOGIAS

João Vitor Alencar Rosa Ataíde<sup>18</sup>  
Valéria Tassy Oliveira Ramos<sup>19</sup>  
Joel Medeiros Bezerra<sup>20</sup>

14

A Lei nº 13.709/2018 que dispõe sobre a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), surgiu baseando-se no Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR) na União Europeia, no geral os princípios e fundamentos das duas legislações são bem parecidos, levando-se em consideração o poder do indivíduo ou titular dos dados. Tais leis surgiram como forma de assegurar a proteção dos dados pessoais, tendo em vista inúmeros vazamentos e mal usos, que ocorreram nos últimos anos, como o famoso caso do Facebook e a Cambridge Analytica. Esses problemas históricos e digitais, criaram o conceito utilizado nas lei de Secure by Design, na qual indica para as empresas desde a concepção de um planejamento prévio nas equipes de desenvolvimento, focando especificamente em seguridade e proteção dos usuários, indicando tratamentos de dados, os quais vão desde a recepção de um e-mail ao cadastro em uma plataforma, todavia, a lei caracteriza os dados que devem haver mais foco, sendo esses, os dados sensíveis, nos quais estão os dados de menores desde de idade, religião, aspecto político e culturais, raça, orientação sexual e outros. Além disso, os dados pessoais, podem ser criptografados, podendo ser anônimos quando não possibilita a identificação com técnica de computação e pseudoanônimo quando mesmo com técnicas avançadas ainda possibilita a identificação, neste caso quando há a identificação essa fica vigente a LGPD. O processo de concepção e implementação de LGPD em empresas passam por diversas etapas, etapas essas que iniciam no mapeamento dos dados, seguido pelos relatórios de impactos e obrigatoriedade de um encarregado legal ou DPO (Data Protection Officer) os quais podem ser terceirizados ou não pelas empresas. Além disso, a lei implementa um órgão de fiscalização nacional a ANDP (Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais), a qual as empresas têm que prestar conta identificando se a conformidade com a lei, não ficando dispensado ainda de haver a necessidade de prestar conta para Órgão de Defesa do Consumidor como IDEC (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor) e PROCON (Programa de Proteção e Defesa do Consumidor) e a próprio juizado. As empresas devem estar preparadas com procedimentos e ações educativas para garantir que o vazamento de dados se torne o mínimo possível, além de garantir uma boa governança e treinamento em todas as áreas da empresa para ter mitigação de riscos de vazamento, a possível ocorrência de um incidente de vazamento de dados, deve ser informado a agencia nacional e ao titular, emitindo um comunicado de como se deu o vazamento, quais são os riscos que o titular estará exposto, medidas adotadas pela empresa e medidas que serão tomadas. A não emissão desse comunicado acarretará sanções. Via de regra, nos cenários das geotecnologias é uma das áreas que mais possuem alguns empecilhos, por trabalhar em sua grande maioria com dados pessoais, como: endereço e localização por coordenadas geográficas. Entretanto, estes trabalhos em sua maioria a depender da escala de atuação do travar, já são utilizados por meio da anonimização, além disso, a maioria dos serviços já embasavam na GDPR, alterando somente algumas aplicações quando referente aos cadastros públicos de usuários dos serviços. Um exemplo nítido do emprego de tal Lei no cenário das geotecnologias seria a realização do censo ou planos anuais de amostragem populacional, os quais fomentam uma base dados secundários público.

Palavras-Chave: Segurança Digital; Governança de Dados; Ética com Dados.

<sup>18</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. E-mail: [jv\\_ataidee@hotmail.com](mailto:jv_ataidee@hotmail.com).

<sup>19</sup> Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central– FACHUSC.

<sup>20</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, DETEC, CMPF.

# MAPEAMENTO DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES NO ESTUÁRIO URBANO EM AREIA BRANCA, RIO GRANDE DO NORTE

Samantha Joyce Bezerra Faustino<sup>21</sup>  
Silvestre Braga de Medeiros<sup>22</sup>  
Ana Eudezia de Oliveira Soares<sup>23</sup>  
Francisca Patrícia da Silva<sup>24</sup>  
Jane Cleide Alves Bezerra<sup>25</sup>

Os aglomerados urbanos em áreas costeiras têm causado grandes transformações no ambiente, cujas consequências são os impactos socioambientais negativos, como ocupações desordenadas, descarte de resíduos e lançamento de efluentes sem tratamento correto. Essa falta de planejamento, tem comprometido não só o meio ambiente, colocando em risco o equilíbrio ecológico e os recursos naturais (ROGÉRIO, 2005), mas ameaça à saúde e a qualidade de vida das populações, que muitas vezes se encontram em situações de vulnerabilidade (ALMEIDA et al., 2020). Essa pesquisa norteia-se a partir de uma problemática ambiental, que é o lançamento de efluentes in natura no estuário do Rio Apodi-Mossoró, em especial, na área urbana do município de Areia Branca. Tendo como hipótese, que diante da situação ambiental do município, em meio a falta de saneamento básico adequado e um esgotamento sanitário ineficiente, é possível que a população não reconheça a gravidade e a complexidade dessa problemática. Assim, o estudo justifica-se na importância de se conhecer e mapear os possíveis focos de lançamento do esgoto, para que se tenha noção da magnitude do impacto causado na área, além de subsidiar o poder público na tomada de decisões e providências em prol da conservação do corpo d'água. Deste modo, essa pesquisa objetiva analisar e observar os pontos de emissão de efluentes; mapear e georreferenciar esses pontos; e realizar um comparativo do processo de assoreamento do leito do Rio. A área de abrangência deste projeto foi o estuário do Rio Apodi-Mossoró no município de Areia Branca/RN, delimitado no cais Tertuliano Fernandes, coordenadas latitude Sul 4°57'30" e longitude Oeste 37° 8'16", neste local estão concentrados, bares, restaurantes, indústrias de beneficiamento de pescados, centro administrativo e residências. O município possui uma população estimada de 27.401 habitantes, com uma densidade demográfica de 70,79 hab/km<sup>2</sup>, e uma área territorial de 331,156 km<sup>2</sup> (IBGE, 2017). Ainda de acordo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados do último censo mostram que o referido município tem 29,4% do esgotamento sanitário adequado, porém esse sistema ainda não encontra-se em funcionamento, assim, muitas pessoas são dependentes das fossas sépticas e sumidouros, que muitas vezes são construídas em locais impróprios e sem a correta impermeabilidade, como foi observado por Souza (2018) em estudo realizado no município. Quanto a metodologia utilizada nesta pesquisa, para mapear os principais pontos de lançamentos de efluentes, foram feitas expedições de campo, percorrendo o estuário do rio Apodi-Mossoró no trecho do cais Tertuliano Fernandes, local onde o rio encontra-se com o Oceano Atlântico. A identificação dos pontos foi realizada visualmente, localizando os canais utilizados para emissão do esgoto, e contou com o auxílio de pescadores da cidade. Os 13 (treze) pontos de lançamento de efluentes foram georreferenciados com o auxílio de Sistema de Posicionamento global (GPS), no Sistema UTM, DATUM WGS 84, Zona 24 Sul. Posteriormente a coleta, os pontos foram processados com auxílio do Software Livre QGIS (versão 3.10.7). Imagens do Google Earth de 2004 e 2018 foram utilizadas, possibilitando realizar um comparativo qualitativo do processo de assoreamento do rio. As geotecnologia e seus instrumentos são importantes ferramentas para

<sup>21</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. E-mail: [joyce.samantha93@gmail.com](mailto:joyce.samantha93@gmail.com).

<sup>22</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

<sup>23</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

<sup>24</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

<sup>25</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

diagnósticos de problemas ambientais, sendo utilizadas em diferentes áreas do conhecimento, um exemplo é a utilização dessas tecnologias para o monitoramento e mapeamento de áreas, para o ordenamento ambiental, sendo capaz de identificar pontos de vulnerabilidade, subsidiando a criação de estratégias de gestão e manejo dos recursos (ANDRADE et al. 2019). Como resultado, nos 13 pontos mapeados encontramos o despejo de esgoto in natura, provavelmente advindos dos empreendimentos próximos. O Brasil conta com diversas legislações que visam assegurar a proteção dos recursos hídricos e dispor de padrões e condições para o lançamento de efluentes, como a resolução CONAMA Nº. 430 de 2011 que traz em seu Art. 3º que “Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências”, porém em muitas cidades a realidade não condiz com a lei. Além disso notou-se a presença de resíduos, como sacolas plásticas, papelão, pedaços de madeiras e latas de tintas, provenientes da manutenção das embarcações que ali encontram-se atracadas. Em conversa informal com pescadores que nos auxiliaram na localização dos pontos, com tristeza eles nos relataram que o lançamento de esgoto bruto no rio é uma prática muito comum. De todos os impactos ambientais encontrados nos pontos mapeados, o que mais despertaram atenção para o nível de degradação ambiental foi o ponto 1 (Coordenadas 4°57'28.36"S e 37° 8'15.29"O) e o ponto 8 (4°57'22.14"S e 37° 8'12.46"O) onde foram encontrados peixes mortos, vísceras e sangue sendo despejados diretamente no rio. O Brasil é uma das principais potências na indústria da pesca, consequentemente um dos principais responsáveis por esse tipo de resíduo que em alguns casos chega mais de 50% do peso inicial da matéria-prima pescada (COSTA, 2012). Um dos grandes problemas é a forma de destinação desse material, tendo em vista, sua alta carga de matéria orgânica, que quando mal gerenciada pode causar impactos ambientais no solo e nos recursos hídricos (DECKER et al., 2016). Esses resíduos são principalmente vísceras, cauda, coluna vertebral, barbatana, resto de carne e escamas (FELTES et al., 2010). Além da contaminação direta, os resíduos sólidos orgânicos em decorrência da sua fermentação, podem formar os ácidos orgânicos, como o chorume, sendo um grande atrativo para proliferação de vetores e mau cheiro (MATOS, 2005). Esses resíduos podem ser biodegradáveis, no entanto, dependendo da quantidade descartada, ocasionam efeitos prejudiciais ao meio ambiente e ao equilíbrio do ecossistema (TRAN et al., 2015). Assim, identificando esses impactos no leito do rio, e fazendo o comparativo de imagens do Google Earth de 2004 e 2018, nota-se um aumento de empreendimentos no entorno do cais, a expansão de portos privados no leito do rio, que culminaram na supressão de manguezal. Segundo a Resolução CONAMA Nº 303 de 2002 essa vegetação e toda essa extensão é considerada Área de Preservação Permanente, por ser uma área relevante para o ecossistema. Areia Branca apresenta uma extensa área de mangue, que historicamente por falta de planejamento ambiental vem sendo degradado (SILVA, 2013). Foi possível perceber um avanço no processo de assoreamento, o que foi corroborado por Silva (2013) ao constatar uma crescente ocupação urbana desordenada e a expansão de atividade econômica, que tem acelerado o processo de assoreamento do Rio Apodi-Mossoró, causando a perda da biodiversidade e afetando o ecossistema. Os inúmeros impactos ambientais acontecem principalmente pelas relações estabelecidas entre o ser humano e o meio ambiente, o homem passa a moldar o ambiente para suas necessidades (DIAS et al., 2016), muitas vezes esquecendo os impactos ambientais causados pelas modificações. A partir dessas observações, conclui-se que os problemas ambientais desencadeados pelo crescimento demográfico, ocupações urbanas e falta de políticas como o saneamento básico, vem agravando ainda mais os impactos negativos ao meio ambiente. Sendo possível perceber por meio dessa pesquisa parte dos problemas ambientais da cidade de Areia Branca, como a falta de tratamento do esgoto, uma coleta ineficiente dos resíduos sólidos e a ausência de cuidado com o leito do rio. São pontos importantes e impactantes que devem ser revistos pelas autoridades daquele município, tendo em vista, que os impactos negativos não atingem apenas o meio ambiente, mas toda a população que ali reside. Por isso, é de extrema importância a tomada de medidas, que possam cuidar e conservar a natureza. Como sugestão além da realização de outros estudos que possam aprofundar essa discussão, é importante o desenvolvimento de políticas públicas, programas e projetos que incentivem a educação ambiental em todos os níveis, visando a sensibilização social, para que se possa ter noção dos cuidados que se deve ter com o meio ambiente.



Palavras-Chave: Saneamento básico; Esgotamento sanitário; Geotecnologias; Rio Apodi-Mossoró; Impactos ambientais.

**META-ARAMIDAS: DE UMA PERSPECTIVA DE PROTEÇÃO PESSOAL A  
UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL**

As fibras de Meta-aramida, fibra pertencente ao grupo das Aramidas, genericamente definida como uma poliamida de longa cadeia, onde um mínimo de 85% dos seus grupos amida ligam-se diretamente a dois anéis aromáticos, por sua elevada resistência a tração e por ser uma fibra retardante de fogo (> 400°C), representam industrialmente uma relevante alternativa à têxteis de proteção pessoal, seja para compor uniformes de proteção a trabalhos com exposição a risco de fogo, seja para revestir objetos e compartimentos expostos ao mesmo risco, em ambientes onde a presença humana é constante. Sua eficiência na área de proteção individual é ampla, mas pouco é entendida sua eficiência para proteção de outros seres e ambientes expostos a risco de fogo. O propósito deste estudo é fundamentar teoricamente, através da literatura disponível sobre especificações técnicas de meta-aramidas e o perfil de incêndios florestais comuns no território brasileiro, a possibilidade do uso dessas fibras em geotêxteis (têxteis utilizados como suporte em soluções geotécnicas e de construção civil) voltados para aplicações em casos de incêndios florestais. As buscas foram realizadas em livros de especificação técnicas de fibras têxteis e artigos científicos que divulgam o perfil de incêndios florestais ocorridos em Natal e Caicó. Os critérios de inclusão de dados para as meta-aramidas são: apresentar especificações de temperatura, resistência à tração e condição de processamento semelhantes e/ou de mesma natureza e valores. Para essas fibras, suas condições de exclusão são: não apresentar mistura com outras fibras em sua composição, não apresentar modificação superficial com produtos químicos e não ser tratada na forma de fibra. Para as condições de incêndios florestais, a inclusão de dados consta: dados da condição inicial do processo de queima (início do fogo e desenvolvimento), causa-raiz do incêndio, métodos de mitigação do fogo. Para essa condição, os fatores de exclusão são: dados de incêndios de elevada propagação (estágio avançado do fogo), dados que não remetem ao território geográfico brasileiro. Os níveis de evidência científica foram organizados em tabelas, gráficos e exemplos fundamentados na literatura, que busquem exemplificar a necessidade exigida por incêndio florestal em seus momentos iniciais e a performance que uma fibra 100% meta-aramida pode oferecer para tal condição. No final, é proposto um protótipo para a elaboração do geotêxtil e como ele seria aplicado ao solo e o meio e o desfecho de como seria a sua performance numa aplicação para retardância do avanço do fogo em casos de incêndios florestais.

Palavras-Chave: Incêndios florestais; Fibras de alta performance; Geotêxteis; Têxteis técnicos.

<sup>26</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, LABTEX, PPGET. E-mail: [nataliaoliveiraff@gmail.com](mailto:nataliaoliveiraff@gmail.com).

# PRECISÃO PLANIMÉTRICA DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO URBANO REALIZADO COM IMAGENS OBTIDAS POR DRONE

Miguel Julio Machado Guimarães<sup>27</sup>  
Ítalo Emanuel Dos Anjos Santos<sup>28</sup>  
Lucas Raimundo Da Silva Araújo<sup>29</sup>  
Fábio Dos Anjos Rezende<sup>30</sup>

19

A utilização de drones tem sido amplamente difundida na realização de diversas atividades, tais como aquisição de dados cartográficos e geoespaciais em grande escala. Estes podem ser utilizados para gerar vários produtos nos diversos campos das ciências, como ortofotos, consideradas por muitos autores como sendo o principal produto gerado no processamento de imagens obtidas por estas aeronaves. Entretanto, a precisão posicional de ortofotos pode variar em função de diversos fatores, desde o modelo da aeronave até a quantidade de pontos de controle para georreferenciamento. Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar a precisão posicional planimétrica de uma ortofoto confeccionada com imagens obtidas com um drone. Foi realizado um levantamento convencional utilizando um par de aparelhos Global Navigation Satellite System (GNSS) no modo Real Time Kinematic (RTK), com aquisição de coordenadas absolutas de 65 pontos de verificação foto-identificáveis. Em seguida foi feito um levantamento fotogramétrico com um drone da marca DJI, modelo Phantom 4, usando 10 pontos de controle. O processamento das imagens e o georreferenciamento com os pontos de controle foram realizados com os softwares Agisoft Metashape e QGIS 3.10. Em seguida foram calculadas as discrepâncias posicionais horizontal, bem como a inspeção de outliers e determinação da precisão da carta gerada. A ortofoto gerada neste estudo apresentou alta precisão posicional planimétrica, com valores de discrepância médios em torno de 0,121 m dos pontos de verificação, sendo enquadrada na Classe A do Padrão de Exatidão Cartográfica – Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) para a escala de 1:1.000, mostrando grande potencial de uso em levantamentos cadastrais.

Palavras-Chave: Topografia; GNSS; Georreferenciamento

<sup>27</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA, Brasil. E-mail: [mjmguimaraes@hotmail.com](mailto:mjmguimaraes@hotmail.com).

<sup>28</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA, Brasil.

<sup>29</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA, Brasil.

<sup>30</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE, Brasil.

# PROPOSTA PARA CRIAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO WEB UTILIZANDO SOFTWARES LIVRES

Hermínio Sabino de Oliveira Junior<sup>31</sup>  
Clara Livia Câmara e Silva<sup>32</sup>  
Camilo Vinícius Trindade Silva<sup>33</sup>  
Jonathan Mota da Silva<sup>34</sup>  
Luis Cesar de Aquino Lemos Filho<sup>35</sup>

A necessidade de dados geoespacializados aumentou de forma bastante expressiva nos últimos anos e a utilização de ferramentas gratuitas possibilita que pequenos municípios e estados possam fazer uso destas nos processos de gestão. O presente trabalho teve como objetivo geral demonstrar a aplicação do software QGIS e a biblioteca leaflet no desenvolvimento de uma aplicação webmap, como solução a pequenos estados e municípios. O trabalho teve os seguintes passos. O primeiro foi a utilização do QGIS versão 3.10 para a geração e edição da simbologia das camadas vetoriais; vale ressaltar que os dados utilizados foram fornecidos e adquiridos junto as instituições governamentais (ANA, CPRM, SEMARH/RN, IGARN e IBGE). O segundo passo consistiu no uso do complemento QGIS2WEB para a criação de camadas no formato GeoJSON e códigos necessários, possíveis de importação como página web. O complemento oferece duas possibilidades de bibliotecas para serem usadas, a openlayer e leaflet, essa última foi a escolhida na pesquisa. No terceiro passo, buscando a melhor experiência para o usuário final, foram realizadas algumas edições junto ao código fonte gerado automaticamente por meio do complemento QGIS2WEB, no qual se buscou adicionar um controle de camadas, legendas mais organizadas, assim como uma escala e visualização de coordenadas de acordo com a posição do mouse. O quarto e último passo foi disponibilizar o produto via internet para que os usuários interessados possam utilizar os dados gerados de forma eficiente e eficaz, então foi criado um repositório no GitHub, uma vez que, é um serviço ofertado para desenvolvedores de forma gratuita. Os principais resultados alcançados foram: o Webmap criado contendo um total de 15 camadas vetoriais dividida em 4 classes distintas separadas por temas, além de três camadas tipo WMS para os mapas base que possuem acesso gratuito sendo eles o projeto OpenStreetMaps e outro da ESRI (Satélite). Para as camadas de pontos com muitas feições foi utilizada o agrupamento (cluster) para diminuir o tempo de processamento e deixar o mapa menos denso do ponto de vista da visualização, tal artifício é aplicado para as camadas poços perfurado, poços secos e outorga do uso da água. Os controles de camadas e legenda deixa o layout mais amigável e possibilita uma melhor navegabilidade entre os dados disponíveis. A vantagem das ferramentas aqui apresentadas é a facilidade da criação do código fonte, sem a necessidade de o desenvolvedor ter conhecimentos profundos em linguagem de programação voltada para a criação de páginas WEB. Ainda há muito o que melhorar na aplicação aqui apresentada como a criação de ferramentas de geoprocessamento, filtros, entre outras. O QGIS2WEB tem muitas limitações e não pode fazer tudo o que a biblioteca Leaflet faz. Esse processo pode atuar como o ponto de partida e economizar um tempo valioso, criando um modelo básico a partir do qual o usuário pode personalizar ainda mais o mapa da web.

Palavras-Chave: QGIS; WebMap; Mapeamento; SIGWEB; GitHub.

<sup>31</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, PPGCC. E-mail: [herminiosabino@gmail.com](mailto:herminiosabino@gmail.com).

<sup>32</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, PPGCC.

<sup>33</sup> Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, PPGMSA.

<sup>34</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, DCAC.

<sup>35</sup> Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, DCAT.

## PROSPECÇÃO DE ÁREAS PREDISPOSTAS À SURGÊNCIAS

Alesson Pires Maciel Guirra<sup>36</sup>  
Antonio Conceição Paranhos Filho<sup>37</sup>

No município de Paraíso das Águas (MS), foram mapeados dois pontos de surgência, que é um tipo de exfiltração que se integra a rede de drenagem e possui características físico-químicas, localização condições de relevo e fluxo d'água subterrânea diferentes das águas superficiais e nascentes freáticas. Neste contexto, objetiva-se explorar o Modelo Empírico do Potencial Hídrico Subterrâneo - MPHS (BRANDÃO e GOMES, 2003), para prospectar áreas favoráveis a exfiltrações do tipo surgência. Para tal, elaboraram-se planos de informações hierarquizados por combinação linear ponderada baseada em conhecimento empírico, atribuindo-se notas para cada um dos fatores e suas respectivas classes de potencial com intervalos que variam 0 a 10. Os temas utilizados no modelo foram obtidos utilizando-se banco de dados gratuitamente fornecidos pelo Serviço Geológico do Brasil, Serviço Geológico Americano, Agência Espacial Europeia, Agência Nacional das Águas, Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, Prefeitura Municipal de Paraíso das Águas, dados coletados em campo e referências regionais e locais de atributos do meio físico. Todas as etapas de processamento foram executadas no software livre e gratuito QGis 3.10.3. Técnicas de filtragem de imagens de radar do ALOS PALSAR modo FDB e realce de imagens do satélite Sentinel 2 sensor MSI foram utilizadas para refinar os planos de informações. Os temas hierarquizados foram: cobertura vegetal e uso do solo (C), ordens de solo (S), litoestratigrafia (L), declividade (D), pluviosidade média anual (P) e índice de fraturamento (IF). O IF é resultante da combinação matricial 3x3 da densidade de lineamentos e de interseção entre estes lineamentos. O MPHS obedece a seguinte equação:  $(0.10 * L) + (0.15 * S) + (0.15 * D) + (0.15 * P) + (0.15 * C) + (0,3 * IF)$ . De posse da localização das nascentes geram-se polígonos de Thiessen, considerando o mesmo peso para cada uma delas e como barreira o limite do município. Os centroides das áreas com alto potencial hídrico subterrâneo (caaphs) são considerados estimadores de exfiltração. A partir disto quantificaram-se as áreas mais promissoras à exfiltração com a contagem de centroide em cada polígono e avaliou-se com a matriz de distância euclidiana o raio de busca de áreas predispostas a ocorrência de surgências. Os polígonos de Voronoi, com pontos caaphs, apresentaram dois principais polígonos, com 5 e 4 pontos, com áreas equivalentes a 66 Km<sup>2</sup> e 16 Km<sup>2</sup> respectivamente. Estas áreas restringem-se a 1,31% e 0,33% do território municipal, reduzindo significativamente setores com provável ocorrência de surgências e a variabilidade das distâncias dos caaphs com as surgências mapeadas. Recomenda-se, portanto, explorar os planos de informações de nascentes e de potencial hídrico subterrâneo, considerando o método de polígonos de Voronoi um delimitador acurado para investigação de áreas hidrogeologicamente favoráveis a exfiltração na forma de surgências.

Palavras-Chave: Exfiltração; Nascentes; Logística; Aquífero; Bacia do Paraná.

<sup>36</sup> Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, CEGeo, Engenharia Geológica. E-mail: [engeoguirra@gmail.com](mailto:engeoguirra@gmail.com).

<sup>37</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, FAENG, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais.

# SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS NA CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DE SUB-BACIA EM REGIÃO SEMIÁRIDA

Camilo Vinícius Trindade Silva<sup>38</sup>  
Hermínio Sabino de Oliveira Junior<sup>39</sup>  
Clara Livia Câmara e Silva<sup>40</sup>  
Luis César de Aquino Lemos Filho<sup>41</sup>  
Jonathan Mota da Silva<sup>42</sup>

22

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação morfométrica da bacia de contribuição do reservatório Pilões, localizado em município de mesmo nome na região oeste do estado do Rio Grande do Norte. O reservatório Pilões que barra o rio Alexandria é um importante manancial que fornece água para o abastecimento humano e projetos de agricultura da região. As ferramentas empregadas foram o Sistema de Informação Geográfica - SIG QGIS junto aos algoritmos dos sistemas SAGA e GRASS e para a caracterização da morfometria da bacia utilizou-se o Modelo Digital de Elevação – MDE da Shuttle Radar Topography Mission - SRTM, disponibilizado pelo Serviço Geológico Americano – USGS, com resolução espacial de 30m. O primeiro passo a ser considerado é o procedimento de remover depressões existentes no MDE para evitar falhas na extração da rede de drenagem. Com o MDE corrigido o passo seguinte foi extrair a rede de drenagem por meio do algoritmo SAGA channel network and drainage basins, para a extração dos dados de direção de fluxo, rede de drenagem e classificação da ordem de cada trecho de drenagem. Os dados de direção de fluxo e rede de drenagem foram utilizados para a delimitação da microbacia, que drena para o reservatório utilizando o algoritmo UPSlop, que necessita apenas do MDE e as coordenadas do ponto de exutórios e que posteriormente foi vetorizada com o algoritmo to.vect. Utilizando a calculadora de campo foram calculados a área, perímetro da bacia e o comprimento de todos os trechos de drenagem e com o complemento profile tool foi gerado o perfil longitudinal do trecho do rio principal. De posse de todos os dados necessários, os cálculos foram realizados utilizando planilha eletrônica. Os resultados demonstram que a bacia possui uma Densidade de Drenagem (Dd) baixa, considerando que o resultado que foi de 1,3 km/km<sup>2</sup>. Os Valores baixos de Dd comumente se associam a regiões que possuem regime de chuvas de baixa intensidade ou ainda baixa concentração da precipitação. O Fator de Forma (F), aliado ao Coeficiente de compacidade (Kc), indica que a bacia apresenta uma forma alongada, não sujeita a grandes enchentes. Com relação a ordem dos trechos dos rios, na bacia foi constatado uma drenagem de ordem de 1 (pequenos córregos) até 4 (trecho maiores e mais bem drenados). Um fato que chamou atenção foi o elevado Tempo de Concentração (Tc) de mais de 60 minutos. O que pode explicar esse alto tempo de concentração é o formato alongado e um tamanho do rio principal com mais de 30 km e baixa declividade. Os resultados obtidos apontam que de acordo com as características morfométricas aqui estudadas, a bacia possui baixa prospecção de sofrer grandes cheias, principalmente por seu formato alongado e tempo de concentração de mais de 66 minutos. A utilização do SIG como ferramenta de caracterização e análise mostrou-se eficaz quanto ao seu uso em escala de microbacias.

Palavras-Chave: QGIS; Geotecnologias; SAGA; GRASS; Reservatório.

<sup>38</sup> Universidade Federal do Rural do Semi-Árido – UFERSA, PPGMSA. E-mail: [camilo.agriambiental@gmail.com](mailto:camilo.agriambiental@gmail.com).

<sup>39</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, PPGCC.

<sup>40</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, PPGCC.

<sup>41</sup> Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, DCAT.

<sup>42</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, DCAC.

## TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO TERRENO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO CARMO, RN

Kleisson Eduardo Ferreira da Silva<sup>43</sup>  
Yara Cadydja Nogueira Pinheiro<sup>44</sup>  
Alfredo Marcelo Grigio<sup>45</sup>  
Marco Antonio Diodato<sup>46</sup>

23

A Temperatura da Superfície do Terreno (TST) tem sido um dos parâmetros frequentemente usados para definição de características específicas de ambientes, por meio de técnicas de sensoriamento remoto, devido a sua estimativa ser realizada através de procedimentos simples e efetivos. A identificação da TST pode fornecer informações importantes sobre propriedades físicas do clima local. Técnicas de sensoriamento remoto na faixa do térmico são reconhecidas como uma maneira útil de obter informações quantitativas e qualitativas sobre a TST. Para a estimativa da TST, o Landsat 8, com os sensores TIRS (Thermal Infrared Sensor) a bordo, tem se apresentado como uma boa opção. Diante dessa consideração, o objetivo deste trabalho foi estimar a Temperatura da Superfície do Terreno (TST), da bacia hidrográfica do rio do Carmo, RN, com o uso de produtos de sensores remoto, especificamente do Landsat 8, em ambiente SIG. A área de estudo foi a bacia hidrográfica do Rio do Carmo, estado do Rio grande do Norte, cujos elementos da paisagem apresentam características físicas, fitofisionomias e diversidade de unidades geoambientais interessantes para o estudo da TST. A bacia hidrográfica em questão é o principal afluente do Rio Apodi-Mossoró e percorre os municípios de Upanema, Campo Grande, Governador Dix-sept Rosado, Mossoró, Serra do Mel, Messias Targino, Janduís, Patu, Paraú e Triunfo Potiguar, ocupando uma área de 362.309,94 ha. A imagem orbital digital (órbita 216, ponto 64) do satélite Landsat-8 foi adquirida, gratuitamente, no Serviço de Levantamento Geológico Americano (USGS), com data de passagem 22/08/2020. O ambiente SIG usado foi o QGIS, versão 3.10. Foi usada a imagem infravermelha termal (banda 10) reprojetaada, onde aplicou-se os parâmetros fixos de conversão de níveis de cinza da imagem (NC) para radiância com o auxílio da calculadora raster do QGIS. A conversão dos dados de radiância para temperatura, em Kelvin, e a conversão da temperatura para graus Celsius se deram usando-se uma única equação, que foi inserida na calculadora raster do QGIS:  $TCT = (1321.08 / \ln(774.89 / (3.3420E-04 * "Banda\_10.tiff" + 0.10000) + 1)) - 273.15$ , gerando assim o raster de temperatura de superfície em graus Celsius (°C). O mapa de TST da bacia mostrou que áreas com menos cobertura vegetal registram temperatura maior, quando comparada às áreas com maior cobertura vegetal, que registram temperatura menor. A diferença encontrada entre os extremos é de 8,5°C. As áreas que concentram as maiores temperaturas são: áreas de agricultura em pousio, áreas de afloramento rochoso com vegetação herbácea e arbustiva aberta, localizadas na depressão sertaneja e áreas desmatadas. Conclui-se que a cobertura vegetal tem forte relação com a temperatura da superfície terrestre e que o uso de imagens de satélite e ambiente SIG são ferramentas capazes de estimar esse parâmetro.

Palavras-Chave: Landsat 8; TST; Cobertura vegetal; Semiárido.

<sup>43</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, DCA, CCA. E-mail: [kleisson.eduardo@gmail.com](mailto:kleisson.eduardo@gmail.com).

<sup>44</sup> UERN, PPGCN PPGCN, MCN.

<sup>45</sup> UERN, DGA.

<sup>46</sup> UFERSA, DCAF, CCA.

## USO DE DIFERENTES BASES CARTOGRÁFICAS PARA CRIAÇÃO DE ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) NO MARANHÃO, ESTUDO DE CASO

Kamilla Andrade de Oliveira<sup>47</sup>  
Maiane Rodrigues do Nascimento<sup>48</sup>  
Mayara Rodrigues do Nascimento<sup>49</sup>

24

Atualmente, há uma diversidade e a ampla gama de produtos oriundos de geotecnologias disponíveis no mercado, tanto livres como proprietárias, o que torna a tarefa de elaboração de base de dados cartográficas mais diversa e multi particionada. Fato que pode gerar muitas dúvidas no momento da escolha de base de dados, que seja adequada e correta para uma determinada análise ambiental do espaço. Assim, objetivamos apresentar a análise dos principais produtos oriundos de plataformas livres e gratuitas disponíveis no Google Earth Engine (GEE) e, cartas topográficas do levantamento do milionésimo disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Diretoria de serviço geográfico (DSG) do exército brasileiro, apontando suas vantagens e desvantagens e consequentemente os critérios de eleição dos dados mais apropriadas para estudos de criação de uma área de proteção ambiental municipal situado no Estado do Maranhão, avaliados em ambiente de sistema de informações geográficas (SIG). Como resultado da pesquisa, obtivemos o quantitativo de dados em diferentes escalas e fontes, com parâmetros de análises distintos possibilitando um espectro de análise-multi-escala e multi-temporal, tais como, limites municipais, imagens de satélite, mapeamento do uso do solo. Verificou-se que a escolha dos dados para análise ambiental em um determinado espaço geográfico vai depender diretamente da escala de trabalho da área de estudo. Uma vez, que a pesquisa demonstrou que foi possível o uso de dados com multi-escalas, com ressalvas. Pois para a delimitação da área de estudo que apresentava menos de 10ha o mapeamento do topográfico da DSG apresentou maior coerência com a realidade, quando comparado aos mapas de referência geral disponíveis no IBGE (pois esta região encontrava-se em outro município limítrofe nesta última base de dados). Somando-se aos dados disponíveis nos catálogos do GEE que apesar de ter escalas de elaboração diferentes dependo da fonte utilizada, possibilitou ainda a análise temporal do uso do solo e da vegetação remanescente no local, de forma mais rápida e eficaz a partir dos dados do projeto MapBiomias coleção 5, evidenciando a perda de 5% de sua vegetação natural ao logo de 10 anos de análise. Fato que ratificou a necessidade da criação da APA municipal, pelo motivo desta se situar em área de preservação permanente, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, de acordo com a lei 12.651 de 2012.

Palavras-Chave: Geotecnologias; Análise temporal; Gestão ambiental.

<sup>47</sup> Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Departamento de Engenharia Agrícola - DEA, CCAA. E-mail: [kamilla.andrade@ufma.com.br](mailto:kamilla.andrade@ufma.com.br).

<sup>48</sup> Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Departamento de Engenharia Agrícola - DEA, CCAA.

<sup>49</sup> Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Departamento de Engenharia Agrícola - DEA, CCAA.

## AÊNDICE A – PROGRAMAÇÃO DO EVENTO

Do total de 122 participantes inscritos, 18 realizaram a submissão de trabalhos acadêmicos para fins de publicação e apresentação (distribuídos em 08 eixos temáticos). O evento contou ainda com a participação em mesas redondas e palestras.

### Dia 1

#### **Debate (04 de novembro de 2020, 19:00 às 21:00h)**

Tema: Prospecção em Fontes Energéticas Renováveis

Mediador: Dr. Paulo Victor do N. Araújo (IFRN)

[Raniere Rodrigues Melo de Lima](#)

[Felipe Corrêa Veloso dos Santos](#)

### Dia 2

#### **Debate (05 de novembro de 2020, 19:00 às 21:00h)**

Tema: Ética com dados espaciais

Mediador: Dr. Franklin Roberto da Costa (UERN)

[Felipe Sodrê Mendes Barros](#)

[Narcelio de Sá Pereira filho](#)

### Dia 3

#### **Apresentação Oral de Trabalhos: resumos simples (06 de novembro de 2020, 14:30h as 18:00h)**

#### **Debate (06 de novembro de 2020, 19:00 às 21:00h)**

Tema: Degradação e conservação ambiental pelo olhar da complexidade

Mediadora: Dra. Daniela da Costa Leite Coelho (UFERSA)

[Luis Waldyr Rodrigues Sadeck](#)

[Murilo Raphael Dias Cardoso](#)

## Eixos Temáticos

O objetivo da Primeira Edição do Open Network em Geotecnologias (I ONGEO) foi proporcionar a inclusão da comunidade acadêmica e externa junto aos atuais e contemporâneos debates acerca do emprego e uso técnico-científico de ferramentas das geotecnologias nos distintos campos de atuação. Dessa forma, o evento teve abrangência nacional, consistindo na explanação de temas relacionados às vertentes das geotecnologias por meio de debates, mesas-redondas com profissionais, pesquisadores e docentes da área, tal como a divulgação de distintas pesquisas e trabalhos técnico-científicos por meio da publicação e a apresentação oral de resumos simples.

## Resumos & Programa

Foram submetidos 18 trabalhos científicos para avaliação e apresentação na modalidade de comunicação oral, sendo 15 aprovados.

## SOBRE OS EDITORES

### **Joel M. Bezerra**

Doutor em Engenharia Agrícola (UFCG), Mestre em Engenharia Agrícola (UFRPE), Especialista em Licenciamento Ambiental OnShore (IFRN), Graduado em Engenharia Agrícola e Ambiental (UFERSA). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Pau dos Ferros.

### **Paulo C. M. da Silva**

Doutor em Recursos Naturais (UFCG), Mestre em Engenharia Agrícola (UFPB), Graduado em Engenharia Agrônômica (UFERSA). Atualmente é professor associado da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Mossoró.

### **João V. A. R. Ataíde**

Bacharel em Ciência e Tecnologia (UFERSA), Graduando em Engenharia Civil (UFERSA). Especialização em andamento em Geoprocessamento e Georreferenciamento (UFERSA). Especialização em andamento em *Business Intelligence, Big Data e Analytics* - Ciência de Dados (UNOPAR).

### Sobre a Editora da UFERSA

Editora Universitária da UFERSA (EdUFERSA)  
Av. Francisco Mota, 572 (Compl.: Centro de Convivência, Campus Leste)  
Costa e Silva - Mossoró/RN - CEP: 59.625-900 | (84) 3317-8267  
Site da Editora: <http://edufersa.ufersa.edu.br>  
Site da Livraria: <http://livraria.ufersa.edu.br>  
Plataforma de Anais: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/atena>

### Sobre a Composição da Obra

Dimensões: A4  
Formato: Digital (.pdf)  
Paginação: 27 f.  
Software: Microsoft Word/Adobe  
Licença de Uso: [Creative Commons \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



**ONGeo**  
Open Network em Geotecnologias

