



ANAIS DO 3º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS

Geoinformação aberta para o desenvolvimento sustentável

COMISSÃO ORGANIZADORA

HONSECA FILHO - USP

JULIA CELIA MERCEDES STRAUCH - IBGE

MARIA TEREZA CARNEVALE - IBGE

RAFAEL LOPES DA SILVA - IBGE

ROGÉRIO LUÍS RIBEIRO BORBA - IBGE

SILVANA PHILIPPI CAMBOIM - UFPR

SÔNIA CRISTINA BASTOS DE SOUZA – IBGE

VANIA DE OLIVEIRA NAGEM – IBGE

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO

ANDRÉ LUIZ ALENCAR DE MENDONÇA – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

ANGÉLICA CARVALHO DI MAIO – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

CLAUDIA ROBBI SLUTER – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

CLODOVEU AUGUSTO DAVIS JUNIOR – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FLÁVIA MANDARINO – MARINHA DO BRASIL

IVANILDO BARBOSA – INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

JOÃO VITOR MEXA BRAVO – UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

JOSÉ ALBERTO QUINTANILHA – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

JUGURTA LISBOA FILHO – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

JULIA CELIA MERCEDES STRAUCH – ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS

KARINE REIS FERREIRA – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

KARLA ALBUQUERQUE DE VASCONCELOS BORGES - PRODABEL

LINDA SORAYA ISSMAEL – DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO

LUBIA VINHAS – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

LUCIENE STAMATO DELAZARI – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ PAULO SOUTO FORTES – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

RAFAEL MARCH CASTAÑEDA FILHO – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

ROGÉRIO LUÍS RIBEIRO BORBA – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

SILVANA PHILIPPI CAMBOIM – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VIVIAN DE OLIVEIRA FERNANDES – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

ÍNDICE

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS COMO FONTE DE DADOS CADASTRAIS EM PROL DA POLÍTICA URBANA MUNICIPAL	5
O IMPACTO DA GEOINFORMAÇÃO ABERTA NO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS..	8
INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ (GEOMP) – ARQUITETURA, PERSONALIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE VERSÃO.....	12
PERFIL DE METADADOS MGB2 NO GEONODE 3.X? VIABILIDADE TÉCNICA E PRINCIPAIS DESAFIOS.....	15
METODOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DO GEOCÓDIGO NACIONAL EM SISTEMA DE GRADE REGULAR DISCRETA.....	18
AVALIAÇÃO DA CONSTITÊNCIA LÓGICA DOS DADOS EM INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS	23
INFRAESTRUTURA DE DADOS AMBIENTAIS. APLICAÇÃO DE UMA ABORDAGEM ÁGIL PARA O LITORAL DO PARANÁ.....	27
METADADOS GEOESPACIAIS: A IMPORTÂNCIA DA DOCUMENTAÇÃO HISTÓRICA DE BASES CARTOGRÁFICAS EM UMA IDE PARA A GESTÃO DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO	30
A IDE NO CONTEXTO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO.....	34
O PLUGIN POLO PARA MONITORAMENTO DE FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO AMAZONAS – BRASIL.....	36
INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	39
GESTÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS MUNICIPAIS: MODELAGEM CONCEITUAL APLICADA ÀS PONTES, VIADUTOS E PASSARELAS	42
AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE CAMADAS DE GEOINFORMAÇÃO EM IDEs GOVERNAMENTAIS ABERTAS PARA ATENDER À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE SALVADOR/BA	47
PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DO PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO DA UNIÃO: A NOVA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS NA SECRETARIA DE PATRIMÔNIO DA UNIÃO	49
PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO NO BRASIL.....	53
DESASTRES NATURAIS COSTEIROS: UM PANORAMA DOS EVENTOS OCORRIDOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	56
A IMPORTÂNCIA DA ESTRUTURAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS (IDE) AMBIENTAL.....	59
BASE DE DADOS DA DIVISÃO HIDROGRÁFICA NACIONAL	63
RECURSOS GEOESPACIAIS NA INDE, UMA PERSPECTIVA QUANTITATIVA E QUALITATIVA ..	67
IMPLEMENTATION OF THE GEOSPATIAL INFORMATION CATALOG OF THE GEOREFERENCED INFORMATION BASE PROGRAM (BIG).....	71
GEOCODING, COMPARTILHAMENTO E INTEGRAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA IDE PÚBLICA: ESTUDO DE CASO NA PRODEMGE	73
INTEGRAÇÃO DE DADOS PROVENIENTES DE MAPEAMENTO COLABORATIVO NA CARTOGRAFIA	

DE REFERÊNCIA DO BRASIL	75
IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - IDE.RJ.....	78
GEOBOLIVIA: NODO INICIADOR DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA.....	82
ANÁLISE DOS PROCESSOS DE COLETA DE DADOS GEOGRÁFICOS COLABORATIVOS PARA MANTER UMA IDE TEMÁTICA: OS CAMPI DA UnB COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM	86
SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICA DO ESTADO DO TOCANTINS - FUNCIONALIDADES NA ESPACIALIZAÇÃO DE DADOS CENSITÁRIOS	89
ESTRUTURAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS PARA A REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL.....	91
PROCESSO DE PUBLICAÇÃO DE GEOSERVIÇOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	94
A ÉTICA NO USO E COMPARTILHAMENTO DE DADOS GEOESPACIAIS - UMA REFLEXÃO NECESSÁRIA.....	97
INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAL MARINHO, CAMINHO PARA UM OCEANO ACESSÍVEL E TRANSPARENTE	100
AVALIAÇÃO DE CONJUNTOS DE DADOS GEOGRÁFICOS DE ELEVADO VALOR DO SNIG NO CONTEXTO DA IDE ABERTA	103
GEOBUSINESS INTELLIGENCE COMO ESTRATÉGIA PARA INTEGRAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS E NÃO ESPACIAIS HETEROGÊNEOS	106
UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS E DE INFRAESTRUTURA COMO CÓDIGO PARA ESTABELECIMENTO DE NÓ PRÓPRIO DA INDE	108
DESMATAMENTO E GOVERNANÇA AMBIENTAL NO ESTADO DO ACRE.....	111
REDE ZEE-SP: EM DIREÇÃO À INFRAESTRUTURA DE CONHECIMENTO ESPACIAL	114
A PLATAFORMA BRASILEIRA DE GEODESIGN: IDE E WEBGIS PARA A LEITURA DO TERRITÓRIO EM PROCESSOS DE CO-CRIAÇÃO.....	118
A INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO DISTRITO FEDERAL – IDE/DF E O IMPACTO NO PLANEJAMENTO URBANO DO DF.....	122
DATAGEO: IMPLANTAÇÃO DE UMA IDE TEMÁTICA AMBIENTAL – IDEA-SP	125
REDES CIENTÍFICAS BRASILEIRAS NA GEOGRAFIA DO CONHECIMENTO E DA INOVAÇÃO: APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESPACIAIS	128
IDE-BH GEO - ALÉM DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL.....	132
A INDE NO CONTEXTO DOS TEMAS DE DADOS GEOESPACIAIS FUNDAMENTAIS GLOBAIS (UN-GGIM)	135
AVANÇOS E PERSPECTIVAS DA INTEGRAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS NA GESTÃO PÚBLICA AMBIENTAL DO CEARÁ.....	139
PÔSTERES	142
ARQUITETURA COMPUTACIONAL ORIENTADA A CONCEPÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL DIGITAL	143
OBSERVATÓRIO URBANO DE VALORES: A EXPERIÊNCIA DO MUNICÍPIO DE BRUSQUE NA CRIAÇÃO E GESTÃO COLABORATIVA	147
AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA POSICIONAL DE ORTOFOTOS GERADAS A PARTIR DE VANT UTILIZANDO A NORMATIVA DO INCRA PARA GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS	

.....	150
PROPOSTA DE NOVA GRADE ESTATÍSTICA E GEOCÓDIGO POSTAL DO BRASIL.....	153
GOVERNANÇA TERRITORIAL COM INFRAESTRUTURA DE DADOS GEOESPACIAIS: UMA ANÁLISE DAS AÇÕES ANTRÓPICAS E IMPACTO FLORESTAL EM AURELINO LEAL (BAHIA, BRASIL)	157
BIODIVEPE: UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO EM PROJETOS DE ENERGIA	161
SISDIA, A PLATAFORMA DE INTELIGÊNCIA AMBIENTAL-TERRITORIAL BASEADA EM EVIDÊNCIAS E ORIENTADAS A RESULTADOS NA CAPITAL BRASILEIRA.....	164
INSERÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA – PROPOSTA DE GESTÃO TERRITORIAL INTEGRADA	166
ÍNDICES DE CAMINHABILIDADE PARA CALÇADAS PÚBLICAS: PROPOSTA DE MODELAGEM CONCEITUAL.....	169
GEOPROCESSAMENTO APLICADO À EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA PARA O RISCO: AULAS DE CAMPO VIRTUAIS COM O GOOGLE EARTH	173
PROPOSTA DE PADRÃO DE DADOS GEOESPACIAIS GEOTÉCNICOS PARA INTEGRAÇÃO BIM E GIS	177
CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA NACIONAL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO TERCEIRO MILÊNIO	181
GEONODE-BR: COMUNIDADE BRASILEIRA PARA A COLABORAÇÃO ENTRE USUÁRIOS DO SOFTWARE GEONODE	185
BASE DE DADOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL	188
MODELO CONCEITUAL DE DADOS APLICADO AO MAPEAMENTO GEOTÉCNICO DE APTIDÃO ÀS FUNDAÇÕES	193

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS COMO FONTE DE DADOS CADASTRAIS EM PROL DA POLÍTICA URBANA MUNICIPAL

LUAN VICTOR VASCONCELOS NOBERTO¹
FERNANDA DE SOUSA FARIAS GIMENES¹
ANTONIO AUGUSTO FERREIRA DE OLIVEIRA²

¹SECRETARIA MUNICIPAL DAS FINANÇAS DE FORTALEZA (SEFIN) SETOR DE CADASTRO IMOBILIÁRIO DO MUNICÍPIO CADASTROIMOBILIARIO@SEFIN.FORTALEZA.CE.GOV.BR

²SECRETARIA MUNICIPAL DAS FINANÇAS DE FORTALEZA (SEFIN) CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO AUGUSTO.OLIVEIRA@SEFIN.FORTALEZA.CE.GOV.BR

Com a evolução da informática, advento da internet e o desenvolvimento de tecnologias para tratamento e aquisição em massa de dados espaciais, se tornou relevante a construção de canais sistemáticos para o compartilhamento adequado da informação geográfica. Em nível global, a valorização da informação geográfica é decorrente de uma conscientização sobre as demandas socioeconômicas e do meio ambiente, por conta de sua importância em diferentes estudos em prol da qualidade de vida da população. Com a disseminação e o gerenciamento adequado dos dados espaciais pode-se ter uma melhor compreensão da realidade territorial, sua gestão e implementação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento urbano sustentável. Historicamente, o acesso às informações geográficas foi obstáculo para diferentes atores que necessitavam de dados espaciais para construção de trabalhos técnicos ou pesquisas científicas, não sendo raro, quando da aquisição da informação espacial, estas obedecerem aos diferentes padrões e formatos, impossibilitando sua efetiva aplicação. A duplicação de esforços e desperdício de recursos na obtenção do dado espacial, muitas vezes por desconhecimento da existência de determinada informação, foi ponto comum em ambientes corporativos – sejam eles governamentais ou acadêmicos – onde gestores de dados espaciais se empenhavam em obter informações que outra entidade ou sujeito da mesma esfera já havia adquirido e que não teve o devido compartilhamento e acesso disponibilizado a outros usuários. As Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs) por serem definidas como um conjunto de tecnologias, políticas e arranjos institucionais aplicadas ao armazenamento, acesso, compartilhamento transparente de dados geoespaciais [1], vem ganhando força nacionalmente pelo potencial de sanar o problema de acesso de dados espaciais íntegros e atualizados. Assim sendo, o presente resumo ressalta a importância da implementação das IDEs no acesso às informações cadastrais que dão suporte à formatação de estudos voltados à política urbana, com destaque para a implantação da Infraestrutura de Dados Espaciais da Secretaria Municipal das Finanças de Fortaleza (IDE-SEFIN - <https://ide.sefin.fortaleza.ce.gov.br/>) e disseminação da cartografia base cadastral que apoia a aplicação de instrumentos de política urbana, como são o Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios (PEUC) e o IPTU progressivo no tempo. Os instrumentos mencionados foram previstos pela Constituição Federal (CF) de 1988 (Art. 182) e regulamentados pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), têm como objetivo o cumprimento da função social da propriedade urbana e atendem à diretriz geral da política urbana nacional definida nas leis acima, almejam a

ordenação e controle do uso do solo urbano, de forma a evitar a retenção especulativa de imóvel que resulta em sua subutilização ou não utilização [2], submetendo-o ao interesse coletivo. Em Fortaleza, seguindo os ditames mencionados, o Plano Diretor municipal indicou quais zonas do macrozoneamento urbano estão aptas a uso dos instrumentos, definindo três categorias de imóveis sujeitos a incidência dos mesmos, sendo eles: 1) o solo urbano não edificado: os terrenos ou glebas com área igual ou superior a 400m² (quatrocentos metros quadrados), quando o índice de aproveitamento utilizado for igual a zero; 2) os imóveis subutilizados: imóveis edificados, com área igual ou superior a 400m² (quatrocentos metros quadrados), cujos índices de aproveitamento não atinjam o mínimo definido para zona ou que apresentem mais de 60% (sessenta por cento) da área construída da edificação ou do conjunto de edificações sem uso há mais de 5 (cinco) anos; e, 3) imóveis não utilizados: terrenos ou glebas edificadas cujas áreas construídas não sejam utilizadas há mais de cinco anos [3].

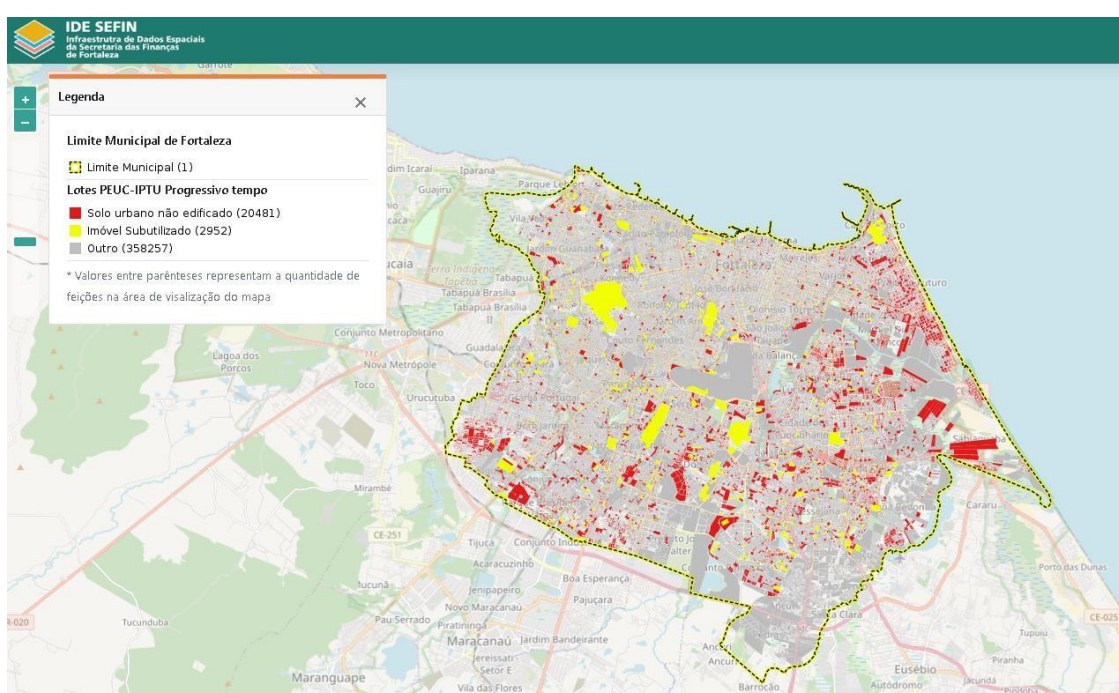


Figura 1. Lotes suscetíveis a aplicação do PEUC e IPTU Progressivo no tempo em 2022.

A visualização da Figura 1, disponibilizada no Visualizador de Mapas da IDE-SEFIN para estudos internos dos setores da administração municipal (Finanças e Urbanismo) ligados a implementação dos instrumentos, foi construída a partir do cruzamento espacial e informações cadastrais do tipo de imóvel e área construída dos lotes fiscais, bem como dos parâmetros urbanísticos do Macrozoneamento urbano da cidade que compõe a base cadastral do CIM, de maneira que foram identificadas as categorias: solo urbano não edificado e imóveis subutilizados; a última categoria de imóveis não utilizados não foi identificada devido ao critério temporal existente em sua definição. O acesso e a visualização a esta informação geográfica devem orientar os gestores e técnicos do município na prospecção dos instrumentos de política urbana mencionados, integrando-os e possibilitando futuramente uma melhor transparência junto a sociedade. A Figura 1 mostra de maneira clara e intuitiva, que o município de Fortaleza possui um universo disperso e considerável de imóveis suscetíveis a aplicação do PEUC e do IPTU progressivo no tempo, mostra que o acesso à informação espacial e alfanumérica –

“onde?”, “quais são imóveis?”, “quais suas características? (tamanho, índice de aproveitamento etc.) – não são contratempos impeditivos ao estudo e planejamento dos instrumentos, podendo ser na verdade elementos otimizadores do processo de sua aplicação, através da visualização do fenômeno espacial, de seus dados qualitativos e quantitativos correlatos, é possível obter uma percepção de significados e relações espaciais historicamente construídos acerca dos valores culturais, socioeconômicos e demandas da população [4]. Em síntese, o acesso à informação geográfica, a visualização dos dados e a construção de mapas podem auxiliar no planejamento e execução de políticas públicas e nas tomadas de decisão de seus gestores. Dados e informações espaciais de fácil acesso e íntegros em IDEs são matérias-primas indispensáveis, a eficiência de sua gestão e organização deverão repercutir no progresso e sucesso da aplicação de políticas públicas e da gestão do território municipal.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Decreto Nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, p. 57. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6666.htm.
- [2] DENALDI, Rosana; CAVALCANTI, Carolina Balma; SOUZA, Claudia Virginia de. (Orgs). Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios e IPTU progressivo no tempo: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação. v. 2. Brasília: Ministério das Cidades, 2015. 80p.
- [3] FORTALEZA. Lei nº 062 de 02 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Diário Oficial da Câmara Municipal de Fortaleza, 2009.
- [4] SANTOS, Cely Martins; SANTOS, Plácida L. V. A. Costa. Acesso à informação geográfica: reflexões sobre a importância das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) nas políticas públicas
- [5] | Geographic information access: thoughts on the importance of spatial data infrastructures. LIINC EM REVISTA, v. 9, p. 488-501, 2013.

O IMPACTO DA GEOINFORMAÇÃO ABERTA NO DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

RAFAEL LOPES DA SILVA ¹
RUI PEDRO JULIÃO ²

¹UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS – FCSH/NOVA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA E
PLANEAMENTO REGIONAL, LISBOA – PORTUGAL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS SOCIAIS – CICS.NOVA
RAFAEL.LOPES@CAMPUS.FCSH.UNL.PT

²UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS – FCSH/NOVA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA E
PLANEAMENTO REGIONAL, LISBOA – PORTUGAL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS SOCIAIS – CICS.NOVA
RPJ@FCSH.UNL.PT

Os fenômenos existentes são passíveis de serem referenciados a uma localização na superfície terrestre, transformando-os em geoinformação. Conceitualmente, a geoinformação permite dar suporte a tomada de decisões, na formulação, monitorização e avaliação de uma política pública, que busca melhorar a qualidade de vida e o bem-estar dos cidadãos. A possibilidade de representação da maioria dos fenômenos associados a uma localização, através da geoinformação, amplia a sua aplicação para diversas áreas temáticas que necessitem de tomada de decisão. A gestão e a exploração da geoinformação é considerada fundamental para a tomada de decisão, formulação de políticas públicas e o planeamento e ordenamento territorial. O conceito de geoinformação, ou informação geográfica, abrange todo o tipo de dados que são representados cartograficamente e georreferenciáveis, não se limitando apenas à informação cartográfica (Julião, 2001). A argumentação positiva em relação a geoinformação e a associação com Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) estão sempre relacionadas a aptidão na integração dos dados contidos em diversas fontes e ao desenvolvimento sustentável, além da boa governança (de Man, 2013). Para fortalecer a colaboração por meio da geoinformação, seja para o planeamento urbano, a tomada de decisão ou uma análise científica, é necessário melhorar o entendimento e definir acordos entre os stakeholders (Maceachren & Brewer, 2004). A combinação de várias camadas de geoinformação, coexistindo entre diferentes fontes, é uma questão fundamental para tomada de decisões e o mapeamento de áreas com fins de construção de cenários e prognósticos (Cheng, 2008). Em relação a essa combinação de camadas e dada a importância atual da informação associada a uma localização, cabe destacar a geoweb, que resulta da união da geoinformação, e toda e qualquer informação dominante na internet. A geoweb traz o conceito de produção da geoinformação de forma voluntária ou por cidadãos comuns que geram esse tipo de informação, por exemplo, através de fotos digitais georreferenciadas, localização em redes sociais e postagens em blogs com tags associadas a localização. Mencionar a geoweb se torna relevante pois os governos não estão respondendo de forma uniforme a este novo paradigma, resultando numa mudança de equilíbrio na governança da geoinformação. Para exemplificar este cenário, cita-se o mapeamento elaborado por cidadãos que utiliza a plataforma *OpenStreetMap* (OSM), que tem como base o conceito de código aberto e *crowdsourcing* (Goodchild, 2009; Leszczynski, 2012). A demanda por geoinformação é cada vez maior e sua geração vem se tornando cada vez mais fácil devido a evolução das

geotecnologias e as Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) se tornam cada mais importante na disponibilização de geoinformação de forma padronizada e acessível para a sociedade. As IDE definem os padrões a serem utilizados e seguidos para implementação da mesma, facilitando o uso e exploração da geoinformação (Silva & Julião, 2019). Um dos instrumentos primordiais para a orientação de políticas públicas são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, representados pela Agenda 2030 (Ali & Imran, 2020). No contexto dos benefícios dos dados abertos, a transparência é uma componente importante na integração entre sociedade e os formuladores de políticas, e o desenvolvimento de IDE contribui nesse processo (Craglia et al., 2012). Para que o processo de transparência da gestão pública fosse possível diversos países iniciaram, por volta de 2010, as estratégias para abertura de dados públicos (Huijboom & Broek, 2011). Disponibilizar os dados abertos permite ampliar a transparência que é uma das principais componentes evitar a corrupção (G20 ACWG, 2015; International Open Data Charter, 2015), e com isso os cidadãos podem monitorar de forma democrática as ações governamentais (Attard et al., 2015). Este trabalho utilizou o método do inquérito por questionário para analisar o impacto da geoinformação nas políticas públicas, considerando o uso e benefícios de uma IDE no contexto das iniciativas de dados abertos. O público-alvo do inquérito foram entidades governamentais, no Brasil e em Portugal, em todas as esferas de governo, com base no conhecimento e experiência dos inquiridos. Levando em conta o resultado do inquérito, notou-se a concordância que a abertura da geoinformação governamental fomenta a transparência pública e possibilita a monitorização das ações de governo. Outro resultado relevante foi o apoio na disponibilização dos dados geoespaciais em formato aberto. Apesar da concordância em relação às políticas de dados abertos garantirem o uso, reuso e a interoperabilidade dos dados geoespaciais e da geoinformação, foi observado que as IDE pouco atendem às políticas de dados abertos e essa questão reflete bem a realidade, resultando na importância da implementação de IDE abertas. (Figura 1).

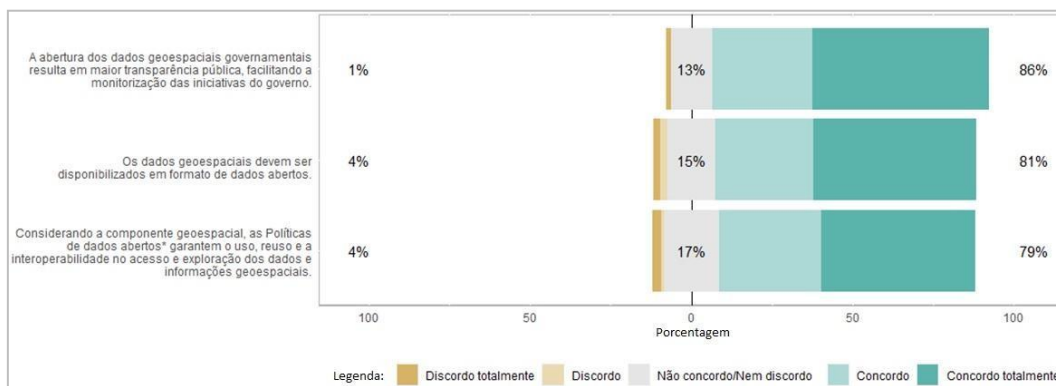


Figura 1. Dados geoespaciais e geoinformação no contexto das iniciativas de dados abertos.

Os resultados mostram que os dados da política pública devem ser disponibilizados como geoinformação em formato aberto, a fim de promover o desenvolvimento de serviços digitais de forma que seja facilitada o seu acesso perante a sociedade, a geoinformação aberta atua como um instrumento democrático que permite um controle da sociedade em relação as ações governamentais, o uso da geoinformação possibilita que os cidadãos tenham mais acesso aos gastos envolvidos no desenvolvimento da política pública (Figura 2).

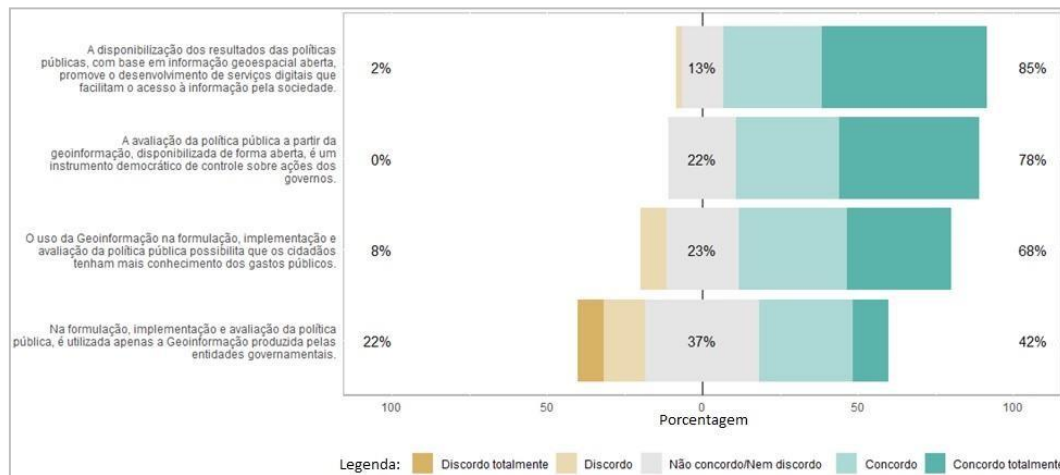


Figura 2. Resultados do impacto da geoinformação no desenvolvimento de políticas públicas.

Em vista dos argumentos apresentados, conclui-se a importância do uso da geoinformação de forma aberta no desenvolvimento de políticas públicas, tendo impacto positivo de acordo com o conhecimento e experiência dos recursos humanos das entidades governamentais no Brasil e em Portugal. É evidente a necessidade de aproximar as iniciativas de IDE e dados abertos em virtude do uso da geoinformação aberta de forma estratégica no contexto das políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- [1] Ali, A., & Imran, M. (2020). The Challenge of Spatial Information Accessibility for Agricultural Policies : Case of Pakistan. *Journal of Regional Socio-Economic Issues*, 10(3).
- [2] Attard, J., Orlandi, F., Scerri, S., & Auer, S. (2015). A systematic review of open government data initiatives. *Government Information Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.006>
- [3] Cheng, Q. (2008). Non-linear theory and power-law models for information integration and mineral resources quantitative assessments. *Mathematical Geosciences*, 40(5). <https://doi.org/10.1007/s11004-008-9172-6>
- [4] Craglia, M., de Bie, K., Jackson, D., Pesaresi, M., Remetey-Fülöpp, G., Wang, C., Annoni, A., Bian, L., Campbell, F., Ehlers, M., van Genderen, J., Goodchild, M., Guo, H., Lewis, A., Simpson, R., Skidmore, A., & Woodgate, P. (2012). Digital Earth 2020: Towards the vision for the next decade. *International Journal of Digital Earth*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/17538947.2011.638500>
- [5] de Man, W. H. E. (2013). Thinking outside the disciplinary box in coping with dilemmas in geoinformation management for public policy. *Transactions in GIS*, 17(3), 452–462. <https://doi.org/10.1111/tgis.12008>
- [6] G20 ACWG. (2015). *G20 Anti-corruption Open Data Principles*. 1–8. <http://www.g20.utoronto.ca/2015/G20-Anti-Corruption-Open-Data-Principles.pdf>
- [7] Goodchild, M. (2009). NeoGeography and the nature of geographic expertise. *Journal of Location Based Services*, 3(2). <https://doi.org/10.1080/17489720902950374>
- [8] Huijboom, N., & Broek, T. Van Den. (2011). Open data: an international comparison of strategies. *European Journal of EPractice*. <https://doi.org/1988-625X>
- [9] International Open Data Charter. (2015). *International Open Data Charter*.
- [10] Julião, R. P. (2001). *Tecnologias de Informação Geográfica e Ciência Regional: Contributos Metodológicos para a Definição de Modelos de Apoio à Decisão em Desenvolvimento Regional*.

- [11] Leszczynski, A. (2012). Situating the geoweb in political economy. *Progress in Human Geography*, 36(1). <https://doi.org/10.1177/0309132511411231>
- [12] Maceachren, A. M., & Brewer, I. (2004). Developing a conceptual framework for visually- enabled geocollaboration. *International Journal of Geographical Information Science*, 18(1). <https://doi.org/10.1080/13658810310001596094>
- [14] Silva, R. L. da, & Julião, R. P. (2019). *Uma visão geral do uso e benefícios das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE)*. 1–16.

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ (GEOMP) – ARQUITETURA, PERSONALIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE VERSÃO

MAURIELLE FELIX DA SILVA ¹
PAULO JHONNY SCHELEDER DA COSTA ROSA ²
JEAN CARLO SANCHUKI FILHO ³

¹ MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ
CENTRO DE APOIO TÉCNICO À EXECUÇÃO - NÚCLEO DE INTELIGÊNCIA, CURITIBA - PR
MFDSILVA@MPPR.MP.BR

² MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ
CENTRO DE APOIO TÉCNICO À EXECUÇÃO - NÚCLEO DE INTELIGÊNCIA, CURITIBA - PR
PJSDCROSA@MPPR.MP.BR

³ MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ
CENTRO DE APOIO TÉCNICO À EXECUÇÃO - NÚCLEO DE INTELIGÊNCIA, CURITIBA - PR
JEAN.SANCHUKI@GMAIL.COM

A Infraestrutura de Dados Geoespaciais do Ministério Público do Paraná (GEOMP v2.0.0), instituída pela Portaria 001/2021 do Núcleo de Inteligência do Centro de Apoio Técnico à Execução (NI-CAEx), publicada no Diário Eletrônico do MPPR nº 696/2021 de 24/11/2021, consiste em uma plataforma interativa de catalogação e compartilhamento de dados geoespaciais e mapas produzidos pela instituição e por entidades da administração pública direta e indireta de maneira organizada e padronizada, adaptada para as necessidades de membros e servidores do MPPR em atendimentos e projetos no âmbito do Geoprocessamento. Nela estão disponíveis os serviços de catálogo de dados geoespaciais e metadados e serviços de mapa na web.

O GEOMP foi concebido por meio da ferramenta GeoNode, que é uma plataforma de código aberto para desenvolvimento de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e implantação de infraestruturas de Dados Espaciais (IDE). Além disso, é projetado para ser estendido, modificado e integrado a plataformas desenvolvidas em outras linguagens de programação, sendo construído sobre uma suíte de componentes de código aberto, como Python/Django, GeoServer, PyCsw, OpenLayers e outros, que facilitam a interação com outras implantações do GeoNode, serviços OGC externos, bem como outros serviços e ferramentas, sempre pautado no foco em interoperabilidade e distribuição de dados abertos (como, por exemplo, padrões OGC & ISO/TC 211).

No desenvolvimento do GEOMP, utilizou-se inicialmente da versão 2.8 do GeoNode com posterior migração para a 3.2. A estrutura de configuração de diretórios e arquivos foi realizada considerando a disposição padrão disponível no repositório oficial da ferramenta (<https://github.com/GeoNode/geonode>). Durante o processo de desenvolvimento, foram realizadas diversas personalizações de layout e ferramentas, inclusão e exclusão de

funcionalidades, botões e modais, tradução de termos do inglês para o português, etc., buscando facilitar a experiência do usuário no acesso à plataforma.

As personalizações mais significativas foram voltadas à capacitação dos usuários devido ao tema ainda ser bastante novo na instituição. Desta forma, houve o investimento na elaboração de um FAQ com perguntas e respostas sobre dados espaciais e metadados, enfatizando a importância do MPPR em possuir uma IDE e quais seriam os ganhos institucionais em adequar os trabalhos no âmbito do Geoprocessamento de maneira organizada, padronizada e colaborativa. Além disso, o GEOMP possui dentro da plataforma um tutorial de cadastramento e utilização, facilitando o entendimento do usuário na interação com a plataforma.

Ademais, conforme pode ser observado na Figura 1, as ferramentas e os serviços necessários para o funcionamento adequado do GeoNode foram estruturados em Docker, ferramenta que tem por objetivo simplificar o processo de integração, execução, gerenciamento e distribuição de aplicações e serviços vinculados.

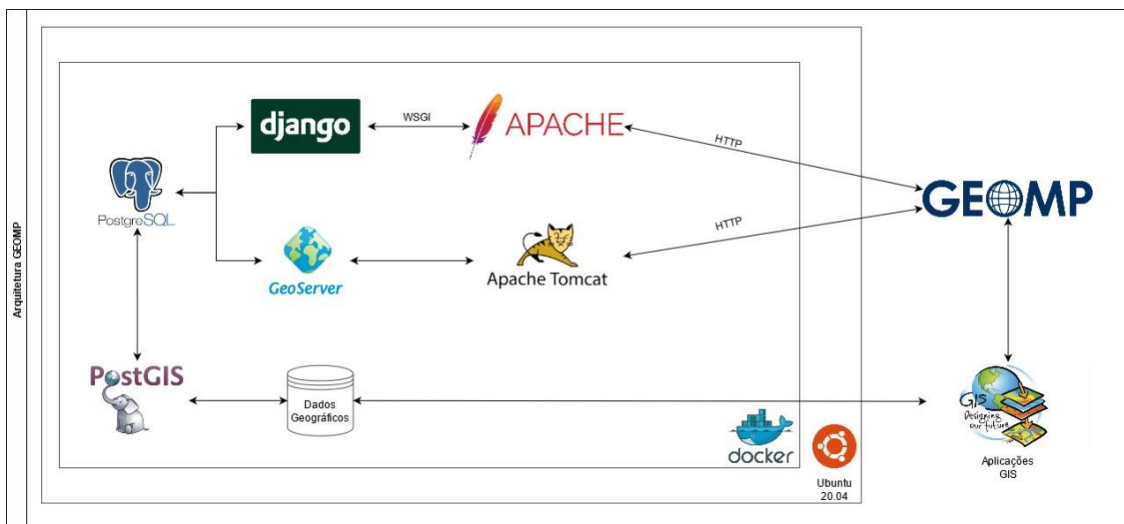


Figura 1. Arquitetura de aplicações e serviços que compõem o GEOMP.

Entretanto, devido a dificuldades enfrentadas na administração da plataforma e no processo de migração de versões do GeoNode, principalmente no que se refere às tarefas de backup e restauração de dados de uma versão para a outra, decidiu-se por migrar para a versão 3.3, que dispõe de melhorias e correções de bugs, e alterar a estrutura padrão do GeoNode para o GeoNode-Project (<https://github.com/GeoNode/geonode-project>), que é uma customização de diretórios e arquivos baseada em Django (framework de código aberto que auxilia no desenvolvimento de aplicações web), mantendo a ferramenta GeoNode como dependência do projeto base.

A principal diferença da estrutura padrão do GeoNode para o GeoNode-Project é que a primeira exige que modificações relacionadas ao front-end (arquivos .HTML, .CSS, .JS) sejam realizadas internamente em contêineres Docker, fazendo com que toda mudança seja revertida ao executar o processo de “build” de imagens. Já no GeoNode-Project, essas mesmas modificações são aplicadas a partir de arquivos disponíveis na estrutura do projeto principal, ou seja, fora dos contêineres, sendo necessário, porém, que possuam o mesmo caminho de diretórios que sua versão interna no contêiner. Da mesma forma, essa exigência se aplica para alguns arquivos Python relacionados a configurações e variáveis do Django.

Nesse sentido, a utilização do GeoNode-Project facilita o processo de desenvolvimento, documentação e manutenção do GEOMP, por tornar a organização de arquivos, scripts e templates mais prática, transparente, compreensível, segura e de fácil utilização e manuseio. Além disso, possibilita também a execução de tarefas de atualização de versão de forma mais eficiente pelo fato de o GeoNode ser uma dependência da plataforma. Contudo, apesar de o GeoNode-Project dispor dessas vantagens, o trabalho de desenvolvimento e adaptações, principalmente quando há diversas alterações de layout, como é o caso do GEOMP, ainda assim é complexo, uma vez que é necessária a identificação de todos os arquivos a serem modificados bem como a sua inclusão em local apropriado no diretório do projeto.

Após concluídas as etapas de atualização para a versão 3.3 e migração para o GeoNode-Project, a plataforma GEOMP v2.0.0 será colocada em produção e disponibilizada para a comunidade MPPR. Ressalta-se que esse trabalho constitui importante papel na implementação da infraestrutura de dados geoespaciais da instituição. No entanto, a manutenção da plataforma constitui apenas uma das componentes de uma infraestrutura de dados geoespaciais, sendo necessário prosseguir com os esforços na divulgação e capacitação de novos usuários para adesão à cultura da colaboração e difusão do conhecimento em relação a dados geoespaciais.

REFERÊNCIAS

- [1] Django. Disponível em: <https://www.djangoproject.com/>
- [2] Docker. Disponível em: <https://www.docker.com/>
- [3] GeoNodeBR. Comunidade de usuários e desenvolvedores de GeoNode do Brasil. Disponível em: <https://geonode-br.github.io/>
- [4] GeoNode. Repositório do template no GitHub. Disponível em: <https://github.com/GeoNode/geonode>
- [5] GeoNode-Project. Repositório do template no GitHub. Disponível em: <https://github.com/GeoNode/geonode-project>

PERFIL DE METADADOS MGB2 NO GEONODE 3.X? VIABILIDADE TÉCNICA E PRINCIPAIS DESAFIOS

CARLOS EDUARDO MIRANDA MOTA ¹

SILVANA PHILIPPI CAMBOIM ²

DAVI CUSTÓDIO ³

VITOR SILVA DE ARAUJO ⁴

FLAVIA RENATA FERREIRA ⁵

EDSON FLAVIO DE SOUZA ⁶

DÉBORA DRUCKER ⁷

¹ SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIÊNCIA
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS, RIO DE JANEIRO-RJ
CARLOS.MOTA@CPRM.GOV.BR

² UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA - PR
SILVANACAMBOIM@UFPR.BR

³ EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA TERRITORIAL, CAMPINAS - SP
DAVI.CUSTODIO@EMBRAPA.BR

⁴ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA - PR
VITORSILVADEARAUJO@GMAIL.COM

⁵ SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIÊNCIA
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS, RIO DE JANEIRO-RJ
FLAVIA.FERREIRA@CPRM.GOV.BR

⁶ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA - PR
EDSON.FLAVIO@GMAIL.COM

³ EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA AGRICULTURA DIGITAL, CAMPINAS - SP
DEBORA.DRUCKER@EMBRAPA.BR

A INDE, como definido no Decreto 6666/2008, consiste em um “conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal”. Em suma, corresponde a uma iniciativa nacional de harmonização de produtos e serviços geoespaciais, como metadados, mapas, dados vetoriais ou matriciais e protocolos, seguindo normas internacionais (OGC/ISO19100) e respeitando o princípio FAIR (em português: localizável, acessível, interoperável e reutilizável), requisito para estabelecimento de Infraestruturas de Dados Abertos. Para o estabelecimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) compatível com a INDE, é indicado a utilização do Geonetwork OpenSource, cuja

versão homologada é a 3.10.2, para os serviços de metadados, Para serviços de mapas e dados, observa-se principalmente o uso (recomendado) de Geoserver e também de MapServer, softwares de referência para a implementação de geoserviços OGC. Nos últimos anos, nota-se um crescente uso de Infraestruturas de Dados Espaciais que trabalham sob o conceito de CMS (Content Management System) e neste nicho de mercado destaca-se o projeto GeoNode [1]. Segundo a GeoSolutions, que também é desenvolvedora do GeoServer e GeoNetwork, o GeoNode é um sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS) Geoespacial. O GeoNode tem a capacidade de prover a administração, com autenticação e autorização, de dados, metadados, estilos, mapas e documentos em ambiente web, com mecânica similar a softwares CMS conhecidos, como o WordPress, Joomla! e Drupal. Entre implementações bem sucedidas do GeoNode em instituições públicas, destacam-se por exemplo a Embrapa, com o GeoInfo [2] e a UFPR, com o LabGeoLivre [3]. Estruturalmente, o GeoNode é uma suíte integrada de soluções FOSS4G orquestrada por uma aplicação web central (o CMS), desenvolvida com Python e Django [4]. Associado a aplicação web, há um serviço de mapas (GeoServer), metadados (PyCSW), processamento em segundo plano (celery) e banco de dados (PostGIS). Os serviços são orquestrados a ponto de, mesmo de forma limitada, dispensar o uso de SIG desktop para administração de conteúdo geoespacial. Apesar de todo o potencial de uso do GeoNode para administração integrada de dados geoespaciais e documentos, a INDE, de fato, ainda não definiu a ferramenta como solução integrante, porque ela ainda não apresenta em sua versão original, uma compatibilidade completa com o perfil MGB/MGB2 ao se implementar um serviço de Harvesting com o Nó Central. Com isso, o objetivo deste trabalho é apresentar um projeto colaborativo de portabilidade do GeoNode para torná-lo compatível para executar operações de Harvesting, utilizando os Perfis MGB, na versão atual, e discutir potencialidades e desafios para que o DBDG/INDE acrescente o GeoNode como plataforma compatível e, com isso aumentar o rol de IDEs suportadas. Segundo a GeoSolutions, o GeoNode foi desenhado justamente para ser extensível e modificável e com possibilidade de integração com outras plataformas, e esta característica o coloca como um potencial candidato a tornar-se compatível com a INDE. De início há alguns desafios a serem superados: De cara, é como estas modificações deverão ser implementadas e disponibilizadas à comunidade, sem intervir no mainstream de desenvolvimento da GeoSolutions. Para isso, foi necessário fazer instalação baseada em GeoNode Project, que nada mais é do que um template de projeto Django. Em outras palavras, a customização MGB2 será um plugin do GeoNode, aproveitando-se de toda a extensibilidade do Django. Outro desafio é justamente sobre o Perfil de Metadados Brasileiros (MGB), que é uma derivação da ISO19115, com algumas bibliotecas próprias e simplificações do modelo original que, por si só, demanda customizações na plataforma. Para isso foi necessário um levantamento de requisitos a fim de detectar quais são as diferenças e o quanto será necessário estender o modelo de metadados disponível no GeoNode. Este também influi diretamente na implementação do PyCSW, pois este trabalha de forma associada a aplicação Django, diferente do GeoNetwork, que é uma aplicação standalone. Em termos de funcionalidades do GeoNode, são necessários personalizações nas bibliotecas (Modelos Django), classes Django Forms, Views, importação de metadados a partir de arquivos XML, filtrar por atributo no CSW e UI para habilitar a publicação na INDE, para o harvesting. Por fim, a proposta apresenta-se viável para desenvolvimento e conta com um grupo ainda pequeno de desenvolvedores com conhecimento em Django. O projeto está disponível no GitHub (<https://github.com/geonode-br/geonode-mgb2>) e toda contribuição é bem-vinda.

REFERÊNCIAS

- [1] GEONODE - web-based application and platform for developing geospatial information systems (GIS) and for deploying spatial data infrastructures (SDI). Disponível em: <https://geonode.org/>
- [2] EMBRAPA - GEOINFO: Armazenamento, organização, curadoria e disponibilização de dados espaciais para aprimorar a pesquisa, desenvolvimento e inovação da agropecuária brasileira. Disponível em: <http://metadados.geoinfo.cnpm.embrapa.br>
- [3] UFPR - LABGEOLIVRE: Laboratório Geoespacial Livre Disponível em: <http://www.labgeolivre.ufpr.br/>
- [4] DJANGO: Django makes it easier to build better web apps more quickly and with less code. Disponível em: <https://www.djangoproject.com/>

METODOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DO GEOCÓDIGO NACIONAL EM SISTEMA DE GRADE REGULAR DISCRETA

PETER KRAUSS¹
LUIS CUNHA¹
CLAITON NEISSE¹
THIERRY JEAN¹

¹ INSTITUTO DE TECNOLOGIAS GEO-SOCIAIS ADDRESSFORALL
PETER@ADDRESSFORALL.ORG

Um geocódigo é um identificador computacionalmente eficiente, que pode também ser expresso através de código curto legível ao ser humano. Ele identifica um objeto ou localização geográfica, distinguindo-a de outras, em um conjunto finito de entidades geográficas. Um sistema de geocódigos padronizados pode compreender uma multiplicidade de aplicações, tais como: rotulagem e integridade de dados, visualização de dados, indexação espacial, subsídio a sistemas de geocodificação e navegação, dentre outros. Um exemplo típico de sistema de geocódigo são as abreviações de duas letras padronizadas pela ISO 3166, onde cada abreviação se torna um geocódigo ao ser associada ao respectivo mapa do país, ou seja, a entidade representada pelos limites geográficos da jurisdição. O conjunto de todos os países forma um mosaico que cobre cada continente do globo. Em seguida, para o caso do Brasil, a norma ISO 3166-2:BR estabelece as jurisdições locais de primeiro nível, que são as siglas hierárquicas associadas a cada estado, tais como “BR-MG” para Minas Gerais.

O Código de Endereçamento Postal (CEP) do Brasil vigente nas décadas de 1970 a 80 era também um sistema de geocódigo hierárquico vinculado a um mosaico de jurisdições, pois permitia associar por exemplo o município de Macapá ao CEP 68900, e seus bairros e distritos com o CEP “689xx”. O CEP de 8 dígitos da década de 1990 em diante, perdeu o seu mosaico, mas ainda permite associação com entidades geográficas, que são os logradouros. Todavia para que se atualize com as tecnologias dos anos 2020 de maneira mais ampla, apoiando outras aplicações, o CEP precisa se renovar integralmente, perdendo a compatibilidade com o original. Nesse contexto, apresentamos o OSMcodes [1], que, assim como seus similares (p. ex. Eircode, Mapcode, What3words ou PlusCodes), permitem “chegar na porta de casa”.

Todas essas modernas alternativas ao CEP possuem em comum o uso de uma grade regular discreta que torna mais compacta a representação de um ponto geográfico, dentro da precisão de ~5 metros nos espaços urbanos e ~20 metros no meio rural. A proposta metodológica OSMcodes adere à extensão do padrão GeoURI [2], permitindo que cada país escolha a sua grade, para atender às finalidades que julgar prioritárias. Desse modo, é pressuposta uma grade oficial multifinalitária.

Dentre as diversas aplicações a serem harmonizadas com um código postal, se destacam as aplicações estatísticas, em particular o censo populacional do país. Por exemplo o IBGE no Brasil padronizou em 2016 a projeção Albers de igual-área; a Colômbia adota o seu “Sistema de Proyección Único” desde a promulgação da Resolução IGAC 471 de 2020. São decisões soberanas, de cada país, que garantem a interoperabilidade dos dados na sua INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais).

Três diretrizes devem nortear o desenvolvimento de um geocódigo nacional: (1) racionalidade – as decisões técnicas devem ser tomadas utilizando justificativas científicas,

reprodutíveis e com comprovação amplamente aceita; (2) abertura e descentralização – todos os métodos, algoritmos, bancos de dados e nomenclaturas devem ser construídos e publicados com licenças abertas, seguindo os princípios da Ciência Aberta, possibilitando a participação ampla durante o desenvolvimento, e, uma vez implementado o sistema de geocódigos, a sua operação deve ser independente de autoridades centrais (munido apenas do algoritmo o morador descobre o geocódigo da sua casa); e (3) multifinalidade – ele deve contemplar um conjunto amplo de aplicações e sua interoperabilidade, incluindo aplicações postais, imobiliárias, estatísticas e computacionais.

O passo-a-passo para o desenvolvimento do geocódigo nacional, dentro da metodologia OSMcodes, foi ilustrado pela Figura 1. As justificativas para cada uma das decisões podem ser resumidas da seguinte forma:

D1 - Geocódigo hierárquico multifinalitário: para além da finalidade básica do geocódigo como código postal, todas as demais exigem mais opções de escala e comportamento hierárquico [3], ou seja, garantia de que dois geocódigos com mesmo prefixo estejam ocupando mesma região.

D2 - Projeção de igual-área: grandezas termodinâmicas intensivas (ex. temperatura ou densidade populacional) e extensivas (ex. focos de incêndio ou população local) precisam ser intercambiáveis, mas quando representadas em mapas, esta operação só se torna natural se a representação das grandezas for realizada em grade regular de igual-área. Similarmente geocampos e geo-objetos [4, 5], a agregação-desagregação do Censo Demográfico [6] e grades hierárquicas do tipo DGGS, padronizadas pelo OGC em 2017 [7] e pela ISO em 2021 [8], também requerem projeções de igual-área.

D3 - Área territorial: países maiores, como Brasil e Colômbia requerem o máximo de compactação no geocódigo postal (versão curta) para que seus usuários consigam memorizar. Países tais como o Uruguai ou menores, não se beneficiam tanto de compactação da base32, conseguindo resultados similares com a base16 (hexadecimal), podendo, portanto, usar o mesmo geocódigo nas aplicações postais e científicas.

D4 - Compromisso com grades legadas: tipicamente as grades com quadrados de 1 km de lado são solicitadas como padrão para o intercâmbio e comparação internacionais. O uso da grade de 1024 metros, todavia costuma ser aceito para esse tipo de demanda.

D5 - Compromisso com cobertura legada: no caso do Brasil já existia uma articulação de quadrantes passível de adaptação, no caso da Colômbia nenhuma sugestão oficial. A decisão pode impactar no acréscimo de mais um dígito ao geocódigo absoluto, mas não no curto.

D6 - Intervalos de geocódigos: em computação o balanceamento de cargas entre partições de disco requer a escolha de geocódigos de diferentes grades da hierarquia [9], mas uma segunda estratégia é a escolha de intervalos de geocódigos de uma mesma grade. Outras aplicações, tais como definição de setores territoriais na gestão pública, podem também fazer uso de intervalos. A demanda ou não por intervalos contínuos determina qual indexação utilizar, tipicamente a escolha entre “Curva Z” de Morton e “Curva U” de Hilbert [10].

Essa proposta metodológica já está sendo aplicada na construção de um geocódigo nacional da Colômbia, em parceria com o Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE); e no Brasil, como iniciativa do Instituto AddressForAll e comunidade OSM- BR, fazendo uso da Grade Estatística do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [6, 11, 12]. Em ambos os casos são ofertados dois sistemas hierárquicos de grades interoperáveis:

- sistema de grades do geocódigo postal, base32 com 8 níveis (até escala de 1 m); e

- sistema de grades científico, base16h [13] com 36 a 40 níveis.

Decisões soberanas do país sobre o seu geocódigo e sua INDE:

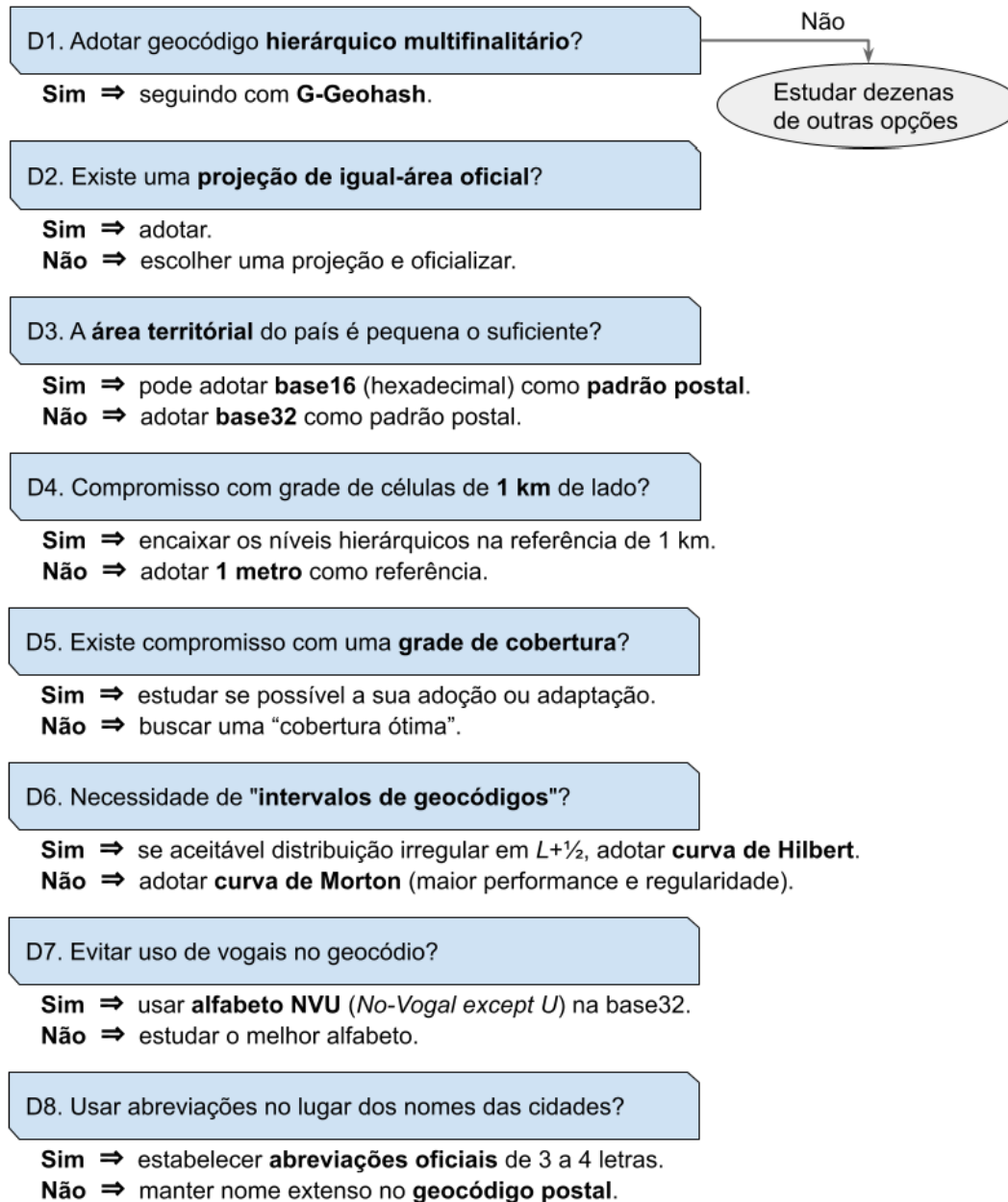


Figura 1. Árvore de decisão sugerida pela Metodologia OSM.Codes, que adota o Generalized-Geohash. A decisão D8 não se relaciona com a grade.

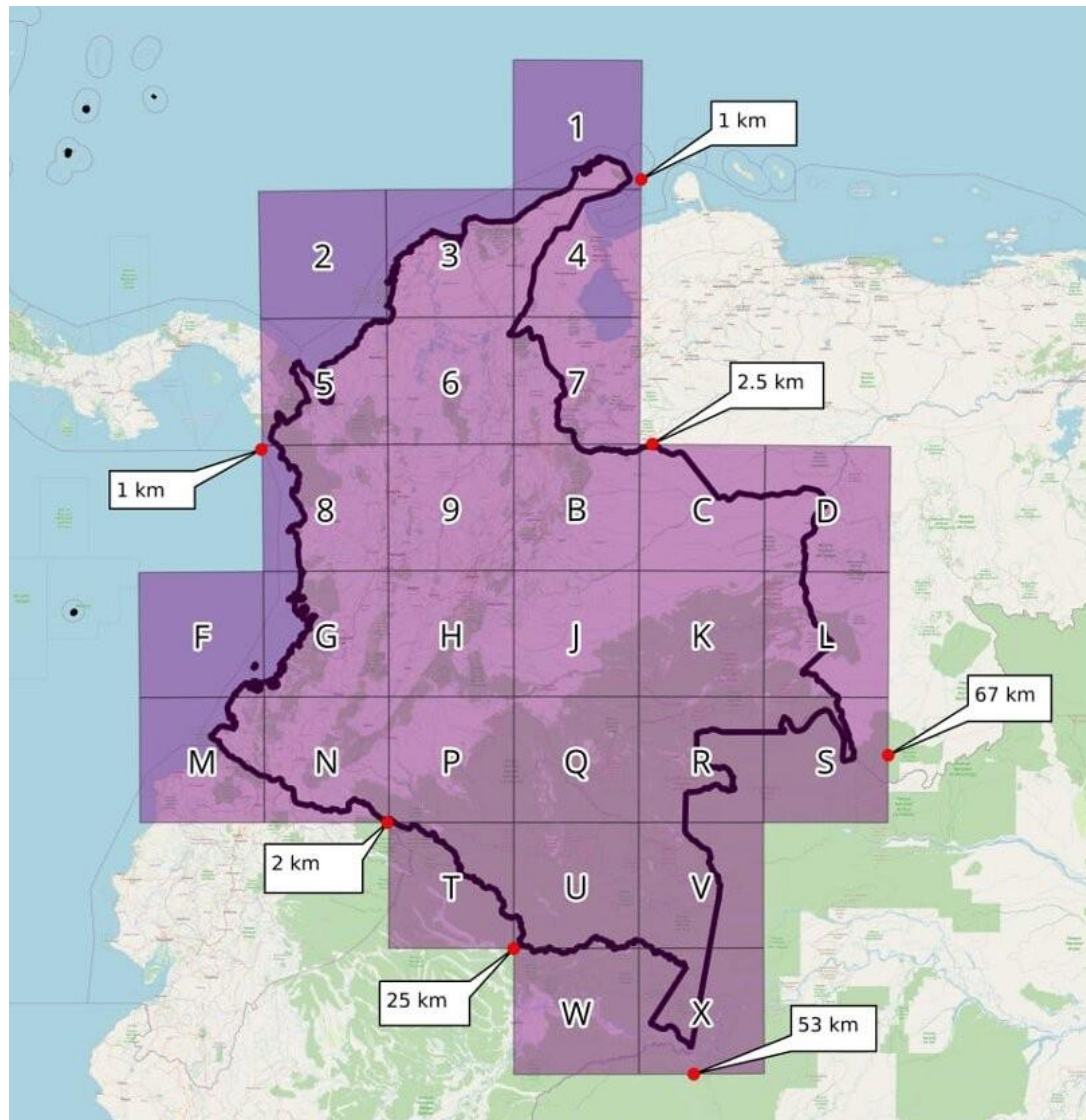


Figura 2. Resultado da decisão *D5* na Colômbia, pela cobertura de células do nível zero e seu ajuste nas extremidades. Percebe-se também as decisões *D3*, por um código postal base32, e *D7*, pela adoção do alfabeto NVU, consumido por 29 células territoriais, uma célula insular (com projeção diferenciada em *D2*) e mantendo 2 células como “reserva de segurança”.

REFERÊNCIAS

- [1] Organização OSM.Codes. In: GitHub. 2022. Disponível em: <<https://github.com/osm-codes>>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [2] KRAUSS, Peter; JEAN, Thierry; BORTOLINI, Everton. Proposta do Brasil para o mundo: expansão do protocolo GeoURI (RFC 5870 da internet) visando a interoperabilidade de geocódigos nacionais soberanos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS, II, 2020, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos [...]. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em:
- [3] <https://inde.gov.br/images/inde/ANAIS_2SBIDE.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [4] FRANCISCO, Eduardo; SEO, He; RAMOS, José; UGEDA, Luiz; KRAUSS, Peter; DE ALMEIDA, Rubens. Por uma INDE com “Opções de Cardápio Light” para melhor adesão do poder público

- [5] local – Tecnologia X Governança X Maturidade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS, II, 2020, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos [...]. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://inde.gov.br/images/inde/ANAIS_2SBIDE.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [6] GOODCHILD, M. F.; YUAN, M.; COVA, T. J. Towards a general theory of geographic representation in GIS. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 21, n. 3, p. 239-260, 2006.
- [7] CORDEIRO, J. P.; BARBOSA, C. C. F.; CÂMARA, G. Álgebra de Campos e Objetos. In: *Análise Espacial de Dados Geográficos*, 2007. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap8-algebra.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2022.
- [8] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Grade Estatística*. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/recortes_para_fins_estatisticos/grade_estatistica/censo_2010/grade_estatistica.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [9] OGC – Open Geospatial Consortium. *Topic 21: Discrete Global Grid Systems Abstract Specification*. 2017. Disponível em: <<http://docs.opengeospatial.org/as/15-104r5/15-104r5.html>>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [10] ISO – International Organization for Standardization. *ISO 19170-1:2021. Geographic information — Discrete Global Grid Systems Specifications — Part 1: Core Reference System and Operations, and Equal Area Earth Reference System*. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/32588.html>>. Acesso em: 26 jul. 2022.
- [11] OSM.Codes. *Balanco de carga nas partições hcode*. Disponível em: <<https://git.osm.codes/WS/blob/main/docs/hcode-partitionBalance.md>>. Acesso em: 26 jul. 2022.
- [12] KRAUSS, Peter. *Sfc4q classes*. 2019. Disponível em: <<https://ppkrauss.github.io/Sfc4q>>. Acesso em 26 jul. 2022.
- [13] KRAUSS, Peter & ALMEIDA, Rubens de. *Grade Estatística do Brasil: uma proposta de melhora orientada a geocódigos hierárquicos e multifinalitários*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS, II, 2020, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos [...]. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://inde.gov.br/images/inde/ANAIS_2SBIDE.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [14] KRAUSS, Peter; CUNHA, Luis; JEAN, Thierry. *IBGE Statistical Grid in Compact Representation*. In: *GEOINFO, XXII, 2021, São José dos Campos*. Anais eletrônicos [...]. São José dos Campos, 2021. Disponível em: <<http://mtc-m16c.sid.inpe.br/ibi/8JMKD3MGPDW34P/45U7J5H>>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [15] KRAUSS, P. et al. *Natural Codes as foundation for hierarchical labeling and extend hexadecimal for arbitrary-length bit strings*. Disponível em: <http://osm.codes/_foundations/art1.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.

AValiação da Consistência Lógica dos Dados em Infraestruturas de Dados Espaciais

PRISCILA DE LIMA E SILVA ¹
AFONSO DE PAULA DOS SANTOS ¹
JUGURTA LISBOA FILHO ²

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, VIÇOSA - MG
PRISCILA.L.SILVA@UFV.BR AFONSO.SANTOS@UFV.BR

² UNIVERSIDADE DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA, VIÇOSA - MG JUGURTA@UFV.BR

Uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) é uma plataforma que permite o compartilhamento de informações espaciais, através de padrões e políticas bem definidas entre os envolvidos. Uma IDE tem o intuito de tornar pública as informações existentes para que essas possam ser reutilizadas, promovendo a economia de recursos e aumentando a vida útil dos dados geoespaciais. Uma IDE vai além dos dados, é composta também pelas tecnologias, redes de acesso, políticas, normas técnicas e recursos humanos, necessários para fornecer um ambiente propício para o uso, gerenciamento e produção de dados geográficos [1] [2]. Neste sentido, no desenvolvimento de uma IDE devem ser definidas as normas que irão padronizar a publicação dos dados geoespaciais, garantindo a interoperabilidade das informações. Para que a IDE cumpra o seu propósito de compartilhamento de informações, possibilitando que os dados sejam reutilizados, evitando maiores custos na produção e aquisição de informações geoespaciais, deve-se levar em consideração a qualidade cartográfica [3]. Para avaliar dados e produtos geoespaciais, a norma ISO 19157 define os elementos de qualidade: consistência lógica, completude, acurácia posicional, acurácia temática, acurácia temporal e a usabilidade. Uma IDE é formada por dados espaciais desenvolvidos por diferentes membros, empregando tecnologias distintas, assim as acurácias (posicional, temática e temporal) e a completude em uma IDE variam de dado a dado. Se fazendo necessária a descrição detalhada de cada dado incorporado a IDE, através de metadados, para que o usuário seja capaz de definir se é possível a utilização daquele dado para a sua necessidade [4]. Já os elementos de consistência lógica e a usabilidade podem ser avaliados para a IDE como um todo. Existe a necessidade de avaliar a consistência lógica em uma IDE, apesar da heterogeneidade dos dados e informações, para que seja possível integrá-los e compartilhados a partir da infraestrutura. Por meio da consistência lógica é avaliado o cumprimento das regras lógicas da estrutura dos dados, dos atributos, formato de arquivos e das relações [5]. Este elemento de qualidade é subdividido em: consistência conceitual, consistência de domínio, consistência de formato e consistência topológica. Diante do exposto, este estudo tem como objetivo propor um método para avaliar a consistência lógica nas IDE e aplicá-lo para avaliar a IDE-UFV. A norma ISO 19157 e a Especificação Técnica para Controle de Qualidade Cartográfica (ET-CQDG) apresentam medidas a serem consideradas na avaliação da consistência lógica para conjuntos de dados cartográficos. E a avaliação da consistência lógica tem sido objeto de estudos em alguns trabalhos, no entanto não é

considerada de forma completa, a maioria das análises consideram apenas a avaliação da acurácia topológica. Neste sentido, a proposição de um método para avaliação completa da consistência lógica contribuirá para além da avaliação das IDE, que tem se difundido mais a cada dia, como na difusão e exemplificação de como considerar todos os subelementos. Para avaliação da consistência lógica em uma IDE foi proposto avaliar para uma amostragem de dados compartilhados pela IDE, cada um dos subelementos. Ao avaliar os subelementos da consistência lógica para os dados disponibilizados em uma IDE, é possível avaliar o componente central que é o dado, avaliar de forma subjetiva a qualidade dos demais componentes (padrões, políticas e tecnologias) (Tabela 1) e diagnosticar se a infraestrutura está cumprindo com seu objetivo principal de compartilhar e possibilitar a reutilização de informações espaciais.

Tabela 1 – Avaliação dos componentes ao se avaliar a consistência lógica em uma IDE

Elemento da consistência lógica	Componentes da IDE avaliados
Consistência conceitual	Dados, padrões e políticas
Consistência de domínio	Dados, padrões e políticas
Consistência de formato	Dados, padrões e tecnologias
Consistência topológica	Dados, padrões e tecnologias

Para definir a amostragem de dados a serem inspecionados foi considerado o colocado pelas normas ISO 2859-1 e ISO 2859-2. Na Tabela 2 é apresentada as medidas a serem avaliadas na análise de cada um dos subelementos da consistência lógica. Para definir a qualidade da IDE em relação a consistência lógica é preciso avaliar o percentual de camadas que foram reprovadas nas medidas de cada um dos subelementos, onde para cada subelemento a IDE é classificada conforme o colocado na Tabela 3. A metodologia proposta foi aplicada na avaliação da IDE-UFV, que é uma IDE Acadêmica da Universidade Federal de Viçosa. Por meio do estudo de caso a metodologia se mostrou aplicável. Utilizando um software SIG foi possível avaliar todos os elementos da consistência lógica. Em relação a consistência conceitual e a consistência de formato a IDE-UFV foi considerada Classe A, pois para a IDE foi definido um modelo conceitual e todos os dados compartilhados eram condizentes com o modelo, já em relação ao formato, todos os dados foram compartilhados no formato *shapefile* e todos eram válidos. Em relação a consistência topológica a IDE-UFV foi considerada classe B, pois 10% dos dados inspecionados apresentaram inconsistências em relação a geometria, sendo os principais erros de nós duplicados e intercessões entre feições de uma mesma camada. Em relação a consistência de domínio, a IDE-UFV foi classificada como Classe D, pois apresentou 30% de camadas em inspeção com inconsistências no preenchimento de atributos. A avaliação da consistência lógica em uma IDE, não inviabiliza o uso da infraestrutura e dos dados por ela compartilhados, e sim possibilita avaliar cientificamente os pontos em que ela pode ser melhorada para atingir com excelência toda a sua potencialidade. No caso da IDE-UFV foram observados alguns problemas em relação ao preenchimento dos atributos e a validade da geometria. As inconsistências observadas para a IDE-UFV, evidenciam a necessidade de avaliação da consistência lógica em IDE, pois se em uma infraestrutura local estes problemas foram diagnosticados, em uma IDE maior, pela grande heterogeneidade dos dados compartilhados, estes problemas podem ser potencializados.

Tabela 2 – Medidas para avaliação da consistência lógica

Elemento	Medida	Descrição	Forma de avaliação
Consistência Conceitual	Avaliação da existência e disponibilidade do modelo conceitual	Análise se existe e foi disponibilizado o modelo conceitual definido para o desenvolvimento da IDE.	Booleana
	Avaliação da adequabilidade quanto ao modelo conceitual	Análise de adequação de cada item ao que foi definido no modelo conceitual.	Booleana
Consistência de Domínio	Verificação de atributos nulos (Para os atributos de preenchimento obrigatório)	Avaliação da quantidade de atributos que não foram preenchidos, dentre aqueles com preenchimento obrigatório.	Percentual de erros
	Verificação de inconsistências nos atributos	Avaliação da quantidade de atributos que foram preenchidos de forma inconsistente em relação ao tipo definido.	Percentual de erros
Consistência de Formato	Verificação do tipo de arquivo	Avaliação se o tipo de arquivo adotado é coerente para disponibilização de dados espaciais.	Booleana
	Verificação da validade do arquivo	Avaliação se o arquivo não está corrompido e pode ser reutilizado.	Booleana
Consistência Topológica	Análise dos pontos inválidos	Avaliação da quantidade de erros de geometria existentes para o arquivo do tipo ponto.	Percentual de erros
	Análise das linhas inválidas	Avaliação da quantidade de erros de geometria existentes para o arquivo do tipo linha.	Percentual de erros
	Análise dos polígonos inválidos	Avaliação da quantidade de erros de geometria existentes para o arquivo do tipo polígono.	Percentual de erros

Tabela 3 – Classificação da IDE em termos de qualidade em consistência lógica

Classe	% de camadas reprovadas
A	0 – 5%
B	5 – 10%
C	10 – 20%
D	20 – 30%
E	30 – 50%
F	>50%

REFERÊNCIAS

- [1] RAJABIFARD, A., WILLIAMSON, I. P., Spatial Data Infrastructures: Concept, SDI Hierarchy and Future Directions. **GEOMATICS'80 Conference**, Tehran, Iran. 2001.
- [2] RAJABIFARD, A., BINNS, A, MASSER, I, WILLIAMSON, I. P., The role of sub-national government and the private sector in future Spatial Data Infrastructures. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 20, p. 727-741, 2006.
- [3] SANTOS, A. S., MARTN JUNIOR, O. G., OLIVEIRA, P. A, GOTTARDO, T. V., Avaliação da qualidade de dados geoespaciais na INDE. **1º Simpósio Brasileiro de Infraestrutura de Dados Espaciais**. Rio de Janeiro, 2018. 25-26 p.
- [4] GOTTARDO, T. V.; BARBOSA, I.; Percepção dos Usuários Quanto à Avaliação Indireta da Qualidade de Conjuntos de Dados Geoespaciais. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 73, n. 3, 2021.
- [5] DSG. **Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG)**.Brasil, 2016.

INFRAESTRUTURA DE DADOS AMBIENTAIS. APLICAÇÃO DE UMA ABORDAGEM ÁGIL PARA O LITORAL DO PARANÁ

JOSEMAR PEREIRA DA SILVA ¹
SILVANA PHILIP CAMBOIM ²
EDUARDO VEDOR DE PAULA ³

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ JOSEMAR@UFPR.BR

²UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA - PR
SILVANACAMBOIM@UFPR.BR

³UNIVERSIDADE DO PARANÁ DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA, CURITIBA - PR
EDUGEO@@UFPR.BR

As Unidades de Conservação (UC) têm como objetivo a preservação da natureza, conservação da biodiversidade e dos modos de vida das populações tradicionais. A Lei Federal 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estabeleceu os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das UC, com o objetivo de proteger espaços territoriais e seus recursos ambientais com características naturais relevantes (BRASIL, 2000) [1]. Para a gestão e o monitoramento contínuo da efetividade das UC, estas devem estar articuladas, compartilhando recursos e dados da paisagem regional onde estão inseridas. Dentro do aspecto legal, o SNUC representou avanços para gerir grandes áreas, subsídios para a complexa relação com povos tradicionais e comunidades que vivem no entorno e dependem das UC. No entanto, ainda existem problemas relacionados à regularização fundiária e mapeamento atualizado. Para que uma UC seja criada, são realizados estudos técnicos e consulta pública para identificar a localização e os limites da unidade. Os roteiros para criação de UC abordam a importância do uso de mapas que facilitam as análises espaciais sobre os meios físico, biótico e antrópico, através da visualização e tratamento dos dados geográficos permitindo uma melhor interpretação do território. Apesar disso, estudos realizados por Paula et. al (2020) [2] para o litoral do Paraná, demonstram pouca efetividade dos Planos de Manejo (PM) das UC já implantados. Deste modo, a motivação da presente pesquisa justifica-se pelos desafios apresentados que podem ser beneficiados pela adoção de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) temática, Ambiental e Regional. Como plano de fundo, adotou-se nesta pesquisa o mosaico formado pelas UC situadas no litoral do Paraná. Inserido no Domínio da Mata Atlântica, esta região abriga 44 UC sobrepostas e justapostas geridas pelas esferas federal, estadual, municipal e privada, as quais recobrem 82,6% dos municípios litorâneos. Cabe destacar que o volume de informações geográficas se encontra desorganizado e espalhado pelos diferentes atores que atuam no território, evidenciando a necessidade de mecanismos como uma IDE temática Ambiental que concentre e organize o conhecimento geográfico do litoral paranaense (SILVA et. al, 2018; SILVA et al, 2020) [3,4]. Neste cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar os desejos, necessidades das partes interessadas (gestores e pesquisadores), bem como o potencial de uma IDE Ambiental para um mosaico de UC. Para alcançar o objetivo,

utilizou-se de abordagens ágeis através de entrevistas abertas com as partes interessadas validadas através da iteração de épicos, história de usuários e tarefas. Além disso, foram analisados os PM das UC e dados geográficos (DG) disponíveis pelos atores da região. De modo geral, as entrevistas e sua validação revelaram que o acesso, uso, produção e disponibilidade de DG são objetos de desejo dos entrevistados, pois possibilitam análises do território, maior agilidade na fiscalização e suporte para realização de atividades de campo, ou seja, redução de custos operacionais. Apesar do volume de informações existente, o acesso e a utilização dos DG produzidos para o território apresentam dificuldades, principalmente devido à: a) inexistência de informações organizadas; b) dúvidas sobre a qualidade dos dados e método de obtenção; c) falta de padronização de um modelo DG nas diversas instituições produtoras e distribuidoras; d) desconhecimento das características e utilidade dos dados; e) alto custo para produção e atualização dos DG. A abordagem utilizada também possibilitou identificar que as partes interessadas podem contribuir de forma colaborativa com as lacunas existentes em relação à produção e qualidade de DG e auxiliar na definição de prioridades para atualização ou geração de novas bases. A inexistência de uma plataforma dificulta o compartilhamento de DG entre as partes interessadas, o que demonstra que o acesso amplo e democrático às informações ainda é um empecilho entre os próprios atores. Em relação aos PM disponíveis analisados, o formato analógico dos DG existentes sobre a UC, em alguns casos, dificulta a descoberta da origem das fontes utilizadas e até mesmo a reutilização destes dados de forma parcial e/ou limitada. Observou-se, nesta pesquisa, que as definições tecnológicas, bem como os padrões e tipos de atores envolvidos, estão intimamente relacionados à cultura local, ao período de implantação da UC e aos interesses políticos específicos. Como as UC já estão plenamente implantadas, as questões operacionais e políticas já estão, em sua maioria, definidas. Em relação à gestão de dados, foram observadas as principais dificuldades: a) a publicação dos metadados; b) os atores não tem bancos de dados padronizados e organizados; c) não existe definição de uma política pública integrada voltada para existência de uma IDE; d) os conceitos de uma IDE não estão uniformes entre as partes interessadas. Apesar da inexistência de uma IDE institucionalizada, isso não impede que os atores regionais produzam e compartilhem DG, porém, a falta de normas e padrões dificulta a interoperabilidade entre sistemas e instituições. Como iniciativa importante a ser considerada nesta pesquisa, está a existência de ações isoladas para publicação de DG, como, por exemplo, o projeto de IDE iniciado pelo Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais da UFPR. Observou-se que uma IDE não é suficiente para resolver todos os problemas apontados pelos entrevistados. Os problemas elencados são abrangentes e dependem de uma política integrada para o litoral paranaense. Em relação aos PM consultados, fez-se apenas um levantamento dos DG e produtos cartográficos disponíveis nos sites oficiais. Observou-se que a maioria dos produtos cartográficos não foram utilizados para análises espaciais, apenas como figuras ilustrativas. Identificou-se a falta de padronização de DG e que isso deve ser explorado como requisito detalhado em Termos de Referência e aplicado pelas instituições mantenedoras das UC. Deste modo, a definição de padrões de coleta de dados e produção, podem garantir a compatibilidade entre os diferentes produtores de DG. No que diz respeito à implementação de uma IDE Ambiental, recomenda-se que novas pesquisas abordem a política regional DG para o mosaico de UC de tal forma que seja aderente aos interesses ambientais, econômicos, das comunidades, do Estado e das sociedades organizada e civil. Identificou-se a necessidade de consulta a outros setores importantes, tais como: universidades,

grupos de pesquisa e de outros produtores e distribuidores de dados que serão abordados em trabalhos futuros, visto que a presente pesquisa se encontra em estágio de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, 2000.
- [2] PAULA, E. V.; PIGOSSO, A. M. B.; WROBLEWKI, C. A. (2018). Unidades de Conservação no Litoral do Paraná: Evolução Territorial e Grau de Implementação. In: Mayra Taiza Sulzbach, Daniela Resende Archanjo, Juliana Quadros. (Org.). Litoral do Paraná: território e perspectivas. 1ed. Rio de Janeiro: Autografia, v. 3, p. 41-92.
- [3] SILVA, J. P.; GUARNERI, H.; ARENAS, F. C.; PAULA, E. V. ; CAMBOIM, S. P. . Uso de um Dashboard Geoespacial como ferramenta de suporte para o diagnóstico socioeconômico e ambiental da Reserva Biológica Bom Jesus - Litoral do Paraná. In: XIX GEOINFO, 2018, Campina Grande / PB. Proceedings XIX GEOINFO. Campina Grande, 2018. v. 1. p. 152-157.
- [4] SILVA, J. P.; SANTOS, L. Q.; CAMBOIM, S. P. GEOINFORMAÇÃO E COLEÇÕES BIOLÓGICAS: UMA ANÁLISE PARA INTEGRAÇÃO DE DADOS DE BIODIVERSIDADE EM INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS AMBIENTAIS. In: XI Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, 2020. Anais do XI Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, 2020.

METADADOS GEOESPACIAIS: A IMPORTÂNCIA DA DOCUMENTAÇÃO HISTÓRICA DE BASES CARTOGRÁFICAS EM UMA IDE PARA A GESTÃO DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO

ISMAEL FIUZA RAMOS ¹
FABÍOLA ANDRADE SOUZA ²
FABIANO PEIXOTO FREIMAN ³
CARITA DA SILVA SAMPAIO ⁴

¹ SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E GOVERNANÇA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO (SPU) NÚCLEO DE GEOPROCESSAMENTO DA BAHIA (NUGEOBA) ISMAEL.RAMOS@ECONOMIA.GOV.BR

² UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA)
ESCOLA POLITÉCNICA / DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GEODÉSIA
FABIOLA.ANDRADE@UFBA.BR

³ UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA)
ESCOLA POLITÉCNICA / DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GEODÉSIA
FABIANO.FREIMAN@UFBA.BR

⁴ SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E GOVERNANÇA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO (SPU) COORDENAÇÃO-GERAL DE GESTÃO DE BASE DE DADOS E GEOINFORMAÇÃO (CGDAG)
CARITA.SAMPAIO@ECONOMIA.GOV.BR

Visando a criação de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) para sistematização, armazenamento, interoperabilidade, compartilhamento e transparência dos seus dados geoespaciais, a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU) vem desenvolvendo os componentes essenciais para o estabelecimento de uma IDE (pessoas, dados, institucional, tecnologia e normas e padrões), conforme preconizado pelo [1]. Dentre estes, os metadados de informações geoespaciais são de máximo interesse para esta pesquisa, pois consistem na identificação e descrição dos próprios dados, ou seja, “dados sobre o dado” [1]. A SPU possui muitos documentos cartográficos antigos que legitimam o domínio patrimonial imobiliário das áreas da União já identificadas. Estes documentos são armazenados em meios analógico (plantas, mapas, cartas cadastrais) e digital (cartas em formato CAD), que precisam ser convertidos e carregados em Banco de Dados Geoespaciais (BDG) - conforme descrito por [2] - construído de acordo com Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais da SPU (ET-EDGV/SPU). Associados à conversão estão os respectivos metadados geoespaciais catalogados no Sistema de Gestão Integrada dos Imóveis Públicos Federais (SPUNet), que tem um módulo específico com o objetivo de gerenciar os dados cartográficos da SPU por meio, inclusive, do cadastro de metadados geoespaciais [3]. A catalogação de metadados da SPU, inicialmente, tomou como referência o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil Sumarizado (Perfil MGB Sumarizado) - subconjunto proposto para a primeira versão do Perfil MGB, para preenchimento mínimo de metadados (em desuso na versão 2.0 do Perfil lançada em 2021) -, elaborado com base na norma ISO 19.115:2003 para atendimento à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE. Para a realização do cadastro dos metadados é informado o formato e tipo do produto, datas de criação, publicação ou alteração, instituição

responsável e sua respectiva função, Sistema Geodésico de Referência (SGR), escala, linha, legenda, dentre outros planos de informação necessários para o conhecimento do dado geoespacial. Contudo, em alguns documentos cartográficos antigos inexistem estes elementos mínimos, causando dificuldades na catalogação dos metadados e, conseqüentemente, na conversão dos dados geoespaciais para um BDG. Por isso, esta pesquisa tem o objetivo de discutir a importância dos metadados na conversão de documentos cartográficos históricos como os da SPU, especificamente aqueles disponibilizados em formato CAD, que passam por processo de tratamento e conversão para o modelo ET-EDGV/SPU. Os metadados têm a função de abarcar as informações referentes aos dados, no tocante às características da sua aquisição, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, fundamentais para o seu processo de documentação, integração, disponibilização, busca e exploração [4]. Ademais, é um mecanismo que propicia o conhecimento e domínio sobre a função e forma de aproveitamento do dado ao descrever sua localização, histórico, condição, conteúdo, dentre outras características que aperfeiçoam a interoperabilidade [1][5][6]. Portanto, são de fundamental importância na identificação destes dados. O processo de construção do BDG da SPU implica em diversas etapas, desde a identificação dos produtos e catalogação de seus metadados, até à conversão e o tratamento/edição dos dados vetoriais para o modelo ET-EDGV/SPU, com respectiva carga no BDG (Figura 1). Neste contexto, os metadados são fonte de informação e podem ser atualizados ao longo do processo. Atualmente, a SPU busca a estruturação de um novo sistema para Geração de Produção Cartográfica (GPC), que incluirá o módulo de metadados do SPUNet, para a catalogação dos seus dados e respectivos metadados, baseado na plataforma *geonode*. A previsão de implantação e disponibilização é 2023.

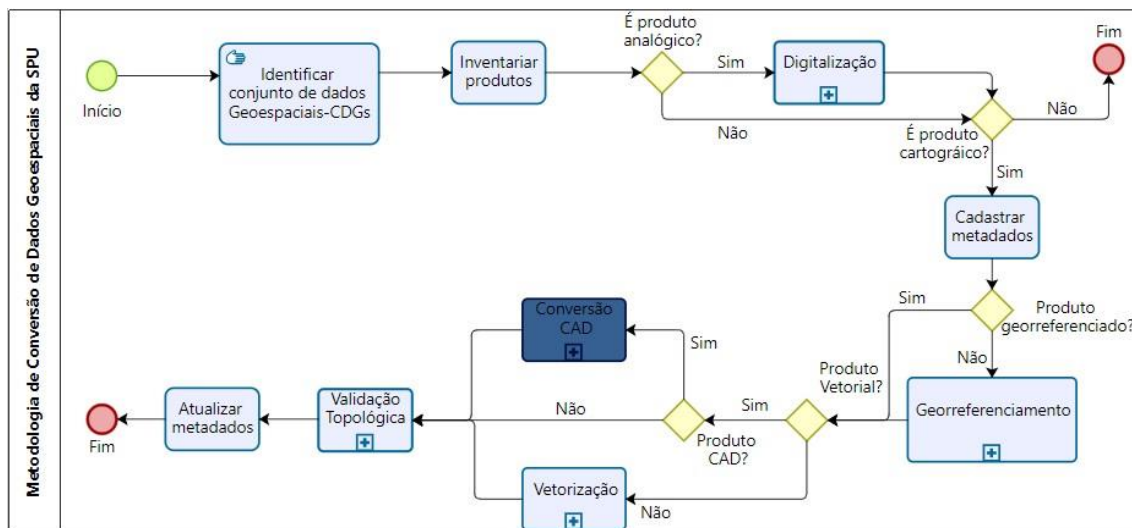


Figura 1. Fluxograma do processo de conversão de dados geoespaciais da SPU. Fonte: Os autores.

Durante a conversão de seis antigas cartas cadastrais adjacentes, em formato CAD, do município de Salvador-BA, foi constatada a presença de sobreposições, omissões, descontinuidades e deslocamentos entre os objetos localizados na intersecção das bordas das cartas. Por exemplo, objetos das classes Edificação e Trecho_Arruamento presentes em uma carta estavam deslocados ou inexistiam em relação a outra sobreposta e adjacente, implicando

em descontinuidade (Figura 2). Ademais, havia ocorrência de aquisições distintas (dimensão e forma) de um mesmo objeto em cartas diferentes.

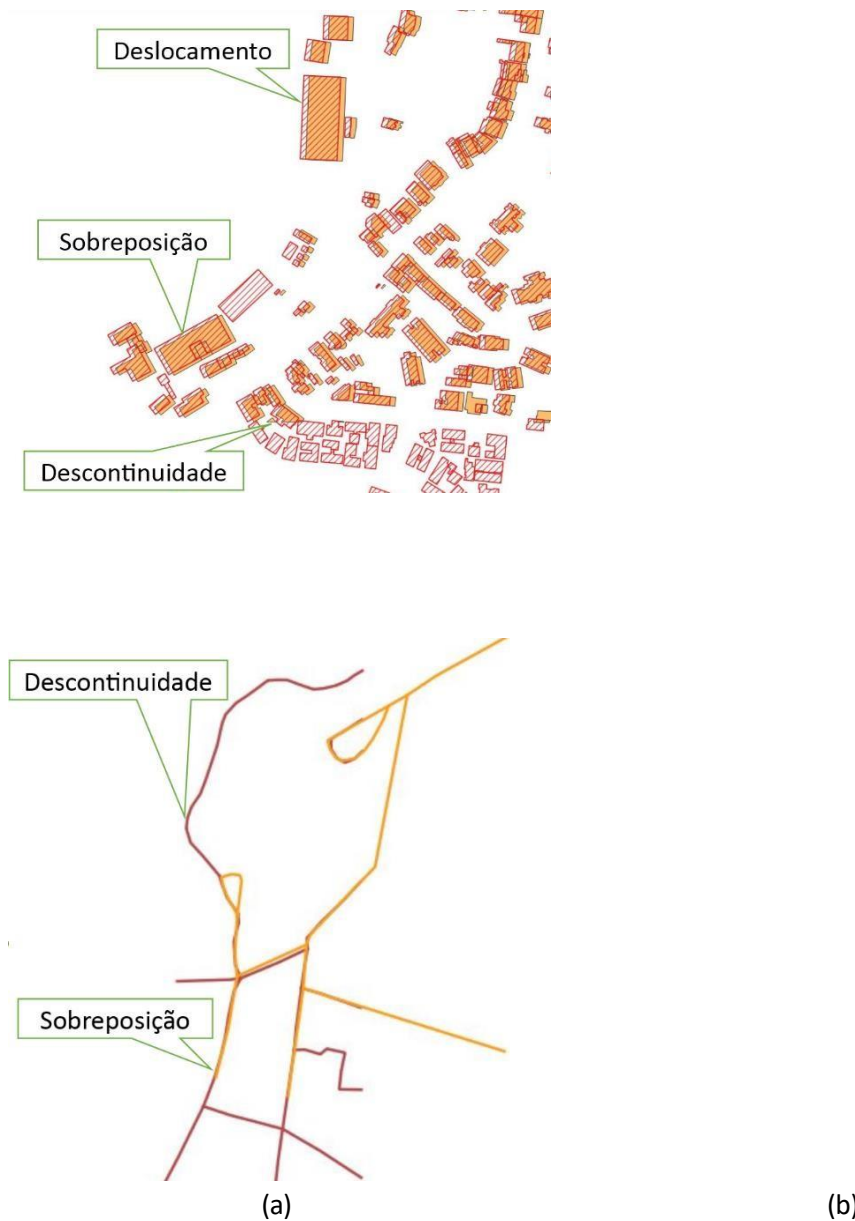


Figura 2. Exemplo de deslocamento e descontinuidade entre objetos das classes Edificação (a) e Trecho_Arruamento (b). Fonte: Os autores

No processo de construção do BDG, é necessário verificar se os documentos cartográficos de origem possuem características comuns de produção, como o ano e escala, para julgar se a ocorrência das sobreposições e omissões são de fato inconsistências ou apenas reflexo de épocas e métodos de elaboração distintos. Como exemplo, caso as datas de produção sejam diferentes, as inconsistências identificadas não se caracterizam como erros ao serem carregados em BDG, uma vez que são considerados produtos diferentes. O mesmo ocorre nos casos de descontinuidade, deslocamento e aquisições distintas de um mesmo objeto identificado, em que é necessário averiguar qual o SGR adotado para o mapeamento, bem como a escala, metodologia de aquisição, fontes utilizadas e quem foram os produtores do documento. Caso estas informações sejam divergentes, as inconsistências encontradas não necessariamente são

consideradas erros. Entretanto, as referidas cartas em conversão não apresentavam os requisitos mínimos para um documento cartográfico, conforme supracitado, que são elementos necessários para a identificação do objeto tratado para conversão e para a catalogação dos respectivos metadados. A ausência desses elementos dificultou a análise das possíveis inconsistências encontradas e a determinação ou não de correções durante o processo de conversão. Diante disso, embora os dados tenham sido convertidos, não foram tratados no sentido de integrar ou gerar continuidade entre as cartas, sendo considerados produtos distintos, uma vez que os metadados originais estão indisponíveis. Assim, tais dificuldades foram registradas em relatórios internos sobre o processo de conversão do dado, a exemplo da adição de figuras e espaço para registro que indiquem, ilustrem e expliquem a existência de inconsistências no dado, sendo importante para o aperfeiçoamento do Perfil MGB. Neste contexto, entende-se que os metadados são de fundamental importância para a SPU, não somente para a catalogação dos seus produtos, como também para decisão de gestão de tratá-los e carregá-los de forma estruturada e sistematizada em BDG. Da mesma maneira, é importante a atualização do perfil de metadados no GPC para ISO 19115:2014 e recomenda-se a inclusão de opção de upload de documentos complementares aos metadados no Perfil, para considerações extras em relação ao mínimo previsto para cadastramento.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. 1º edição. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Comissão Nacional de Cartografia. Brasília-DF. 2010.
- [2] RAMOS, I. F.; DE OLIVEIRA, E. B.; DOS SANTOS, L. A. B.; DA SILVA, F. S.; ALVES, M. J. S.; SOUZA, F. A.; SAMPAIO, C. S. Processo de Conversão de Dados em Formato CAD para inserção em banco de dados em conformidade ao modelo ET-EDGV. II Simpósio Brasileiro de Infraestrutura de Dados Espaciais (II SBIDE). 2020.
- [3] DE JESUS, E. G. V.; LIMOEIRO, M. A.; DA SILVA, F. S.; ALVES, M. J. S.; SOUZA, F. A. Catalogação de metadados: A experiência da Secretaria de Patrimônio da União (SPU). II Seminário de Pesquisa em Informações Espaciais (II SPIE). 2019.
- [4] BRASIL. Decreto Federal nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui no âmbito do Poder Executivo Federal a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. Diário Oficial da União. Brasília-DF. 2008.
- [5] CASANOVA, M. A., BRAUNER, D. F., CÂMARA, G., & Júnior, P. D. O. L. (2005). Integração e interoperabilidade entre fontes de dados geográficos. *CASANOVA, MA et al. Banco de dados geográficos. Curitiba: Mundayo, 315-352.*
- [6] SOUZA, F. A. (2011). Avaliação da proposta de uma infraestrutura de dados espaciais na Bahia e suas possíveis repercussões para estudos de impacto ambiental. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana. Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Salvador-BA. 2011. 198 f.

A IDE NO CONTEXTO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO

KALI TEIXEIRA ¹
EVERTON DA SILVA ²

¹INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS
DIRETORIA DE GESTÃO TERRITORIAL
KALIU.IPUF@PMF.SC.GOV.BR

²UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL
EVERTON.SILVA@UFSC.BR

Entendendo o cadastro territorial multifinalitário como um sistema cadastral modular, sua base territorial deve apoiar o funcionamento dos diversos cadastros temáticos da administração municipal. Este sistema cadastral deve utilizar os serviços distribuídos de rede, facilitando o acesso remoto e permitindo a interoperabilidade com outros sistemas [1]. Nesta perspectiva, é relevante considerar a existência de um sistema central para gestão da base territorial, utilizando-a como base de referência para seu funcionamento. Neste mesmo sistema é possível a existência de outros módulos temáticos que permitirão a manutenção dos diversos cadastros existentes. Dessa forma, em um ambiente web os diferentes setores da administração podem gerir seus dados de acordo com seu perfil de usuário e módulo acessado. Este sistema web, de gestão do sistema cadastral e base territorial, com cadastros temáticos e interoperável com outros sistemas, pode ser definido como um Sistema de Informação Territorial (SIT).

As ferramentas de edição vetorial são fundamentais para a gestão plena dos dados do sistema cadastral e necessitam de condições específicas para o correto funcionamento. A qualidade dos dados será um desafio permanente, pois diferente do sistema de tributos onde a consistência dos dados era baseada nos dados alfanuméricos, no caso do SIT a consistência geométrica e topológica dos dados vetoriais deve ser atendida. Além da gestão dos dados no sistema de informação territorial, a disponibilização e o compartilhamento a sociedade são fundamentais para criação da cultura cadastral no município. Neste sentido, é proposto uma interface pública de acesso aos dados e aos serviços derivados do sistema de informação territorial. Este tipo de interface, normalmente denominada de geoportal, deverá funcionar como plataforma de interação com a Infraestrutura de Dados Espaciais municipal, permitindo o compartilhamento de dados e informações dos diversos atores por meio de políticas de acesso e uso dos dados. Além do acesso direto aos mapas, o geoportal poderá disponibilizar diversos documentos da municipalidade que podem ser gerados a partir do cruzamento dos dados cadastrais com outros dados temáticos. Como por exemplo a consulta de viabilidade de instalação, um documento gerado para indicar a viabilidade de instalar determinado tipo de uso em um imóvel. De maneira resumida, este documento pode ser gerado a partir de uma análise automatizada que realiza a intersecção espacial entre a classe de parcelas com a classe do zoneamento urbano municipal. Um modelo positivo de fornecimento de serviços automatizados a partir dos dados cadastrais ocorre no município de Fortaleza-CE, por meio da plataforma “Fortaleza Online”. Segundo Silva e Oliveira [3] até o fim do ano de 2019 o município ofertava

34 documentos online automatizados, todos baseados nos dados cadastrais. Este trabalho é resultante de uma proposta de reformulação do sistema cadastral do município de Florianópolis-SC, seguindo as orientações de modernização preconizadas nos âmbitos nacional e internacional, visando o cadastro territorial multifinalitário. Após a análise do sistema cadastral atual do município para identificar as fragilidades e potencialidades, é proposto um novo modelo conceitual de dados para implementação de um sistema de informação territorial, incluindo a migração do modelo atual para o novo. Este modelo proposto baseia-se na parcela como elemento de gestão cadastral. São apresentadas as potencialidades na implementação de um SIT, e as possibilidades de interoperabilidade por meio de geoserviços.

A proposta é que o SIT forneça a base territorial oficial do município, de modo que outras instituições a utilizem para o desenvolvimento das atividades, evitando a reprodução dos mesmos dados por diferentes instituições. Por fim é demonstrado o relacionamento do SIT com uma Infraestrutura de Dados Espaciais, atendendo o conceito de e-cadastro, incluindo os serviços e documentos que podem ser automatizados por meio dos dados cadastrais, ampliando os benefícios para a sociedade.

Aliada a disponibilidade de dados, documentos e serviços viabilizados por meio da implementação de um SIT, a administração pública municipal terá as condições necessárias para uma integração institucional e social no contexto da gestão do território. Pois a possibilidade de compartilhamento de dados atualizados e sincronizados, amplia a transparência e beneficia a gestão democrática da cidade, conforme é preconizado na regulamentação da política urbana no país. A disponibilização de documentos automatizados fomenta o desenvolvimento urbano e econômico no município, dando condições de acesso por meio da web e ampliando a acessibilidade aos cidadãos.

REFERÊNCIAS

- [1] PELS, I. Cadastre and Other Public Registers: Multipurpose Cadastre or Distributed Land Information System?. TS7 Best Practices in Land Administration – Technical Perspective. FIG Working Week. Paris, France, April 13-17, 2003.
- [2] SILVA, E. OLIVEIRA, A. O cadastro multifinalitário na prática: o caso do município de Fortaleza-CE. Cadastro, avaliação imobiliária e tributação municipal: Experiências para melhorar sua articulação e eficiência. Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2020.

O PLUGIN POLO PARA MONITORAMENTO DE FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO AMAZONAS – BRASIL

NEWTON COELHO MONTEIRO ¹
SILVANA PHILIP CAMBOIM ²

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA – PR PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA GEODÉSICAS
NEWTONGEL@GMAIL.COM

²UNIVERSIDADE DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA - PR
SILVANACAMBOIM@GMAIL.COM

Um dos crimes mais recorrentes que tem gerado grande impacto na Amazônia, como também no estado do Amazonas é a queimada ilegal. Uma das principais características deste crime é a rápida propagação em diversas frentes, sendo os locais onde ocorreram as queimadas, um vetor para ocorrência de novos crimes ambientais, tais como a invasão de terras, extração e transporte ilegal de madeira, como também a derrubada de árvores em novas áreas próximas

[2] e [3]. Uma das principais características do estado do Amazonas, é a sua grande extensão territorial, com significativo número de localidades e cidades isoladas entre si. Neste cenário, ações de controle ambiental e combate ao fogo, demandam uma logística sofisticada, para deslocamento de equipes, maquinário e brigadistas até estes locais distantes. Por meio do emprego do sensoriamento remoto, em especial o uso do sensor MODIS embarcado nos satélites AQUA e TERRA, é possível fazer a detecção das áreas queimadas [1] e [4], sendo os resultados divulgados em poucas horas diariamente, desta forma, o monitoramento do uso do fogo é viável e o emprego das informações geradas pelos satélites tem grande importância no registro e entendimento das dinâmicas das queimadas. Contudo o acesso aos dados orbitais demanda uso de programas e processos pouco familiares ao usuário leigo, ficando muitos dos agentes de controle ambiental sem acesso a essas informações, que tem grande relevância e facilitam o importantíssimo trabalho que desenvolvem em campo. Desta forma, o presente projeto teve como objetivo facilitar o acesso às informações dos focos de calor no estado do Amazonas, por meio do desenvolvimento de uma extensão ou plugin para o software livre QGIS, permitindo rápido acesso as informações do comportamento dos focos de calor, dispensando conhecimentos aprofundados no geoprocessamento dos dados e elaboração de mapas. Para desenvolvimento da extensão, foi utilizado um conjunto de bibliotecas Python, sendo o *Qgis.core* a principal. Os dados de focos de calor foram obtidos das detecções do sensor MODIS, a bordo dos satélites de referência AQUA e TERRA, disponíveis no *Fire Information for Resource Management System - FIRMS/NASA*. Para o geoprocessamento dos dados, foi utilizada uma base de informações geográficas do estado do Amazonas, contendo informações dos limites municipais, regiões do estado, hidrografia e vias de acesso. Para identificação das áreas prioritárias, foi empregado o método da análise de kernel, para os focos de calor acumulados nos últimos 7 dias, a partir da data da consulta. Posteriormente, é gerado um raster contendo os *hots pots* que, em seguida, é submetido à detecção de

contornos na imagem, para criação dos polígonos das áreas prioritárias. Em seguida o plugin gera automaticamente um relatório (FIGURA 1A) e mapas de localização (FIGURA 1B) e situação (FIGURA 1C) das áreas críticas. No relatório é registrado o número total de focos de calor detectados nos últimos sete dias a partir da data da consulta, o número de ocorrências nas últimas 24 horas, o total de áreas prioritárias bem como a quantidade e a identificação das cidades com áreas prioritárias (FIGURA 1A). No relatório também consta um mapa do estado do Amazonas em sua totalidade, identificando todas as áreas prioritárias detectadas. Ao final do relatório é apresentado um ranking dos municípios com maior registro dos focos de calor, assim como a classificação das regiões do estado. O plugin POLO, gera também um mapa de localização específico para cada área prioritária detectada (FIGURA 1B), onde estão dispostos os focos de calor detectados no local, os limites municipais, hidrografia do local, estradas e vias de acesso, além da representação gráfica do índice de kernel usado para identificação e delimitação da área em questão. Por fim é gerado também pela geoaplicação um mapa de situações de uso do fogo (FIGURA 1C). Todas as informações são exportadas no formato GeoPDF, que permite seu carregamento em smartphones ou tablets, como também a navegação em aplicativos mobile como Avenza maps, por exemplo, facilitando a difusão das informações, dispensando a obrigatoriedade do uso de aparelhos GPS para navegação até as áreas prioritárias. Além das informações presentes no relatório e mapas das situações de focos de calor e áreas prioritárias, é apresentado também na tela do QGIS informações meteorológicas, detecção de *hot spots* por meio de Infravermelho de ondas médias e imagens RGB da superfície, todas atualizadas a cada 5 minutos, por meio da camada WMS, procedentes do satélite *Geostationary Operational Environmental Satellites - GOES 16*, operado pela *National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA/NASA*, o que possibilita o monitoramento e evolução do cenário em tempo real pelo operador, auxiliando nas tomadas de decisão quanto as ações a serem tomadas. John Rainnier de Oliveira Noronha, 1º Sargento Bombeiro Militar do Amazonas afirma “O Plugin Polo usado dentro do programa QGIS, tem sido de grande valia dentro da operação Guardiões do Bioma, nos auxiliando por meio da informação das coordenadas exatas do local e áreas prioritárias, de acordo com o tamanho da área acometida por focos de incêndio (FIGURA 1D), além de nos dá embasamento com relatórios, que nos auxiliam de como movimentar as equipes em campo, ajudando também com dados que usamos em nossas estatísticas”. Este trabalho demonstra que não basta a existência, e nem mesmo a disponibilização das informações geoespaciais, mas a criação de aplicações que atendam às necessidades dos usuários e estejam acessíveis e compreensíveis para o apoio à tomada de decisão.



Figura 1. Produtos gerados pelo plugin POLO e ação do corpo de bombeiros do Amazonas em situação encontradas pela geoaplicação.

REFERÊNCIAS

- [1] ALENCAR, A. et al. 2019. Amazon Burning: Locating the Fires. Technical Note (Accessed on 2nd Dec 2019). The Amazon Environmental Research Institute. Disponível em: https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2019/09/AmazonBurning_LocatingTheFires.pdf
- [2] AZEVEDO-RAMOS, C. et al. Lawless land in no man's land: The undesignated public forests in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, v. 99, 2020, 4p. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837720302180>
- [3] CARVALHO, W.D. et al. Deforestation control in the Brazilian Amazon: A conservation struggle being lost as agreements and regulations are subverted and bypassed. *Perspectives in Ecology and conservation*, v. 17, p. 122-130, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2530064418301263>
- [4] FUSCO, E.J. et al. Detection rates and biases of fire observations from MODIS and agency reports in the conterminous United States. *Remote Sensing of Environment*, v. 220, p. 30-40, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425718304826>

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

JORGE BOHRER MARQUES ¹
DEBORAH MONTEIRO DA GAMA ¹

¹ ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - AGEVAP COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO PIABANHA – CBH PIABANHA JORGE.MARQUES@AGEVAP.ORG.BR;
DEBORAH.GAMA@AGEVAP.ORG.BR

O contexto atual de oferta e produção de informação é algo inédito na sociedade humana. Nunca antes na história houve tantos recursos tecnológicos para geração, armazenamento e manipulação de dados, o que faz este período ser conhecido como a “Era dos Grandes Dados”, ou simplesmente, *Big Data* [1]. A capacidade de estruturar e organizar um conjunto de dados torna-se uma questão de extrema importância neste contexto de oferta e disponibilização de uma enorme quantidade de informações, inclusive os de natureza espacial. A construção de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) se insere neste cenário para construir um ambiente virtual onde as informações espaciais possam ser manipuladas de forma mais eficiente por qualquer interessado [2] que possua uma estrutura tecnológica e operacional capaz de atender esta demanda, auxiliando na solução de problemas de planejamento urbano e ambiental. Neste sentido, a gestão de recursos hídricos também tem a necessidade de possuir uma IDE capaz de atuar com um conjunto de dados, de modo a atender as legislações pertinentes ao tema. A Lei Federal nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) prevê, como um de seus instrumentos, o Sistema de Informações (Art.5º, inciso VI – Lei nº9.433/1997) [3], que possibilitaria uma gestão adequada dos dados relativos aos recursos hídricos. Estabelecer uma IDE para consolidar um sistema de informações para a gestão dos recursos hídricos é fundamental para subsidiar a discussão e o desenvolvimento de outro instrumento da PNRH: o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes (Art.5º, inciso II – Lei nº9.433/1997) [3]. Quando se pensa no aprimoramento da gestão integrada dos recursos hídricos, é necessária a participação de representantes da sociedade, governo e usuários. Dessa forma, foram criados os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH’s), que fazem parte do Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos, e compartilham responsabilidades com o poder público. É por meio de discussões e negociações democráticas que os comitês avaliam os reais e diferentes interesses sobre os usos das águas das bacias hidrográficas. Diante do exposto, este estudo pretende avaliar a importância da organização da base de dados em recursos hídricos como subsídio à construção de uma proposta de enquadramento de rios. A área definida para avaliação foi a Região Hidrográfica IV (RH-IV) do Estado do Rio de Janeiro, conforme recorte definido pelo Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (INEA). A RH-IV possui como seu principal rio, o Piabanha, e conta também com as sub-bacias dos Rios Paquequer e Preto, todos afluentes do Rio Paraíba do Sul. O Comitê de Bacia Hidrográfica responsável pela RH-IV é o CBH Piabanha (Figura 1), cuja criação foi aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-RJ, em 13 de novembro de 2003 [4] e possui atribuições consultivas, deliberativas e normativas. Diante da complexidade do tema, do arranjo institucional apresentado e da capacidade de operacionalizar os objetivos que motivaram a criação dos CBH’s, é fundamental a construção de um sistema de informações,

preferencialmente uma IDE, para viabilizar o enquadramento dos corpos hídricos segundo os seus usos. No que se refere à construção de uma IDE, apesar de que, conceitualmente, ainda faltem elementos para afirmar que os CBH's possuem uma IDE propriamente dita, os mesmos possuem um sistema de informações que poderá ser um protótipo ou uma etapa embrionária de uma IDE para a gestão dos recursos hídricos. O SIGA – Piabanha, Sistema Integrado de Gestão das Águas, é um sistema integrado para auxiliar a tomada de decisão no processo de gestão que facilita a disponibilização de dados sobre a bacia e possibilita a divulgação de informações sobre a situação dos recursos hídricos [5]. Atualmente, o SIGA está na etapa de rearranjo das camadas – dados secundários com recorte para a RH-IV, dados das estações hidrológicas e meteorológicas, dados de monitoramento, entre outros - que ficarão disponibilizadas, não só para os membros do Comitê Piabanha, mas para o público em geral, que poderá manipular de forma interativa os dados em ambiente *web*. Nesse sistema ficarão disponíveis os dados consolidados e estruturados, facilitando a obtenção de informações espaciais de interesse, e subsidiando as diversas atividades de interesse do Comitê, como a proposta de enquadramento de rios em classes segundo seus usos preponderantes, que utilizará as informações contidas no SIGA. Diante das atividades para a efetivação de uma proposta de enquadramento dos corpos hídricos, um dos desafios está na coleta, padronização e monitoramento dos dados de natureza difusa, ou seja, dados de difícil mensuração e que correspondem a um conjunto de informações referentes à captação de água e o lançamento de efluentes de usuários de água não registrados no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH. Esse universo corresponde basicamente as diversas formas de captação de água não cadastradas, resíduos de agrotóxicos utilizados na agricultura e que são direcionados aos leitos dos rios, despejo de esgotos em cursos d'água em áreas urbanas, entre outras fontes de captação e lançamento não cadastrados, e, portanto, de difícil mensuração. Outro desafio para a proposta de enquadramento é saber quais são os usos pretendidos de um determinado trecho de rio, com base nos interesses e nas perspectivas que setores da sociedade, representados nos CBH's, têm acerca da gestão dos recursos hídricos, um exercício tanto político quanto técnico para a construção do enquadramento.

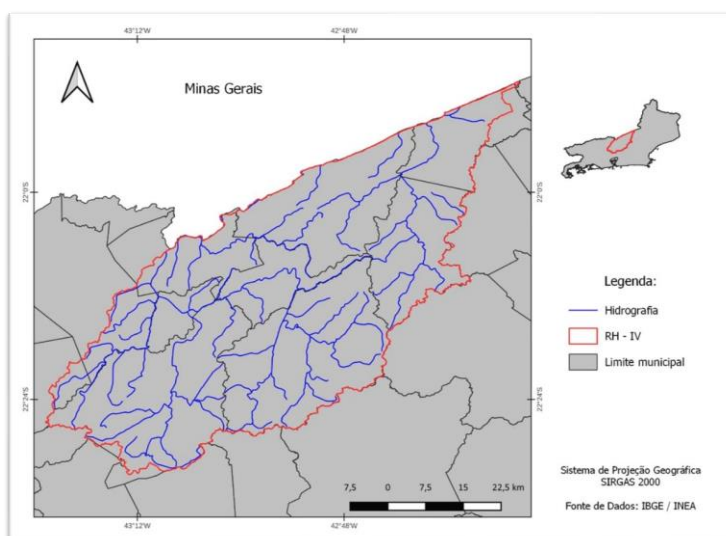


Figura 1 – Área de atuação do CBH Piabanha, RJ.

REFERÊNCIAS

- [1] CARREIRA, K. II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva. Imortalidade Digital: a era dos grandes dados. Volume 2, Número 1, 2016. Disponível em: <http://www.anais.teccog.net/index.php/anais/article/view/47>
- [2] BORBA, R.L.R et al. Uma Proposta para nova geração de Infraestrutura de Dados Espaciais. Revista Brasileira de Cartografia (2015), nº 67/6: 1145-1166
- [3] BRASIL. Lei Federal nº 9.433 de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm
- [4] RIO DE JANEIRO. Decreto nº 38.235 de 2005. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (CBH Piabanha). Disponível em: [Microsoft Word - Decreto nº 38235.doc \(comitepiabanha.org.br\)](#)
- [5] PORTAL SIGA PIABANHA. Disponível em: <https://sigaaguas.org.br/home/sigapiabanha/index.html>

GESTÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS MUNICIPAIS: MODELAGEM CONCEITUAL APLICADA ÀS PONTES, VIADUTOS E PASSARELAS

ANDRÉ FELIPE BOZIO^{1,2}
VIVIAN DA SILVA CELESTINO REGINATO²

¹INSTITUTO BRUSQUENSE DE PLANEJAMENTO – IBPLAN – PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE
ANDREFBOZIO@GMAIL.COM

²UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL
VIVIAN.CELESTINO@UFSC.BR

Obras de Arte Especiais (OEA) são elementos fundamentais na infraestrutura civil, haja vista que são necessários para transpor barreiras da natureza, localizadas em ambientes estratégicos, resultando em consequências desastrosas quando desmoronam ou quando suas estruturas são prejudicadas. Para que isso não ocorra é necessário conhecer o objeto e aliá-lo a um sistema de gerenciamento, de forma a prover um pré-requisito para que haja um sistema de transporte horizontal bem-sucedido [1]. Pelo fato deste tipo de objeto geográfico ser complexo, contendo diversos atributos, surge a necessidade da utilização de ferramentas como a modelagem conceitual para definir classes, atributos, relacionamentos e demais padronizações referentes. Segundo a literatura, é incipiente o desenvolvimento de sistemas contendo banco de dados relacionados a este contexto, mais precisamente no âmbito municipal. As diretrizes que são embasadas pelas normas restringem-se apenas no aspecto rodoviário, justificando a falta de legislação na esfera municipal. Desta forma, a carência no domínio dos dados e informações relacionadas às OAE por meio dos órgãos públicos municipais torna-se uma limitação nas tomadas de decisão acerca de melhorias pontuais em cada obra, planejamento viário e composição de custos de manutenção. O objetivo deste artigo é realizar modelagem conceitual de dados referentes a Obras de Artes Especiais no contexto municipal, sintetizando os principais atributos relacionados às inspeções e seu gerenciamento. Este estudo contribui no campo da engenharia ao apresentar um modelo padronizado e organizado por meio de técnicas consolidadas na literatura, as quais possibilitarão aos gestores municipais e entidades governamentais, tomar decisão nas fases de diagnóstico, planejamento e gerenciamento do território, podendo ser propulsor e exemplo para diversos outros bancos de dados relacionados à objetos geográficos dentro de uma cidade. As OAE mais populares atualmente são as pontes, viadutos e passarelas, sendo estas, objetos geográficos de grande importância para o desenvolvimento econômico e social de um país, estando sujeitas a todos os tipos de esforços e ações deteriorantes do meio ambiente, exemplificados por desgastes naturais e acidentais durante toda a sua vida útil [2]. As atividades de gerenciamento e programação de inspeções deste tipo de obra com os devidos registros dos dados para posterior análise, acarretando tomadas de decisões acerca de sua manutenção, é conhecida como gestão de pontes, ou *management bridge* [3]. Atualmente no Brasil existem diversos métodos de inspeção de pontes, em paralelo aos múltiplos criados por empresas terceiras contratadas para este tipo de inspeção [1]. De acordo com as legislações vigentes em âmbito nacional com maior

utilização no Brasil, contemplam-se as normas de inspeção de OAE, a NBR 9452/2016 [4], a qual estabelece um conjunto de diretrizes para as atividades de inspeções, facilitando a interpretação dos dados levantados e subsidiando de forma eficaz as tomadas de decisão a respeito das manutenções [2]. A norma DNIT PRO 010 [5] estabelece igualmente condições para a realização deste tipo de serviço, trazendo ainda um conjunto de tabelas de inspeção acerca dos principais atributos que devem ser levados em consideração neste contexto de aplicação, sendo esta utilizada pelo próprio órgão e pela Agência Nacional de Infraestrutura e Transporte (ANTT). Além destas normas nacionais, são criados a partir de empresas terceirizadas, procedimentos próprios de inspeção para complementar estas análises exigidas. Porém foi constatada uma ausência de padronização relacionada ao registro destas informações e uma falta de uniformização acerca dos critérios adotados, acarretando um grande viés qualitativo com diferentes níveis de detalhamentos dos dados [6]. As metodologias para implementação de um sistema que gerencie este tipo de obra são bastante diversificadas, fato explicado pela sua dependência com o contexto do parque de OAE [7], país em que se está aplicando e dos tipos de entidades que os desenvolvem. Como procedimentos metodológicos serão inventariadas as variáveis e atributos necessários à inspeção das OAE, permeando-se pela norma DNIT 010/2004. Assim será possível analisar e estabelecer os requisitos básicos para o levantamento, catalogação e gestão destes tipos de obras. Para o desenvolvimento da modelagem conceitual e desenho de diagramas será utilizado OMT-G [8]. O diagrama de classes foi produzido com duas classes geográficas e quatro convencionais (tabelas). Todas as classes tiveram dicionário de dados produzidos com as seguintes informações: nome da classe e sua descrição, primitiva geométrica e sua representação, os atributos e seu tipo de dados alfanumérico, tamanho, precisão, possibilidade de valores nulos, domínios, descrições e exemplos. A fim de geoespacializar estas obras, aliando tabelas com dados relevantes ao gerenciamento das mesmas, a modelagem permite subsidiar o armazenamento e apresentação destes conteúdos, de forma estruturada e otimizada. O Quadro 01 traz um exemplo de dicionário de dados da classe definida “OAE”, a qual refere-se às características básicas de uma determinada obra. A partir da definição das classes que constituirá o modelo, e da dicionarização das mesmas, foi possível delinear o diagrama de classes (Figura 1), de forma a delimitar os relacionamentos e as cardinalidades entre os objetos geográficos. Portanto, lê-se que a partir de um “MUNICIPIO”, estão contidas “OAE”, e que, a partir desta classe derivam-se 4 tabelas: “TB_INSPECAO_PERIODICA”, que abarcará elementos acerca das inspeções (todos os tipos de inspeções) de forma a construir-se um banco de dados que servirá de base para possíveis intervenções, uma tabela denominada “TB_CHARACTERISTICAS ESTRUTURAIIS” que trará as características dos elementos técnicos da ponte, baseado na norma do DNIT PRO 010 e a “TB_CHARACTERISTICAS_FUNCIONAIS” caracterizando a funcionalidade de determinadas OAE. Por fim um registro fotográfico contido na “TB_IMAGEM”.

Quadro 1. Dicionário de dados relativo à classe OAE

CLASSE	DESCRIÇÃO					PRIMITIVA GEOMÉTRICA	REPRESENTAÇÃO
OAE	Classe geográfica correspondente à Obra de Arte Especial contida dentro do município					Ponto	★
Atributo	Tipo de dado	Tamanho	Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Descrição

GEOCODIGO_MUNICIPIO	Text	7	-	NO	Código numérico do município atribuído pelo IBGE utilizado para relacionamentos no banco (chave primária)	A ser preenchido	Ex: 4202008
CODIGO_OAE	Text	20	-	NO	Código numérico da Obra de Arte Especial utilizado para relacionamentos no banco (chave primária)	A ser preenchido	Ex.: 4202008PO01
NOME_OAE	Text	50	-	NO	Nome da Obra de Arte Especial por Extenso	A ser preenchido	Ex.: Mario Olinger
TIPO ESTRUTURAL	Text	32	-	NO	Tipo da estrutura básica da Obra de Arte Especial	A ser selecionado	Viga de Concreto Armado Viga de Concreto Protendido Viga e Laje Metálicas Mista (Viga Metal e Laje Concreto) Arco Inferior de Concreto Armado Arco Inferior de Concreto Protendido Arco Inferior Metálico Arco Superior de Concreto Armado Arco Superior de Concreto Protendido Arco Superior Metálico Arco de Alvenaria de Pedra Trelça Metálica Laje de Concreto Armado Laje de Concreto Protendido Madeira Estaiada com Vigamento Metálico Estaiada com Vigamento de C. Protendido Pênsil Não Informado
NAT_TRANSPOSICAO	Text	28	-	NO	Tipo de Obra de Arte Especial	A ser selecionado	Ponte Pontilhão Viaduto de Transposição de Rodovia Viaduto sobre Ferrovia Viaduto sobre Rodovia / Rua Viaduto em Encosta Passagem Inferior Passagem de Pedestre Não Informada
SISTEMA CONSTRUTIVO	Text	35	-	NO	Tipo de sistema construtivo da Obra de Arte Especial	A ser selecionado	Moldado no Local Pré-moldado de Concreto Armado Pré-moldado Protendido (Pós-tensão) Pré-moldado Protendido (Pré-tensão) Balanços Progressivos c/ Continuidades Balanços Progressivos c/ Articulações Aduelas Pré-moldadas Viga Calha Pré-moldada (Sist. Protótipo) Ponte Empurrada Estaiado em avanços progressivos Não Informado

RIO_RUA	Text	30	-	NO	Nome do rio ou rua/rodovia pela qual a Obra de Arte Especial está construída, por extenso	A ser preenchido	Ex.: Rio Itajaí Mirim
COORDENADA N	Float	7	2	NO	Coordenada Norte do ponto referente a Obra de Arte Especial na Projeção UTM em metros (m)	A ser calculado	Ex.: 700000
COORDENADA E	Float	6	2	NO	Coordenada Leste do ponto referente a Sede do Município na Projeção UTM em metros (m)	A ser calculado	Ex.: 700000
LATITUDE	Float	2	4	NO	Latitude Geográfica do ponto referente a Sede do Município em graus decimais	Automático	Ex.: -26,3525
LONGITUDE	Float	2	4	NO	Longitude Geográfica do ponto referente a Sede do Município em graus decimais	utomático	Ex.: -48,5525
NO_CONSTRUCAO	Integer	4	-	NO	Ano de construção (inauguração) da Obra de Arte Especial	A ser preenchido	Ex: 1995
CONSTRUTORA	Text	40	-	NO	Nome da empresa contratada para os serviços de construção da Obra de Arte Especial	A ser preenchido	Ex: Construtora Engendorff
COMPRIMENTO	Float	4	2	NO	Comprimento total da pista do tabuleiro da ponta (entre as cabeceiras) em metros	A ser preenchido	Ex: 80,00
LARGURA	Float	2	2	NO	Largura total (entre os guarda-corpos) em metros	A ser preenchido	Ex: 10,00

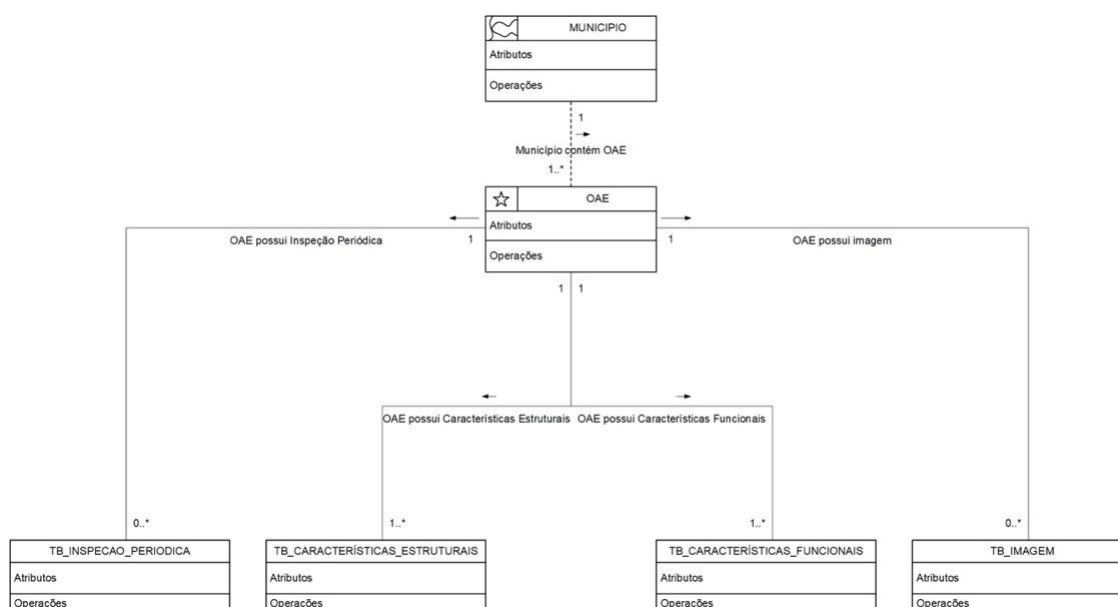


Figura 1. Diagrama de Classes de OEA

O presente estudo permitiu alcançar os objetivos estabelecidos e revelou aspectos relevantes ao gerenciamento de obras públicas, no contexto das OEA municipais, por intermédio da estruturação de um modelo de dados temáticos em seu universo conceitual. Conclui-se que a pesquisa contribui na sintetização dos dados e informações relacionadas ao parque de OEA, de forma a permitir aos gestores públicos, projetistas e planejadores, rápidas tomadas de decisão acerca das inspeções e quantificações relacionadas a este tipo de obra e na criação de um acervo patrimonial que permite registros organizados, sistematizados e georreferenciados. Podem-se utilizar dos resultados empresas privadas de inspeção, instituições públicas e órgãos de planejamento e gestão territorial.

REFERÊNCIAS

- [1] OLIVEIRA, C. B. L.; GRECO, M.; BITTENCOURT, T. N. Analysis of the brazilian federal bridge inventory. Revista IBRACON de Estruturas e Materiais, v. 12, n. 1, 2019. p. 1-3.
- [2] ARAUJO, C. J. R.V. Principais aspectos abordados na ABNT NBR 9452: 2016 e a importância das condições de acesso às inspeções e das atividades de manutenção em pontes e viadutos. Revista IPT: Tecnologia e Inovação, v. 1, n. 5, 2017.
- [3] HURT, M. A.; SCHROCK, S. D. Highway bridge maintenance planning and scheduling. Butterworth-Heinemann, 2016.
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9452: Vistorias de pontes, viadutos e passarelas de concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- [5] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro: DNIT, 2004.
- [6] OLIVEIRA, C. B. L. Análise da Eficácia de Métodos de Reforço de Pontes Rodoviárias em Concreto Armado. 2013. 215 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- [7] ALMEIDA, J. M. M. R. M. O. Sistema de gestão de pontes com base em custos de ciclo de vida. Tese (Doutorado), Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2013.
- [8] BORGES, K. A.V; DAVIS, C. A.; LAENDER, A. H. F. OMT-G: an object-oriented data model for geographic applications. Geoinformatica, v. 5, n. 3, 2001. p. 221-260.

AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE CAMADAS DE GEOINFORMAÇÃO EM IDEs GOVERNAMENTAIS ABERTAS PARA ATENDER À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE SALVADOR/BA

GERLÊNIA SZERVINSK PEREIRA ¹
RAYSSA GOMES DOS SANTOS²

¹ UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, BRASÍLIA - DF
GERLENIASZERVINSK@GMAIL.COM

² UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA, BRASÍLIA - DF
RAYSSAGEAUNB@GMAIL.COM

Esse trabalho aborda o tema de geoinformação aberta para o desenvolvimento sustentável. O objetivo desse estudo é realizar uma análise e determinar se as bases de dados geoespaciais abertos das Infraestruturas de Dados Espaciais Nacional (INDE) e do Estado da Bahia (IDE-BA) possuem as camadas de geoinformação necessárias para atender a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU) na cidade de Salvador/BA. As análises são realizadas nas duas IDEs governamentais para medir o atendimento da proposição dessas infraestruturas a nível nacional e a nível estadual. Nesse recorte, são avaliados critérios de qualidade e satisfação dos dados apresentados em percentuais, para mensurar a capacidade dessas IDEs disponibilizarem as informações necessárias e a qualidade das mesmas em subsidiar estudos que apoiem a geração de políticas públicas que promovam ações para o alcance dos cumprimentos dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para essa cidade em tela. Nesse contexto, a GRSU constitui-se como um dos reveses a serem enfrentados pelos tomadores de decisão na gestão do local. O presente estudo se justifica pelo fato de não haver modelos geográficos representativos de apoio à gestão do lixo urbano e este representar um problema ainda com poucas soluções práticas. Alcançar o desenvolvimento sustentável apresenta a todos os atores envolvidos um conjunto de desafios significativos que são em sua maioria de natureza geográfica. Muitos desses setores podem ser analisados, modelados e mapeados dentro de um contexto espacializado, que por sua vez pode fornecer a estrutura integradora necessária para a colaboração conjunta, assentimento e deliberações baseadas em evidências. É importante a conscientização e a compreensão do papel integrador da informação geoespacial e das arquiteturas facilitadoras relacionadas, como as IDEs (SCOTT, G. RAJABIFARDB, A, 2017). Como o objetivo do trabalho é avaliar a aderência do mapeamento municipal das IDEs disponibilizarem as informações necessárias que apoiem a GRSU, o padrão e sua viabilidade de uso, na metodologia utilizada são definidos apenas alguns dados representativos dos tipos de camadas de informação para aplicação em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), segundo normas e diretrizes estabelecidas pelos órgãos competentes à GRSU, como localização de aterros, estações de transbordo e pontos de coleta voluntária de resíduos recicláveis, rotas e sistema de coleta. Além da definição de feições do terreno do Sistema Cartográfico Nacional (SCN) que podem interferir positiva ou negativamente, como: hidrografia (massa d'água, trechos de drenagem, canais e valas), ocupação humana, infraestrutura urbana, saneamento básico – aterros e lixões, sistema de transporte e outras temáticas de apoio para um melhor

entendimento dos elementos envolvidos nessa sistemática. Essa seleção contribui diretamente para a avaliação de indicadores da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) segundo as dimensões ambiental e técnico-operacional, dentro das categorias de coleta seletiva e triagem, formas de disposição final dos RSU coletados e sistema de coleta e transporte dos RSU. Com isso é possível estimar a quantidade de material coletado seletivamente (per capita), a população atendida com os serviços de coleta seletiva (cobertura per capita), a existência de centros de triagem e compostagem, os tipos de aterros (sanitário, controlado ou lixão) e a parcela da população atendida pelos serviços de coleta dos RSU. A caracterização e quantificação dos resíduos sólidos são fundamentais para a GRSU, principalmente para as etapas de transporte, tratamento e disposição final dos mesmos, uma vez que estes fatores influenciarão na capacidade dos veículos de transporte e na operação dos aterros sanitários (MANASSERO, 1996). A gestão de resíduos sólidos contribui para o alcance dos ODS da Organização das Nações Unidas (ONU), criados para atingir um desenvolvimento sustentável sistematizado na Agenda 2030, e a GRSU está diretamente ligada a esse fator, colaborando por exemplo com os ODS 6 e 12. Sendo assim, ações como o tratamento de efluentes, o reuso e a reciclagem de resíduos contribuem com a manutenção dos recursos naturais finitos, como a água, além de outros fatores ambientais, sociais e econômicos envolvidos. O escopo da pesquisa envolve a triagem das feições geoespaciais necessárias para o apoio da GRSU, baseados nos índices utilizados como parâmetros para contribuir na definição da consulta dos dados para a espacialização dos elementos proposto neste ensaio. As populações crescem a cada dia juntamente com a quantidade de resíduos gerados por suas atividades, e a gestão do lixo produzido, a diminuição de locais adequados para destinação, bem como a dificuldade na locomoção para a disposição final, tem se apresentado como um dos grandes desafios a serem enfrentados pelos gestores e por toda a comunidade. O estudo em questão servirá para demonstrar as principais questões para o desenvolvimento sustentável desse setor, com o objetivo de colaboração ao atendimento dos ODS da Agenda 2030, a fim de identificar os componentes geográficos que possam promover a otimização dos modelos de gestão pública relacionados à gestão de resíduos sólidos na cidade de Salvador/BA, levando em consideração as camadas de geoinformação abertas disponíveis nas IDEs, para construção de ambiente GIS (Geographic Information System) e, com isso, possibilitar a implementação dos índices apontados.

REFERÊNCIAS

- [1] MANASSERO, M.; VAN IMPE, W. F.; BOUAZZA, A. Waste disposal and containment. In: International Congress on Environmental Geotechnics, State of the Art Reports, 2, [S.l.], 1996, v 1, p. 193 – 242.
- [2] SCOTT, G. RAJABIFARDB, A. Sustainable development and geospatial information: a strategic framework for integrating a global policy agenda into national geospatial capabilities. *Geo-spatial Information Science*, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/10095020.2017.1325594>

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DO PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO DA UNIÃO: A NOVA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS NA SECRETARIA DE PATRIMÔNIO DA UNIÃO

CAROLINA GUIMARÃES SANTOS¹
LANNA KALLEN PARREIRAS²
LUÍSA GOMES SOARES LINS PEIXOTO³
VAGNER BRAGA NUNES COELHO⁴

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA, BELO
HORIZONTE - MG
CAROLINAGS@UFMG.BR

²UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, BELO
HORIZONTE - MG
LANNAKALLEN@UFMG.BR

³UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, BELO
HORIZONTE - MG
LUISALINS@UFMG.BR

⁴UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA, BELO
HORIZONTE - MG
VCOELHO@UFMG.BR

A União possui bens imóveis distribuídos em todos os estados do Brasil, sendo cerca de 680.000 imóveis avaliados em mais de R\$150 bilhões. Destes, 4.666 estão em Minas Gerais (MP, 2020), muitos não incorporados e, conseqüentemente, sem uso e/ou ocupados irregularmente. Vale afirmar que a Secretaria de Patrimônio da União (SPU), conforme descrito no Artigo 31 do Decreto nº 9.035, de 2017 (BRASIL, 2017), é o órgão governamental responsável por realizar a incorporação e regularização do domínio dos bens, sua própria destinação, controle e fiscalização dos imóveis públicos federais. No entanto, a gestão ineficiente, ocasionada pela falta de efetivação de suas competências, permite que diversos imóveis sem uso sofram ações externas que ocasionam problemas como desmatamento, deterioração, loteamento clandestino, entre outros (SANTOS et al. 2021). Isso ocorre, pois a SPU enfrenta problemas para gerir os imóveis de maneira adequada, devido à falta de informações necessárias para regularização, como base de dados geoespacial, localização da propriedade, cartografia dos imóveis e documentos de registro. Além disso, a falta de infraestrutura de dados e o fato de muitos dados serem analógicos contribuem para essa ineficiência.

Para enfrentar estas questões, a SPU criou um programa de Modernização da Gestão do Patrimônio da União (PMGPU), visando otimizar e modernizar a administração dos imóveis e desenvolver uma correta incorporação ao Patrimônio, possibilitando novas destinações e uso dos imóveis, através da adesão a uma infraestrutura de dados geoespaciais. Para isso, a SPU/MG estabeleceu uma parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) por meio de um Projeto de Extensão, buscando integrar os dados cartográficos da SPU à infraestrutura de dados

espaciais desenvolvida para padronizar os dados, facilitando a correta caracterização dos imóveis, disponibilização de informações e o fornecimento de respostas céleres às necessidades da sociedade. Com a gestão adequada dos imóveis, outros problemas são mitigados, como desvalorização de áreas do município, violência urbana, ocupação irregular destes imóveis e redução de impactos ambientais.

Nesse viés, este trabalho visa apresentar as ações desenvolvidas para a otimização da gestão do patrimônio e resultados do que vem sendo realizado no PMGPU. Para isso, o projeto conta com uma organização metodológica que envolve a estruturação de dados geoespaciais através da padronização da cartografia, incluindo a catalogação e conversão dos produtos analógicos; criação de Banco de Dados Geográficos; modernização de procedimentos de identificação e caracterização de imóveis, como descrito na (Figura 1).

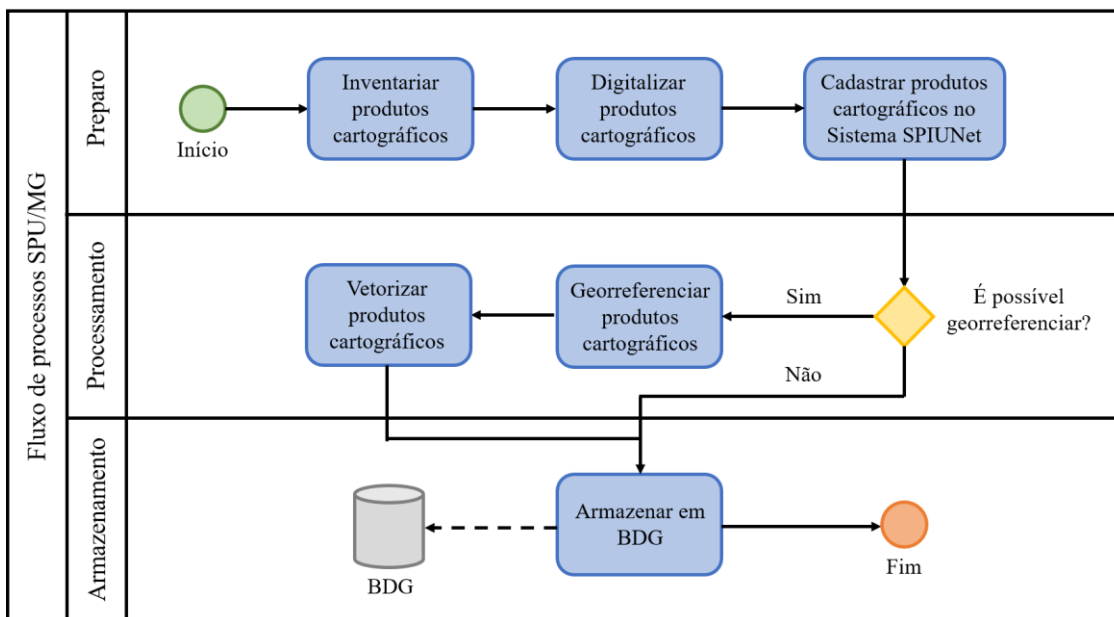


Figura 1: Diagrama de atividades do Projeto. Fonte: Os autores, 2022.

Na fase do preparo, é contemplado o inventário dos produtos cartográficos, a digitalização desses produtos e o cadastro no sistema de catalogação da SPU, o SPIUNet. O material analógico existente na SPU/MG foi organizado, digitalizado e convertido para estrutura de dados matriciais, desenvolvendo uma codificação para localizar a documentação física existente na secretaria, facilitando sua localização. Posteriormente, os arquivos digitais são cadastrados no SPIUNet. Na fase do processamento, verifica-se a possibilidade ou não do produto cartográfico cadastrado no sistema SPIUNet ser georreferenciado. Se o produto não puder ser georreferenciado, ele é encaminhado ao Banco de Dados Geográficos (BDG) como acervo histórico. Caso contrário, o arquivo segue o processo de georreferenciamento, conforme estabelecido na especificação técnica do Manual de Metodologia de Conversão de Dados Cartográficos da SPU (BRASIL, 2020). Uma vez georreferenciado, inicia-se a vetorização dos produtos cartográficos. Dessa forma, obtém-se como produto final um vetor composto de um conjunto de tipos básicos (pontos, linhas e polígonos), no qual é possível identificar a topologia entre os diferentes elementos da planta do imóvel. A vetorização é realizada diretamente no

Banco de Dados seguindo as especificações técnicas para a aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais do Patrimônio Imobiliário Público Federal (ET-ADGV).

Como resultados, obtivemos até o momento, 2.524 produtos cartográficos inventariados. Estes materiais foram transferidos à SPU/MG oriundos de diversos formatos e representações, como: plantas baixas, plantas de localização, plantas de marcos, ortofotocartas, ortofotos, aerolevantamentos, levantamentos planialtimétricos, dentre outros. Diversos produtos deste inventário, tem potencial para serem incorporados aos sistemas das SPU e serem destinados a outros usos. Dos produtos inventariados, 2.524 (100%) foram digitalizados, 2.270 (90%) cadastrados no sistema da secretaria e dos 1.982 produtos cartográficos previstos para serem georreferenciados e vetorizados, 1.874 (95%) foram georreferenciados e 668 (34%) vetorizados.

Após a padronização dos dados geoespaciais do acervo da SPU, foi possível caracterizar 1.030 imóveis da União que não se encontram regularizados. O trabalho permitiu a localização de coleções importantes para análises de imóveis peculiares, da extinta Rede Ferroviária Federal (RFFSA) que possui um extenso número de imóveis sem gestão da união, acarretando na perda de potencial econômico e geração de impacto socioambiental.

A incorporação e adequada gestão dos imóveis trabalhados pode permitir que famílias sejam beneficiadas por meio da identificação dos imóveis sem uso, que podem servir de moradia, indo ao encontro do previsto na Lei nº 11.124, de 2005, que cria o Sistema Nacional de Habitação Interesse Social (SNHIS) e o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) (PLANALTO, 2009). Esses imóveis podem ser destinados e incorporados no “Programa Casa Verde e Amarela”, instituído pela Lei nº 14.118 de 2021 (BRASIL, 2005). Este programa tem o objetivo de combater o déficit habitacional, atuando na garantia de habitação para famílias com baixo poder aquisitivo, através de melhores condições de financiamento. O resultado deste projeto é a melhoria na gestão dos imóveis públicos federais, através da adesão de uma infraestrutura de dados que permite com que os dados geoespaciais sejam trabalhados de forma adequada, facilitando a incorporação e destinação do patrimônio imobiliário que, por consequência, irá atuar na qualidade de vida da população quando geridos de maneira correta. Desse modo, fica evidente a necessidade e a importância do trabalho do PMGPU que implementou a infraestrutura de dados geoespaciais em um órgão público como a SPU, que lida com diversos imóveis que são de extrema importância na sociedade, mas que, por falta de modernização da gestão, encontram-se em desuso. Além disso, os dados geoespaciais poderão facilmente ser acessados e explorados através do Banco de Dados e Geoserviços.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Decreto nº 9.035, de 20 de abril de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de abril de 2017. Art 31.
- [2] BRASIL. Metodologia de conversão de dados Geoespaciais da SPU. Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento/patrimonio-da-uniao/prog-rama-de-modernizacao/linha-do-tempo/31-georreferenciamento-apostila-1.pdf/view>>. Acesso: 20 Jun 2020.
- [3] BRASIL. Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Diário Oficial da União de 17 de junho de 2005.
- [4] PLANALTO, 2009. Lei nº 11.124, de 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm>. Acesso 10 mar 2020.

[5] SANTOS, Carolina Guimarães; COELHO, Vagner Nunes Braga; PAULA, Ramille Soares Araújo; LIMA, Júlio Carlos Santos. Programa de modernização da Gestão do Patrimônio Imobiliário da União e seus impactos sócio espaciais. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*. ISSN 2446-6549. Maranhão. v. 7 (2021) - In Progress. Junho, 2021

PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO NO BRASIL

RODRIGO DE CAMPOS CARVALHO

SECRETARIA DA COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DO MAR PLANO SETORIAL
PARA OS RECURSOS DO MAR
SECIRM, BRASÍLIA - DF
RODRIGO.CARVALHO@MARINHA.MIL.BR

O Oceano ocupa cerca de 71% da superfície do planeta e está, intrinsecamente, ligado à sustentabilidade da vida na Terra, oferecendo alternativas para grandes desafios globais, tais como: erradicação da fome; adaptação às alterações climáticas; diversificação das matrizes energéticas; e aplicação de inovações tecnológicas provenientes da bioprospecção, com amplo espectro de aplicação, desde energia limpa ao desenvolvimento de fármacos. Para se ter uma ideia da atual relevância do Oceano para a sobrevivência humana, estima-se que 3 bilhões de pessoas em todo o planeta, ou seja, aproximadamente 40% da população mundial, dependam diretamente da biodiversidade costeira e marinha para o seu sustento. Apesar de contribuir com inúmeros benefícios para a sociedade, tanto econômicos, como sociais e ambientais, o Oceano está enfrentando múltiplas ameaças, regionais e globais, como a poluição, a sobrepesca, a acidificação, a redução da biodiversidade e a degradação de ecossistemas. As demandas sobre os recursos marinhos e o uso do Mar em geral aumentaram substancialmente nas últimas décadas. De acordo com o relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), de 2016, o Oceano representa a 7ª maior economia do mundo e estima-se que o valor gerado pela indústria oceânica globalmente poderia dobrar de 1,5 trilhão de dólares em valor agregado global em 2010 para 3 trilhões de dólares em 2030. Em particular, a aquicultura marinha, a pesca, o processamento de pescado, as atividades marítimas portuárias e eólicas *offshore* foram apontadas como as de maior potencial de crescimento. Por tudo isso, manter a saúde do Oceano vem ganhando prioridade nos fóruns internacionais que tratam do tema. As Nações Unidas instituíram o período de 2021 a 2030 como a “Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável”, também conhecida como a “Década do Oceano”, com a intenção de promover a ciência e a difusão de tecnologias oceânicas, integrando cientistas, empresários, organizações da sociedade civil e governos. Possuidor de uma das maiores biodiversidades terrestres e marinhas do planeta, o Brasil encontra-se alinhado à comunidade internacional na preocupação com as “novas ameaças”, destacadamente o combate ao terrorismo, ao narcotráfico, ao tráfico ilícito de armas, ao contrabando e descaminho, à poluição marinha, à pesca ilegal, ao tráfico de pessoas, às pesquisas não autorizadas e à pirataria. No intuito de contrapor ao avanço de tais ameaças, em grande parte transfronteiriças, torna-se primordial o incremento da Segurança Marítima no País, a qual se sustenta em quatro relevantes pilares, a saber: a segurança nacional, a segurança da vida humana, o meio ambiente e o uso econômico do Mar. Em 2019, o País foi vítima de um crime ambiental inédito e sem precedentes em sua história, que afetou severamente a costa brasileira do Nordeste e do Sudeste. Milhões de brasileiros foram impactados direta ou indiretamente pela poluição, mais de 1000 localidades foram atingidas, afetando significativamente a pesca, o turismo, as reservas biológicas e a vida marinha, com consequências político-econômicas, psicossociais e sanitárias que perdurarão por décadas para

as populações litorâneas. Detentor de uma costa com quase 8 mil km de extensão e de uma área marítima de aproximadamente de 5,7 milhões de km², denominada “Amazônia Azul”, com um trânsito mensal médio de 1500 embarcações em suas águas, o Brasil, atualmente, encontra-se vulnerável a outra ação criminosa de igual ou maiores proporções que a ocorrida em 2019, caso não seja implementado, na íntegra, um sistema eficaz de monitoramento e de vigilância dessa riquíssima e tão cobiçada Amazônia Azul. Por sua vez, no cenário geopolítico mundial, observa-se o crescente aumento das ambições dos grandes *players* pelo Mar e do preocupante avanço da questão da “Territorialização do Oceano”. A provável exaustão dos recursos em terra para suprir as necessidades de uma população mundial em franca expansão torna o Mar a última fronteira física disponível e viável social, econômica e politicamente para os países costeiros. Ambições estas já em curso e constatadas pela escalada do nível de tensão decorrente de ações unilaterais de alguns países, tais como: construção de ilhas artificiais militarizadas e fixação de bandeiras no fundo do Mar em águas internacionais, além de recorrentes violações da soberania de Estados costeiros advindas do trânsito não autorizado de navios de guerra e de submarinos de outras bandeiras em suas águas jurisdicionais. Nesse complexo e relevante contexto geopolítico mundial, o Planejamento Espacial Marinho (PEM) se apresenta como o grande instrumento público, multissetorial, de cunho operacional e jurídico, indispensável para garantir a Governança e a Soberania da Amazônia Azul. O PEM fomenta o uso compartilhado e sustentável do ambiente marinho, a geração de divisas e de empregos para o Brasil, garante a necessária segurança jurídica para os investidores e para o próprio Estado brasileiro, bem como respeita a salvaguarda de interesses ambientais, estratégicos e de Defesa Nacional. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o PEM, o seu estágio de desenvolvimento no Brasil e a importância da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) no processo de implantação desse relevante instrumento público no País.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Lei n. 8.617, de 4 de janeiro de 1993. Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8617.htm. Acesso em: 15 jul. 2021.
- [2] BRASIL. Decreto n. 10.544, de 16 de novembro de 2020. Aprova o X Plano Setorial para os Recursos do Mar. 2020a. Disponível em:
- [3] http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10544.htm. Acesso em: 15 jul. 2021.
- [4] BRASIL. Plano Estratégico da Marinha – PEM 2040. Brasília: Estado Maior da Armada. 2020b. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/sites/all/modules/pub_pem_2040/files/basic-html/page4.html>. Acesso em: 12 out. 2021.
- [5] BRASIL. X Plano Setorial para os Recursos do Mar – X PSRM. Brasília: Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. 2020c. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/publicacoes/psrm/XPSRM.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.
- [6] CARVALHO, R. G. A outra Amazônia. 25 fev. 2004. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniaofz2502200409.htm>. Acesso em: 21 out. 2021.
- [7] EHLER, C.; DOUVRE, F. Marine spatial planning: A step-by-step approach toward Ecosystem-based Management. IOC Manual ed. Paris: Programme, Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere - UNESCO, 2009.

- [8] ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). The Ocean Economy in 2030. Editora OECD, Paris, 2016.
- [9] SANTOS, C. F. et al. Integrating climate change in ocean planning. *Nature Sustainability*, 3, 505-516, 2020.
- [10] SEAWEED ENERGY SOLUTIONS AS (SES). The Move is Offshore! [2019]. Disponível em: http://www.seaweedenergysolutions.com/seaweed/the_potential/. Acesso em: 11 jun. 2021.
- [11] SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. 07 out. 2019. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/2019/10/agenda-2030-e-os-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods/>. Acesso em: 23 out. 2021.
- [12] UNESCO. Cultura Oceânica para todos - Kit Pedagógico. 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449>. Acesso em: 12 out. 2021.
- [13] UNESCO. Cultura Oceânica para todos. 13 jan. 2021. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/cultura-oceanica-todos>. Acesso em: 12 out. 2021.
- [14] UNESCO-IOC. Intergovernmental Oceanographic Commission. 2021a. Disponível em: <https://ioc.unesco.org/>. Acesso em: 21 out. 2021.
- [15] UNESCO-IOC. MSPglobal International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning. IOC Manuals and Guides n. 89. Paris, 2021b.
- [16] UNITED NATIONS (UN). Report of the United Nations Conference to Support the Implementation of Sustainable Development Goal 14: Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development. 5 - 9 June 2017. United Nations Headquarters. Disponível em: <https://undocs.org/A/CONF.230/14>. Acesso em: 21 out. 2021.

DESASTRES NATURAIS COSTEIROS: UM PANORAMA DOS EVENTOS OCORRIDOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

JÚLIA DASSO DA COSTA ¹
VITÓRIA GONÇALVES SOUZA ²
KARINE BASTOS LEAL ³
MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE ⁴

¹ INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS RIO GRANDE LABORATÓRIO DE GEOTECNOLOGIAS E MEIO AMBIENTE - GEOMA DEPARTAMENTO DE GEOPROCESSAMENTO, RIO GRANDE - RS
JULIADASSOC@GMAIL.COM

² INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS RIO GRANDE LABORATÓRIO DE GEOTECNOLOGIAS E MEIO AMBIENTE - GEOMA DEPARTAMENTO DE GEOPROCESSAMENTO, RIO GRANDE - RS
VITORIAGONCALVESSOUZA@GMAIL.COM

³ INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS RIO GRANDE LABORATÓRIO DE GEOTECNOLOGIAS E MEIO AMBIENTE - GEOMA DEPARTAMENTO DE GEOPROCESSAMENTO, RIO GRANDE - RS
KARINE.LEAL@RIOGRANDE.IFRS.EDU.BR

⁴ INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS RIO GRANDE LABORATÓRIO DE GEOTECNOLOGIAS E MEIO AMBIENTE - GEOMA DEPARTAMENTO DE GEOPROCESSAMENTO, RIO GRANDE - RS
MIGUEL.ALBQUERQUE@RIOGRANDE.IFRS.EDU.BR

As zonas costeiras atraem números significativos de populações devido à sua abundância de recursos e abrigam 60% da população mundial, com perspectiva de aumento para 75% em 2025 (NEUMANN *et al.*, 2015; AL-AWADHI *et al.*, 2016). No litoral do Brasil, o turismo, o comércio e outras atividades relacionadas às praias e aos ambientes costeiros são o suporte econômico de um número progressivo de comunidades, o qual tem ocasionado uma ocupação acelerada da costa sem os cuidados necessários (ALBUQUERQUE, 2013). No país, dentre os desastres naturais mais comuns, tem-se a erosão e inundação costeira (SANTOS, 2004). Segundo o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) das Nações Unidas, entre 1901 e 2018, o nível do mar subiu cerca de 20 cm. Se tratando da taxa de elevação, foi observado um salto de 1,35 mm por ano entre 1901 e 1990 para 3,7 mm por ano entre 2006 e 2018 (IPCC, 2021). O documento também informa que em 2100, as inundações costeiras que ocorrem uma vez a cada século, ocorrerão, pelo menos uma vez por ano, em mais da metade das costas de todo o mundo. Além disso, já se obteve o aumento de cerca de 30% da frequência de inundações, contendo cerca de 7% a mais de água (IPCC, 2021; TOLLEFSON, 2021; NICHOLLS *et al.*, 2021). Diante da problemática exposta, o presente estudo teve como objetivo realizar um panorama de desastres naturais costeiros ocorridos entre 1998 e 2021, decretados como Situação de Emergência (SE) e/ou Estado de Calamidade Pública (ECP), pelos municípios em contato com o Oceano Atlântico e pertencentes à zona costeira do Rio Grande do Sul, devido a sua grande representatividade aos aspectos associados à problemática dos desastres naturais costeiros. Além disso, objetivou identificar qual foi o município e o setor da costa mais afetado nesta série temporal, bem como relacionar a ocorrência destes desastres com o crescimento da população entre 1998 e 2021. Esta pesquisa também teve o intuito de servir como apoio para

as Defesas Civis e gestores de órgãos públicos, nas fases de preparação, mitigação e adaptação aos desastres naturais costeiros, bem como para a sociedade e comunidade científica. Inicialmente, foi realizado o levantamento e datação dos desastres naturais costeiros para o estado do Rio Grande do Sul entre 1998 e 2021, utilizando três bases oficiais de dados: Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD); Painel SEDEC S2iD Reconhecimento e *International Disaster Database* (EM-DAT). Visto que no *website* da Defesa Civil do Rio Grande do Sul não consta os dados de desastres, foi realizado o contato com as Defesas Civis de cada município, que objetivou confirmar se realmente o município não registrou ocorrências de desastres naturais costeiros na série temporal estudada, e caso tenha registrado, qual o motivo de não constar nas bases oficiais de dados. Logo após, foi realizado o mapeamento das ocorrências dos desastres através do *software* QGIS 3.22, tendo como resultado um mapa de distribuição espacial dos desastres com os municípios e setores mais afetados. Foram coletados os dados de população estimada em 1998 e 2021 para os municípios da área de estudo através do IBGE Cidades, com o objetivo de relacionar as ocorrências de desastres com o aumento da urbanização, avaliando quais municípios são mais urbanizados e se foram os mais impactados. Após obter os dados, foram gerados gráficos a partir de planilhas eletrônicas. Como resultado, obteve-se 18 desastres datados na série temporal estudada para os municípios de Imbé (2), Mostardas (4), Rio Grande (2), Santa Vitória do Palmar (4), São José do Norte (1), Tavares (2) e Torres (2) (Figura 1). Dessa forma, obtiveram-se os seguintes resultados: os municípios de Mostardas e Santa Vitória do Palmar como os mais afetados, bem como o maior aumento populacional nestes municípios; e o Litoral Médio Leste e Litoral Sul sendo os setores mais afetados da área estudada. Entretanto, é importante ressaltar que estes são os resultados preliminares da pesquisa. A metodologia empregada neste trabalho para o estado do Rio Grande do Sul foi aplicada para o estado de Santa Catarina (LEAL *et al.*, 2021) e pode ser aplicada em outros estados. Os resultados obtidos com esta pesquisa podem contribuir para a gestão dos desastres ocorridos no estado do RS, qualificando o acompanhamento dos desastres por parte das Defesas Civis, sociedade e comunidade acadêmica.

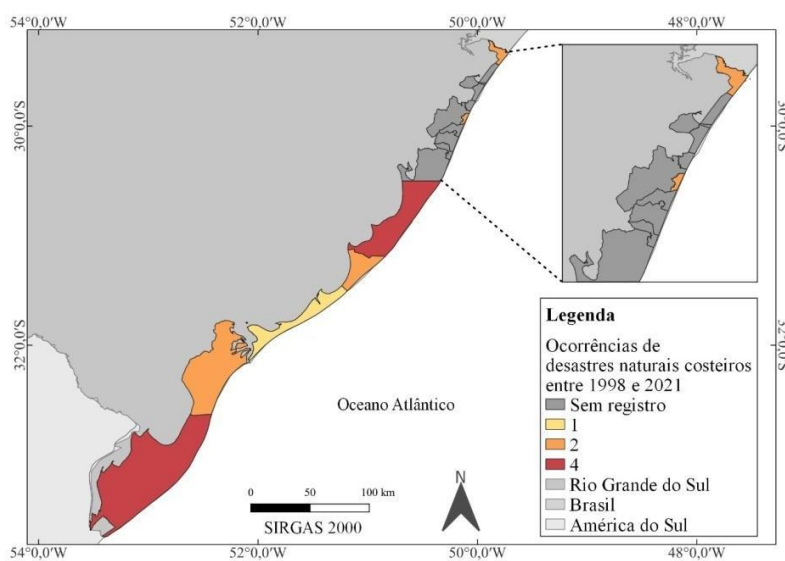


Figura 1. Distribuição espacial das ocorrências de desastres naturais costeiros ocorridas no estado do Rio Grande do Sul entre 1998 e 2021.

REFERÊNCIAS

- [1] AL-AWADHI, T.; RAMADAN, E.; CHOUDRI, B. S.; CHARABI, Y. Growth of coastal population: likely exposure to sea level rise and associated storm surge flooding in the Sultanate of Oman. **Journal of Environmental Management and Tourism**, v. 7, p. 340-346, 2016.
- [2] ALBUQUERQUE, M. G. **Análise espaço-temporal das causas da variabilidade da linha de costa e erosão na praia do Hermenegildo, RS**. Tese de Doutorado. Programa de Pós- Graduação em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande, 2013.
- [3] IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001.
- [4] NEUMANN, B. ; VAFEIDIS, A. T; ZIMMERMANN, J. ; NICHOLLS, R. J. Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding - a global assessment. **PLoS ONE**, v. 10, p. 1-34, 2015.
- [5] NICHOLLS, R. J.; LINCKE, D.; HINKEL, J.; BROWN, S.; VAFEIDIS, A. T.; MEYSSIGNAC, B.; HANSON, S. E.; MERKENS, J. L.; FANG, J. A global analysis of subsidence, relative sea-level change and coastal flood exposure. **Nature Climate Change**, v. 11, p. 338-342, 2021.
- [6] LEAL, K. B.; ROBAINA, L. E. S.; KÖRTING, T. S.; DUTRA, R. C. Desastres naturais associados à erosão e inundação costeira: um levantamento para o estado de Santa Catarina, Brasil. **XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia**, 2021.
- [7] SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, p. 184, 2004.
- [8] TOLLEFSON, J. Earth is warmer than it's been in 125,000 years, says landmark climate report. **Nature**, v. 596, 2021.

A IMPORTÂNCIA DA ESTRUTURAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS (IDE) AMBIENTAL

PEDRO SILVEIRA CALIXTO¹
RENAN GONÇALVES PINHEIRO GUERRA¹
VANESSA BARBOSA DE ALENCAR¹
ANDRESSA SOUZA ALBUQUERQUE¹
LUCAS PEIXOTO TEIXEIRA¹
LUCAS MAGALHÃES ARRUDA LINHARES¹
ADEILSON SALES ARAGÃO¹
BRUNO DE CASTRO HONORATO SILVA¹²

¹ SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ - SEMA PROGRAMA CIENTISTA CHEFE MEIO AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE
SUBPROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE
CALIXTOPS@GMAIL.COM / RENAN.GUERRA@SEMA.CE.GOV.BR / VANESSA2GEO@GMAIL.COM /
ANDRESSA.ALBQUERQUE49@GMAIL.COM / LUCASPEIXOTO@YAHOO.COM.BR / LUCAS2TAMP@GMAIL.COM /
ADEILSONINFOR@GMAIL.COM

² UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
PROGRAMA CIENTISTA CHEFE MEIO AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE SUBPROJETO SISTEMA DE
INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE
BRUNO.CASTROHS@GMAIL.COM

A demanda por dados espaciais em formato digital tem crescido exponencialmente na sociedade atual. Com a multiplicidade de geotecnologias existentes no mercado, a produção desses dados e sua distribuição tornam-se mais ágeis a cada dia. No entanto, os dados necessitam ser gerados segundo padrões e especificações técnicas que garantam o compartilhamento, a interoperabilidade e a sua disseminação, sendo estes aspectos fundamentais na concepção de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE). Com a publicação do Decreto nº 6.666, de 27/11/2008 [1], ficou estabelecido o arranjo da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) com vistas à facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados espaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal. Assim, ações de integração e disponibilização de base de dados geoespaciais no Brasil passaram a ser conduzidas em alinhamento com as definições da INDE. Iniciativas de IDE estaduais já foram conduzidas e implementadas no Rio Grande do Sul (2014) [2], Bahia (2015) [3], São Paulo (2015) [4] e Distrito Federal (2020) [5]. As IDEs temáticas também reúnem cada vez mais adeptos, a exemplo de modelos preconizados pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) de Minas Gerais [6]; e Sistema Estadual de Informações Ambientais (SEIA) do Rio Grande do Norte [7], que abordam modelo de gestão corporativa e compartilhada dos dados, padrões e tecnologias espaciais de seus órgãos competentes. No Ceará, algumas instituições no Estado também vêm se destacando ao longo dos anos na produção e disponibilização de dados georreferenciados, citando-se, por exemplo, o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e a

Companhia de Gestão dos Recursos hídricos (COGERH). Em comum, as IDEs dispõem de arquitetura computacional orientada por serviços que segue normas e padrões da INDE, incluindo sistema de gerenciamento de metadados geoespaciais, serviço de catálogo de dados, serviços e aplicativos geoespaciais e geoportal para acesso interativo. Partindo dessa premissa, engendram-se os esforços da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) e Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), realizados a partir de 2021, na concepção de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) Ambiental através do Programa Cientista Chefe Meio Ambiente. O SIG Ambiental propõe integrar a base de dados espaciais ambientais garantindo a padronização e a interoperabilidade entre sistemas de informações espaciais já estruturados nos órgãos ambientais do Estado do Ceará e repercutindo na celeridade das respostas de ações ambientais, segurança jurídica, atualização e transparência de dados. A implementação da IDE incorpora o escopo de interesse deste resumo, o qual apresenta os procedimentos e produtos resultantes da etapa de integração e padronização de dados espaciais ambientais. A implementação é resultado dos procedimentos de revisão, edição e validação dos dados vetoriais, sendo aplicadas técnicas de correção geométrica, vetorização e manuseio de informações dos atributos. Desse modo, contribui-se para as boas práticas no processo de geração, armazenamento, compartilhamento e uso das bases de dados espaciais ambientais, consumidas a partir da Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais (PEDEA), instituída no Sistema Estadual do Meio Ambiente (SIEMA) [8]. A padronização dos dados ambientais que integram o SIG Ambiental, parte da elaboração do Manual de Padronização de Dados Espaciais Ambientais e Metadados (MPDEA), com vistas a orientar o processo de verificação e correção das bases de dados, assim como disseminar normas e padrões previstos em normativas de produção cartográfica de órgãos técnicos nacionais e internacionais. Na sua confecção adotou-se como pressuposto bibliografias da cartografia nacional, a exemplo do Manual de Avaliação da Qualidade de Dados Geoespaciais [9], Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais - ET-EDGV [10], Manual de Serviço de Procedimentos de Inspeção de Qualidade de Bases Cartográficas Contínuas [11], Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil [12]. A estrutura do manual apresenta as normativas citadas de forma simplificada, buscando aproximar o usuário às normas cartográficas por meio de uma linguagem acessível e trazendo exemplos práticos. Dentre os procedimentos de inspeção que integram o manual para fins de interesse do SIG Ambiental (Figura 1), destacam-se: a Inspeção de Consistência Lógica, que abrange a Inspeção de Consistência de Formato, Conceitual, Domínio e Topológica; e a elaboração dos Metadados.

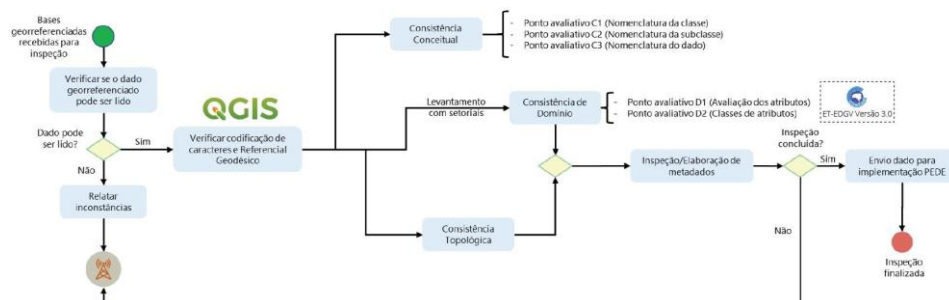


Figura 1. Fluxograma com as etapas do procedimento de padronização de dados espaciais e elaboração de metadados.

Conforme preconizado nas referências bibliográficas supramencionadas, a inspeção de consistência de formato avalia a integridade física de armazenamento do conjunto de dados espaciais, além de avaliar a codificação e o referencial geodésico que aquele dado foi produzido. A inspeção de consistência conceitual auxilia na descrição da estrutura dos diretórios do banco de dados, no sentido de dar qualidade e indicar se o conjunto de dados geoespaciais está respeitando o modelo de dados padrão. O manual apresenta um modelo representativo baseado nas Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), de modo a estruturar a construção de Diagrama de Classes que deve guiar a organização das categorias do banco de dados espacial. A inspeção de consistência de domínio avalia se o conjunto de dados está de acordo com os valores de domínio definidos no modelo de dados vigente. As inspeções de consistência topológica avaliam aspectos geométricos e de conectividade da informação espacial. Elas estão agrupadas para inspeções na mesma classe (geometria e conectividade), entre classes (conectividade) e específica (não explícitas na norma). Além das inspeções citadas, são considerados os elementos para elaboração dos metadados com base no Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB). Um guia prático de condução das inspeções performa a última parte do Manual, visando melhor orientar o usuário em condições reais de um procedimento de inspeção. Considerando o caráter didático e aplicado do MPDEA espera-se arraigar melhor homogeneização na produção cartográfica de dados espaciais pelos órgãos ambientais do Estado. O MPDEA consta assim de importante ferramenta para incentivo à aproximação das normativas nacionais e do compartilhamento de informações espaciais produzidas ou recebidas pelos órgãos ambientais. Deste modo, favorece a criação de bancos de dados espaciais cada vez mais integrados à sociedade civil, agregando valor e conhecimento a partir dos dados espaciais ambientais.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do poder executivo federal, a Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências. Brasília: D.O.U. de 28/11/2008, P. 57, 28 nov. 2008.
- [2] RIO GRANDE DO SUL. (2014) Decreto n 52.158 de 15 de dezembro de 2014. Institui a Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais – IEDE.
- [3] BAHIA. (2015) Decreto n 16.219 de 24 de julho de 2015. Dispõe sobre a produção, a manutenção, o compartilhamento de dados geoespaciais, seus metadados e sua disseminação, bem como, institui a Infraestrutura de Dados Espaciais da Bahia - IDE-Bahia e dá outras providências.
- [4] SÃO PAULO. (2015) Decreto n 61.486 de 11 de setembro de 2015. Institui o Programa "Infraestrutura de Dados Espaciais para o Estado de S.Paulo - IDE-SP" e o Sistema Cartográfico do Estado de S.Paulo - SCE-SP, transfere, da Secretaria de Planejamento e Gestão para a Casa Civil, do Gabinete do Governador, o Instituto Geográfico e Cartográfico - IGC e dá providências correlatas
- [5] DISTRITO FEDERAL. (2020). Decreto n 40.554 de 23 de março de 2020. Dispõe sobre a instituição da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal – IDE/DF e dá outras providências.
- [6] MINAS GERAIS (2017). Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM n 2.466 de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor.
- [7] RIO GRANDE DO NORTE. (2004). Política Estadual de Meio Ambiente (Lei Estadual nº 272/2004). Sistema Estadual de Informações Ambientais -SIEA.

- [8] CEARÁ (Estado). Constituição (1987). Lei Complementar nº 231, de 13 de janeiro de 2021. Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente - SIEMA, e o Fundo Estadual do Meio Ambiente - FEMA, reformula a política estadual do meio ambiente. Fortaleza, CE, 13 jan. 2021.
- [9] IBGE - Avaliação da qualidade de dados geoespaciais / IBGE, Coordenação de Cartografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 96p.
- [10] COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 3.0). Brasília, DF: Concar, 2017. 43 p.
- [11] IBGE - Procedimentos de inspeção de qualidade de bases cartográficas contínuas / IBGE, Coordenação de Cartografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 182p.
- [12] IBGE - Perfil de metadados geoespaciais do Brasil : perfil MGB 2.0 / IBGE, Diretoria de Geociências, Exército Brasileiro, Diretoria de Serviço Geográfico. - Rio de Janeiro : IBGE, 2021.106 p. : il.

BASE DE DADOS DA DIVISÃO HIDROGRÁFICA NACIONAL

MARCUS ANDRE FUCKNER ¹
ALEXANDRE DE AMORIM TEIXEIRA ¹
ALDIR JOSÉ BORELLI ¹
ANDRE POLLY ASSUMPÇÃO ²
ANDRESSA ROSAS DE MENEZES ²
KAREN CAZON ARRAYA ²

¹AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS COORDENAÇÃO DE CONJUNTURA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO BRASÍLIA – DF
MARCUS.FUCKNER@ANA.GOV.BR

²INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS
COORDENAÇÃO DE GEOGRAFIA E MEIO AMBIENTE RIO DE JANEIRO – RJ ANDRE.ASSUMPCAO@IBGE.GOV.BR

A Divisão Hidrográfica Nacional em 12 Regiões Hidrográficas (RH) foi estabelecida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), o colegiado consultivo, normativo e deliberativo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), por meio da Resolução nº 32 de 2003 [1]. Considera-se como RH o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. O detalhamento da Divisão Hidrográfica Nacional (DHN) apresentado neste trabalho, fruto da parceria entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), teve por objetivo analisar, organizar, redelimitar, recodificar, geocodificar e renomear os três níveis de recortes hidrográficos do país já existentes e produzidos anteriormente pela ANA. As divisões hidrográficas analisadas foram as RHs, as Unidades Hidrográficas (UH) e as Unidades de Planejamento Hídrico (UPH), adotadas no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). As RHs compõem o 1º nível geográfico e possuem um detalhamento menor, dividindo o país em 12 unidades, e correspondem à divisão hidrográfica oficial. As UHs compunham o 2º nível e possuíam um detalhamento médio, somando inicialmente 56 unidades. As UPHs eram o 3º nível geográfico, com detalhamento maior e possuíam 456 unidades. Tanto as UHs quanto as UPHs foram elaboradas pela ANA a partir do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) após 2006 [2], em um detalhamento maior das RHs com a finalidade de orientar o planejamento e a gestão de recursos hídricos, com foco na elaboração de planos de bacia e na delimitação e criação de comitês de bacia hidrográfica, entre outras. Estes recortes corresponderam a subdivisões das principais bacias hidrográficas, com continuidade espacial, caracterizadas por uma homogeneidade de fatores geomorfológicos, hidrográficos e hidrológicos que permitem a organização do planejamento e do aproveitamento dos recursos hídricos ali existentes. As análises realizadas neste processo de detalhamento e revisão das divisões já existentes, adotaram por base a hidrografia (trechos de drenagem e massas d'água) da Base Cartográfica Contínua na escala 1:250.000 publicada pelo IBGE (BC250 versão 2019) [3] e as Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHs) delimitadas pela ANA [4], como um

detalhamento e atualização da Resolução nº 109 de 2010 do CNRH [5], e um recorte territorial para a elaboração do novo PNRH para 2022-2040 [2]. Além destes insumos, foram utilizadas outras fontes de informações hidrográficas e geográficas disponíveis para analisar as regiões, como versões da Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO) e outras bases de dados espaciais produzidas pela ANA; camadas de dados espaciais da BC250 versão 2019 [3] e mapas do IBGE; os sítios eletrônicos de comitês de bacias hidrográficas estaduais; e dados e documentos técnicos sobre recursos hídricos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e órgãos estaduais de recursos hídricos e meio ambiente. A agregação das minibacias para a composição das unidades e a edição vetorial em sistemas de informação geográfica foram efetuadas a partir da BHO na escala 1:250.000 (BHO250) da ANA [6], permitindo assim serem replicadas posteriormente em outras versões da BHO disponíveis. Em primeiro lugar, foram alterados os títulos destas divisões, de modo a indicar a hierarquia entre os diferentes níveis. O prefixo “macro” foi adicionado ao primeiro nível (Regiões Hidrográficas) e os prefixos “meso” e “micro” foram utilizados para o 2º e 3º níveis da divisão hidrográfica proposta. As alterações desses recortes dividiram-se em 4 categorias, sendo elas: (a) limites das unidades; (b) codificação das unidades; (c) geocodificação das unidades; e (d) nomes das unidades. As alterações de limites das unidades, etapa (a), basearam-se na adequação espacial dos corpos hídricos existentes ao longo de todo o território brasileiro e na composição de uma hierarquia entre os três níveis de divisões, de modo que uma unidade de terceiro nível (Microrregião Hidrográfica) pertencesse a somente uma unidade de segundo nível (Mesorregião Hidrográfica) e essa, por sua vez, pertencesse a somente uma unidade de primeiro nível (Macrorregião Hidrográfica). Portanto, foi preservada a sobreposição e compatibilidade entre os limites dos diferentes níveis, assim como uma hierarquia entre as divisões. A codificação das unidades, etapa (b), teve por finalidade estabelecer um código único e lógico dentro de cada nível de detalhamento. A numeração teve início em 1 e fim em “y”, sendo y o número de unidades existentes no nível analisado, sem que haja números repetidos. Desta forma, foram adotados códigos únicos e independentes para cada unidade, nos três recortes analisados. A geocodificação das unidades, etapa (c), visou a obter um código geográfico único, completo e imutável para todas as unidades analisadas, composto pelos códigos das regiões hidrográficas às quais pertencem, e um pequeno ajuste de formatação. Esta geocodificação proposta para a divisão hidrográfica foi semelhante àquela utilizada pelo IBGE para os setores censitários (unidades territoriais de coleta de dados) nas pesquisas estatísticas do Instituto, e permite distinguir cada uma das unidades. O geocódigo de uma região hidrográfica constituiu, assim, à numeração utilizada para identificá-la em relação às outras, de maneira única. Teve como finalidade permitir a referência de diversas informações por unidade de análise. Esta numeração foi formada por 3, 5 ou 8 dígitos, dependendo do nível do recorte, e obedeceu a hierarquia da estrutura hidrográfica territorial a que pertence. Por fim, a nomeação das unidades, etapa (d), levou em conta uma série de critérios estabelecidos pela ANA e pelo IBGE. Nesse processo, buscou-se o estabelecimento de um procedimento padronizado e objetivo para a atribuição de toponímia das unidades. Como diretriz geral, os nomes das unidades, nos três níveis analisados da divisão hidrográfica, foram compostos pelo nome da feição hidrográfica mais relevante na área analisada, levando em conta, adicionalmente, uma série de critérios específicos [7]. Os novos recortes foram delimitados e renomeados, e a nova divisão hidrográfica, conforme apresentada na Figura 1, foi composta de 12 macrorregiões hidrográficas, sendo mantida a delimitação e toponímia oficiais, 54

mesorregiões hidrográficas e 302 microrregiões hidrográficas. A lista completa dos nomes e geocódigos das unidades é apresentada em IBGE e ANA (2021) [7].

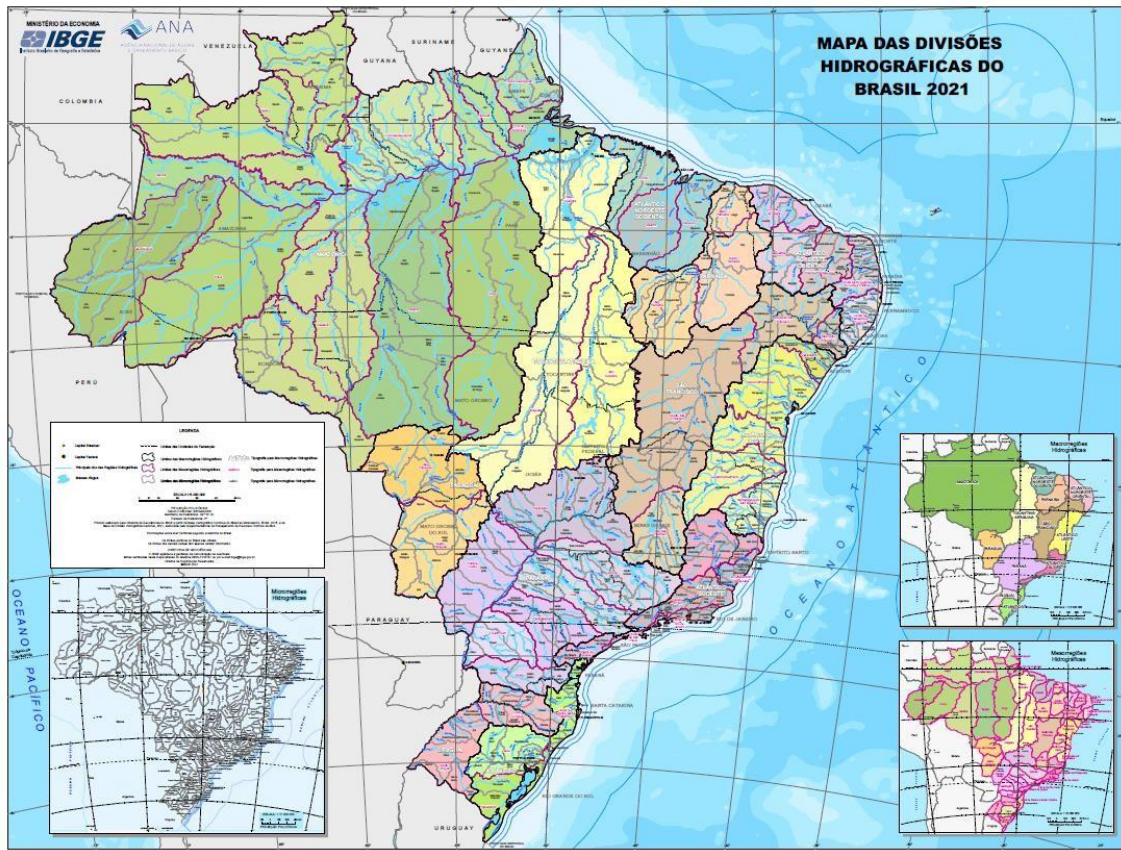


Figura 1. Mapa das Divisões Hidrográficas do Brasil 2021.

REFERÊNCIAS

- [1] Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Brasil). Resolução n. 32, de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 245, p. 142-143, 17 dez. 2003. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=17/12/2003&jornal=1&pagina=142&totalArquivos=280>. Acesso em: 26/07/2022.
- [2] Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/o-pnrh>. Acesso em: 26/07/2022.
- [3] IBGE. Base Cartográfica Contínua do Brasil - 1:250.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficascontnuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: 26/07/2022.
- [4] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de Rios de Domínio da União. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2010. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/cfd932c9-37ee-4aa1-ae8d-e2361e4f800f>. Acesso em: 26/07/2022.

[5] Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Brasil). Resolução n. 109, de 13 de abril de 2010. Cria Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de rios de domínio da União UGRHs e estabelece procedimentos complementares para a criação e acompanhamento dos comitês de bacia. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 154, p. 57, 12 ago. 2010. Disponível em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=57&data=12/08/2010>. Acesso em: 26/07/2022.

[6] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Base Hidrográfica Ottocodificada 1:250.000 (BHO250). Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2020. Disponível em <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0f57c8a0-6a0f-4283-8ce3-114ba904b9fe>. Acesso em: 26/07/2022.

[7] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Bacias e Divisões Hidrográficas do Brasil. Série Relatórios Metodológicos nº 48. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 160p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/31653-bacias-e-divisoes-hidrograficas-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 26/07/2022.

RECURSOS GEOESPACIAIS NA INDE, UMA PERSPECTIVA QUANTITATIVA E QUALITATIVA

SONIA BASTOS ¹
ROGÉRIO LUÍS RIBEIRO BORBA ¹
MARIA TEREZA CARNEVALE ¹

¹ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, RIO DE JANEIRO - RJ S
ONIA.BASTOS@IBGE.GOV.BR ROGERIO.BORBA@IBGE.GOV.BR MARIA.CARNEVALE@IBGE.GOV.BR

O presente trabalho encontra-se em desenvolvimento e tem como objetivo geral trazer algumas informações quantitativas e qualitativas sobre a INDE propondo algumas melhorias que podem ajudar no aperfeiçoamento contínuo desta iniciativa do Estado Brasileiro. Para isto, está em desenvolvimento uma aplicação que dará o suporte necessário, através de um conjunto de funcionalidades voltadas para gestão da INDE. Através dessa aplicação, em julho, 12/07/2022, foi constatado que a INDE possuía 55 catálogos de geosserviços do tipo WMS, sendo que dois catálogos estavam fora do ar, totalizando 18257 camadas. Também foi observado que desse total de camadas, 10622 camadas não tinham metadados associados, ou seja, 58,4% das camadas não estavam ligadas aos seus metadados. A Figura 1 traz algumas informações sobre os geosserviços WMS, mas com a perspectiva de gestão. Salienta-se que essa aplicação permite obter informações, inclusive detalhes, sobre qualquer catálogo que seja aderente aos padrões do *Open Geospatial Consortium* (OGC). Informações, como, o tempo em segundos da requisição, quantidade de camadas, camadas sem metadado associado ou sem palavras-chave, são algumas das funcionalidades disponibilizadas pela aplicação ao analisar cada catálogo disponibilizado na INDE. Um exemplo de alguns detalhes que podem ser obtidos para a melhoria da INDE, na Figura 2, uma requisição realizada no catálogo de geosserviço da Embrapa Algodão, a informação sobre os metadados parece estar redundante e, aparentemente, o primeiro link de metadado (LINK METADADO tipo: other) corresponde à norma ISO 19115, padrão de referência do Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil. Outro exemplo, sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), no momento da requisição de informações no catálogo de serviço que é disponibilizado pelo IBGE, foram computadas 959 camadas publicadas, mas algumas camadas estavam sem metadados associados. Por outro lado, todas as camadas continham palavras-chave, embora, em alguns casos, com significados muito geral ou muito específico, conforme a Figura 3. Ainda sobre as palavras chave, foram encontradas 37928, na busca de todos os catálogos de geosserviços. A palavra-chave mais comum nos catálogos foi "features" com 13938 repetições, isso provavelmente em função da tecnologia usada para cadastrar as camadas como geosserviços nos seus respectivos catálogos. Uma das principais funcionalidades de qualquer IDE é justamente facilitar a procura e a exploração de dados e metadados geoespaciais produzidos pelos entes públicos. Este trabalho propõe, para dar suporte ao aperfeiçoamento da INDE, as seguintes práticas e/ou melhorias: (1) o relacionamento entre dados e metadados é bidirecional, nesse sentido, é preciso que toda informação publicada, para estar completa, precisa que o metadado tenha um *link* para o geosserviço e que o geosserviço também tenha um link para o metadado; (2) A busca de informações na INDE através palavras-chave é um

mecanismo importante e necessário. Portanto, é relevante que sejam cadastradas palavras-chave de maneira mais padronizadas nas instituições, além de se usar termos que facilitem um usuário externo, seja especialista ou não, informar/deduzir uma palavra-chave no momento da pesquisa. Para exemplificar, na Figura 3, para buscar a camada relacionada aos ODS do Indicador 11.1.1 - Proporção de população urbana vivendo em assentamentos precários, assentamentos informais ou domicílios inadequados, o campo palavras-chave, poderia conter os seguintes termos: **população urbana; assentamentos precários; assentamentos informais; domicílios inadequados; indicador 11.1.1**. Ressalta-se também a importância de manter uma correspondência entre o metadado e o geosserviço, conforme Tabela 1. A tabela traz uma correspondência entre uma interface *Layer* da ISO 19128 (WMS) e os elementos de metadados da ISO 19115; (3) Visando facilitar também a busca e exploração das informações na INDE, é preciso que sejam criadas categorias temáticas padronizadas para INDE; (4) Melhorias na ferramenta de visualização da INDE para aperfeiçoar a procura/busca por camadas de informação baseada em nome, título e palavras-chave em todas os catálogos de geosserviços da INDE. Atualmente para realizar uma busca, o usuário precisa escolher um catálogo de uma instituição e todas as camadas são trazidas; (5) Outro item importante que ficou latente nesta pesquisa é a padronização de nome de estilos bem como seu compartilhamento na INDE, para que possa ser reutilizado por mais atores bem como ações voltadas a manutenção;

As primeiras conclusões sobre esta pesquisa, em andamento, é que há instituições na INDE que ainda não possuem metadados publicados nem geosserviços. Existem outras que possuem, mas os metadados não estão associados aos geosserviços. O caminho inverso também, não permitindo através de um metadado chegar ao geosserviço. A questão de geosserviços estar devidamente associado aos metadados não é um problema exclusivo da IDE Brasileira, foi observado em países mais desenvolvidos como, Espanha, Estados Unidos, que suas IDEs de escopo Nacional, embora mais maduras e desenvolvidas, também sofrem destes mesmos problemas em alguns catálogos. Outro aspecto notado, é que algumas instituições não cadastram palavras-chave nos seus respectivos geosserviços. Há casos também, de palavras-chave que não fazem sentido para um usuário, ou ainda casos em que se consideram aspectos tecnológicos muito genéricos, por exemplo, *features* como palavra-chave. Em um cenário mais amigável, mais interoperável estas palavras-chave precisam ser padronizadas e de fácil reconhecimento e/ou dedução por parte do usuário e mecanismos que facilitem a inclusão de palavras-chave na busca pela informação. Enfim, dados e metadados bem formados melhoram a qualidade da informação, pois facilitam o acesso, compreensão e utilização pelos usuários.

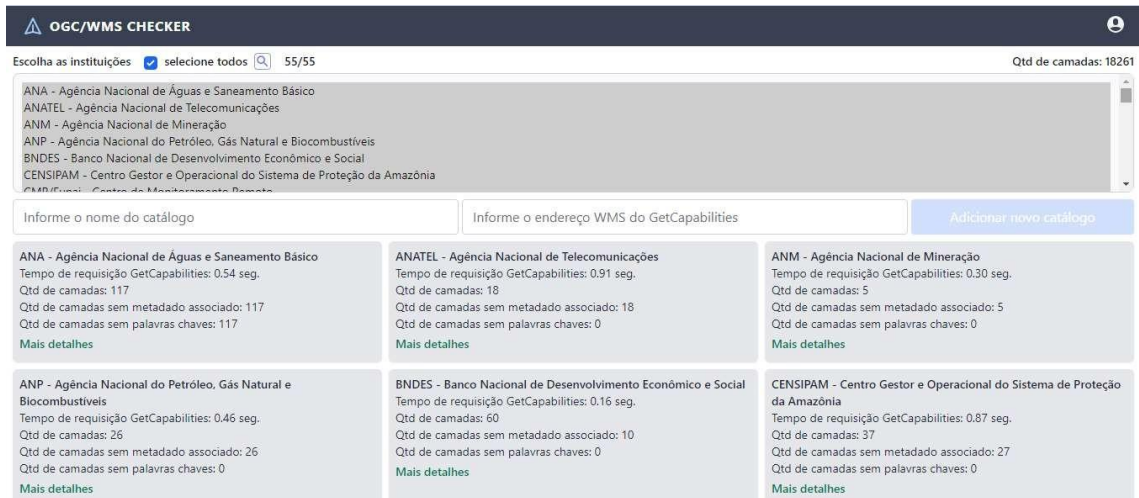


Figura 1. Gestor de catálogos de geosserviços WMS



Figura 2. Visão de detalhes do catálogo da Embrapa Algodão.

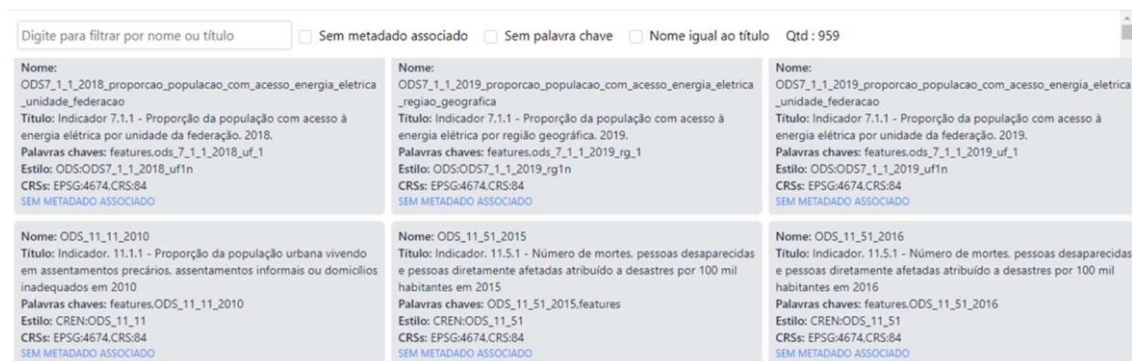


Figura 3. Visão de detalhes do catálogo de geosserviços IBGE/ODS.

Tabela 1. Correspondência entre a interface Layer da ISO 19128 (WMS) com os campos da ISO 19115

Propriedades Layer (ISO-19128)	Elemento de metadado (ISO-19115)	Relação
Title[1]	CI_Citation.title	Correspondente
Abstract[0..1]	MD_DataIdentification.abstract	Correspondente
Keyword[*]	MD_TopicCategoryCode	Pode usar outros também.
EX_GeographicBoundingBox	EX_GeographicBoundingBox	Correspondente
CRS	MD_CRS	Texto vs lista de parâmetros
BoundingBox	EX_BoundingPolygon	Box vs Polígono
Attribution	CI_ResponsibleParty.organisationName	Correspondente
Identifier and AuthorityURL	CI_Citation.identifier	Correspondente
DataURL	MD_metadata.dataSetURI	Correspondente

IMPLEMENTATION OF THE GEOSPATIAL INFORMATION CATALOG OF THE GEOREFERENCED INFORMATION BASE PROGRAM (BIG)

BARBARA CELI BRAGA CAMARGO ¹

LUCAS MARTINS OLIVEIRA ¹

LUBIA VINHAS ¹

GILBERTO RIBEIRO ¹

¹NATIONAL SPACE RESEARCH INSTITUTE (INPE)

GEOINFORMATICS AND EARTH OBSERVATION DIVISION - DIOTG, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

BARBARA.CAMARGO@INPE.BR, LUCAS.MARTINS@INPE.BR, LUBIA.VINHAS@INPE.BR, GILBERTO.QUEIROZ@INPE.BR

The Georeferenced Information Base (BIG) is a new institutional program under development at the National Institute for Space Research (INPE), that aims at developing a high-performance computing platform to manage, integrate, process and make available geospatial data, in addition to supporting the joint development and creation of new applications, Figure 1. In this abstract we focus on the data cataloging initiatives that will be used and is a critical component to support the BIG project. INPE published the review of its Open Data Plan (PDA) on December 31, 2021. The PDA aims to structure the planning and coordination of actions to open data, observing the principles of publicity, transparency and efficiency, in favor of the availability and dissemination of information to society, in reusable formats, in order to encourage social participation, generate improvement in the quality of available data and provide support for decision-making by public management. The data catalog provided by BIG intends to implement INPE's PDA. The first step to implement BIG main is to build a catalog of geospatial data from INPE from different data sources, such as image data, results from numerical models, among other data produced by integrative projects.

We are using the Geonetwork as a base platform. GeoNetwork is an application developed for the implementation of a catalog for managing geospatial resource metadata [1]. It provides powerful editing and metadata search functions, as well as an interactive web map viewer. It is currently used in various Spatial Data Infrastructure initiatives around the world [2]. The geographic metadata standard, present in the platform, is a set of norms that allows the textual description of geographic data in a previously established way. The creation of international standards for the elaboration of metadata is necessary for the effective sharing of data. The ISO/TC 211 (Geographic Information/Geomatic) Committee was responsible for designing a metadata scheme for digital geographic data, presenting its results in the ISO 19115:2003 standard. This document presents a framework model for the description of geographic information in digital format [3], that our project is using in the BIG implementation.

For the construction of this platform, the first action was the survey of the set of geospatial data that can be part of the BIG. Then we start the organization in a metadata repository, described according to the geospatial metadata standards adopted by the geoinformation, sensing and meteorology community, so that it is possible to discover and access the BIG data collection. We are currently performing the insertion of metadata from interested departments in our database. At this stage, the first customizations were made to the application's interface, in order to bring a good user experience.



Figure 1. The Georeferenced Information Base (BIG) logo.

Along with the metadata insertion process, some difficulties were encountered, one of them is the cataloging of satellite images, given that they are not static data, they are always in frequent updating and also because they present different channels. This makes it difficult to create geoservices, such as GeoServer, due to the large amount of data generated and the frequent need to update. In these cases, we have adopted a way of cataloging these metadata in order to meet all their particularities, such as creating a “parent” record and the other records linked to it, adding online resources such as a download link, examples of applications that use such data in real time, link to the STAC catalogs of which such data are composed.

The developed stages of the project allowed the author's interaction with the tools that were and will be used, it also allowed the configuration of the metadata catalog, bringing greater practicality in the addition of new metadata in the other stages. This practicality was also seen in the use of the catalog, helping the community to identify and locate INPE data, reaffirming the need to continue the project.

The creation of the Geospatial Information catalog made it possible to gather the metadata using the best practices approached by the scientific community, providing templates with the MGB profile, following all its mandatory attributes for each published metadata.

It is concluded that so far the objectives proposed by the project have been met, based on research and interactions regarding the concepts that involved geospatial cataloging and the rules that regulate them, the learning of tools and the implementation and availability.

The next step is the insertion of GeoServer in BIG's services. GeoServer is an open source server that allows users to share, process and edit geospatial data [4]. The service will be offered to laboratories that do not have an online environment that can host their data.

As a proposal for a continuation of the project, there is a need to continue the data collection, and the implementation of new features in GeoNetwork, in order to automate the updating of the database.

REFERENCES

- [1] GeoNetwork - GeoNetwork Opensource Community Website. Disponível em <<https://geonetwork-opensource.org>>. Acesso: 23 jan. 2022.
- [2] Filetti, Mirko; Gnauck, Albrecht. A CONCEPT OF A VIRTUAL RESEARCH ENVIRONMENT FOR LONG-TERM ECOLOGICAL PROJECTS WITH FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE. In: Hrebicek;
- [3] Schimak; Denzer. Environmental Software Systems. Frameworks of eEnvironment: 9th IFIP WG 5.11 International Symposium, ISESS 2011, Brno, Czech Republic, June 27-29, 2011.
- [4] Leme, L. A. P. P. UMA ARQUITETURA DE SOFTWARE PARA CATALOGAÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS GEOGRÁFICOS. Dissertação (Mestrado em Informática) - PUC-Rio, Rio de Janeiro. 2006.
- [5] GeoServer. geoserver.org. Retrieved 2018-08-02. Acesso: 23 jan. 2022.

GEOCODING, COMPARTILHAMENTO E INTEGRAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA IDE PÚBLICA: ESTUDO DE CASO NA PRODEMGE

LEONARDO GRANDINETTI CHAVES ¹

SANDRO LAUDARES ²

GUILHERME MORAVIA ³

1,3 COMPANHIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
LEONARDO.CHAVES@PRODEMGE.GOV.BR, GMORAVIA@PRODEMGE.GOV.BR

²PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO ESPECIAL, MINAS GERAIS - MG
LAUDARES@PUCMINAS.BR

Existem várias razões para que as instituições públicas utilizarem serviços em IDEs abertas. A partir da implantação dos padrões abertos do OGC [3], a PRODEMGE projetou e construiu não somente uma completa solução de Geoprocessamento, mas um framework montado a partir de padrões abertos e sistemas livres, o Geo.MG, integrado a uma solução proprietária.

O GeoMG (www.geo.mg.gov.br) é um portal e geovisualizador desenvolvido pela PRODEMGE que contém camadas públicas e privadas e inclui serviços. O sistema consulta uma base de dados espaciais atualmente implementada no SGBD PostgreSQL/PostGis e é integrado a algumas soluções da Prodemge. O Portal possui funcionalidades de exportação de camadas, dentre outras funcionalidades. Diversas camadas podem ser tratadas e armazenadas separadamente de acordo com o domínio da aplicação. Dentre os serviços e funcionalidades, ressalta-se também a geocodificação de endereços.

A Geocodificação de endereços é realizada através do Nominatim (nominatim.geo.mg.gov.br), um conjunto de ferramentas implantadas em uma infraestrutura dedicada para suportar o crescente volume de acesso. O Nominatim também fornece uma série de ferramentas para a tradução de endereços em coordenadas de latitude e longitude, geocodificação reversa, acesso às bases de dados do OpenStreetMap, dentre outras. Além disso, utiliza tecnologia de domínio público e bases de dados que podem atualizadas [2]. Para facilitar ainda mais o acesso aos dados, foi disponibilizado o endereço do servidor de mapas (Geoserver: geoserver.prodemge.gov.br) permitindo-se consumir os serviços fornecidos pelo Geoserver integrado à plataforma.

Outro fator importante é que uma solução de Geoprocessamento baseada uma plataforma aberta, como o Geo.MG, não possui qualquer tipo de limitação por demanda e para o acesso a camadas privadas, o Geo.MG é integrado a um sistema de segurança corporativo. Ou seja, existem camadas públicas e camadas privadas restritas ao usuário, proprietário da camada.

Diversos serviços para fins específicos foram construídos e disponibilizados em uma plataforma baseada no WSO2 [5], (figura 1) para controle de versão, controle de acesso, bilhetagem e compartilhamento das funcionalidades e dados. Para acesso à plataforma é preciso ter usuário ativo. O WSO2 API Manager é uma plataforma para criação, gerenciamento, consumo e monitoramento de serviços. O barramento fornecido pelo WSO2 emprega a

arquitetura SOA, para resolver uma ampla gama de desafios de gerenciamento de serviços, como provisionamento, governança, segurança e monitoramento de serviços. Adicionalmente, o WSO2 é composto pelos módulos: provedor de API (define novas APIs – interface de programação de aplicação), loja API (navegação das APIs publicadas), gateway API, gerente de chaves de API e gerente de tráfego de API.

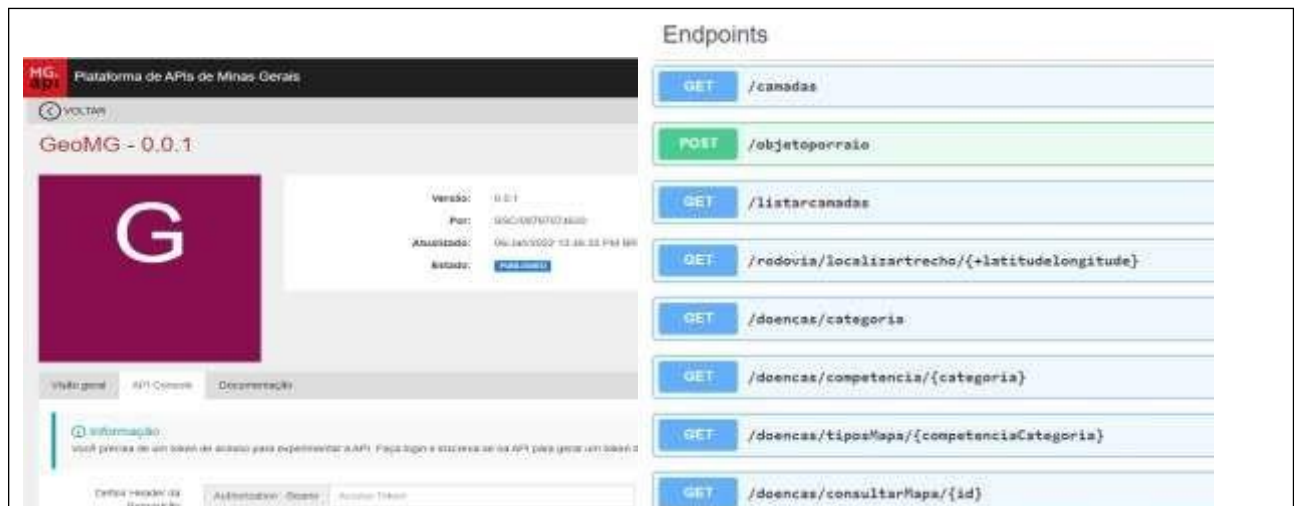


Figura 1 – WSO2. Fonte: do autor.

Um exemplo de integração e uso é acoplamento com uma aplicação desenvolvida para dispositivo móvel e disponível para todo cidadão do Estado de Minas Gerais. A aplicação chama-se MGapp que inclui endereços de delegacias, postos de saúde, dentre outros. O MGapp está disponível para o Android e IOS. Integrado ao MGApp também está o ArcGIS Server [1] contendo aplicações com mapas de doenças, como Dengue, Zika e Chikungunya.

No caso específico da PRODEMGE, em situações em que o PostgreSQL/PostGis [4] não fornece todas as funcionalidades necessárias para a manipulação de dados, é possível integrá-lo a outro SGBD e/ou SIG que reconheça vários formatos de dados, como o ArcGIS por exemplo, nas aplicações desenvolvidas na PRODEMGE e a construção de serviços específicos. A integração permite a disponibilização de diversas camadas e fontes de dados para ajudar na análise de problemas aliada à construção e programação destes serviços.

REFERÊNCIAS

- [1] ArcGIS Platform. Disponível em:
- [2] <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/developers/developers/introducing-arcgis-platform/>. Acesso em: jan/ 2022.
- [3] Nominatim. Disponível em: <https://nominatim.org/>. Acesso em: jan/2022.
- [4] Open Geospatial Consortium. Disponível em: <http://www.opengeospatial.org/>. Acesso em: jan/2022.
- [5] PostgreSQL Database. Disponível em: <https://www.postgresql.org/>. Acesso em: jan/2022.
- [6] WSO2. Disponível em: <https://wso2.com/apache/>. Acesso em: jan/2022.

INTEGRAÇÃO DE DADOS PROVENIENTES DE MAPEAMENTO COLABORATIVO NA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA DO BRASIL

LEONARDO SCHARTH LOUREIRO SILVA ¹²³
SILVANA PHILIPPI CAMBOIM ¹

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA - PR
LEONARDO.SCHARTH; SILVANACAMBOIM@UFPR.BR

² INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS, COORDENAÇÃO DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA, RIO DE JANEIRO - RJ
LEONARDO.L.SILVA@IBGE.GOV.BR

³ UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE DEPARTAMENTO DE ANÁLISE GEOAMBIENTAL, RIO DE JANEIRO - RJ
LEONARDOSLS@ID.UFF.BR

A cartografia de referência de um país é fundamental para o planejamento das políticas públicas e, portanto, para as ações do Estado. Na contramão de melhor eficiência nas ações de planejamento e gestão, o Brasil carece de mapeamento de referência de ampla cobertura, sobretudo nas maiores escalas. Até 2018, na escala 1:25.000, apenas 5,5% do território estava mapeado e, nas demais escalas, 1:50.000 e 1:100.000, ainda que somadas alcancem quase a totalidade do país, mais de 60% do mapeamento nessas escalas foram produzidos há mais de trinta anos [1]. Sem perspectivas de mudanças nesse cenário, as informações geográficas voluntárias se apresentam como alternativa real e de baixo custo, em especial, para as atividades de atualização do mapeamento de referência. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo geral propor uma metodologia para realizar a seleção de dados geoespaciais colaborativos, definir critérios de aquisição, verificar os requisitos de qualidade e propiciar a integração documentada desses dados ao mapeamento de referência em escalas pequenas. Para alcançar esse objetivo foi realizado o estudo de compatibilização semântica entre os modelos conceituais do mapeamento de referência, descrito nas ET-EDGV, e o da plataforma colaborativa *OpenStreetMap*. Essa etapa do trabalho compreendeu a análise das diversas possibilidades de correlação entre as modelagens de todas as 225 classes de objeto previstas nas ET-EDGV 3.0 e de cerca de 2.000 *tags* em uso no *OpenStreetMap*. Foram avaliadas a pertinência da escala, os tipos de primitivas geométricas utilizadas e os atributos e domínios possíveis para cada tipo de feição. Além das correspondências diretas ou naturais, há, por exemplo, a possibilidade de mais de uma *tag* corresponder a uma mesma classe de objeto, ou ainda, uma única *tag* ser compatível com classes distintas, de forma que também foram considerados os casos de ocorrências de correspondências múltiplas. A partir dessa correlação foi possível comparar a quantidade de feições representadas em cada classe do mapeamento de referência e nas *tags* correspondentes na base colaborativa, para quantificar o potencial de integração para as classes de objeto das ET-EDGV, tomando como referência a Base Cartográfica Contínua do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:25.000. Foram feitas, ainda, considerações sobre as potencialidades e limitações das classes de objeto acerca da possibilidade de receber dados colaborativos. Os principais resultados dessa etapa foram a quantificação do potencial de integração para cada classe prevista nas ET-EDGV, como nulo,

baixo, médio ou alto, e o consequente estabelecimento de uma lista de classes cujos esforços de integração de dados colaborativos podem ser priorizados. Na sequência, foi desenvolvido um fluxo metodológico para a automatização da seleção, análise e importação de dados colaborativos para uma base de referência. Tais processos foram implementados no modelador gráfico do QGIS e gerados *scripts* na linguagem Python para importar dados do *OpenStreetMap*, com a incorporação de geometrias dos elementos e de atributos de acordo com o padrão brasileiro das ET-EDGV. Os processos de importação das feições do *OpenStreetMap* resultaram no potencial aumento da quantidade de elementos na base de referência bem como na quantidade proporcional de elementos com atributos. A tabela 1 apresenta de forma resumida, os resultados para as doze classes trabalhadas.

Tabela 1. Resultados do processo de importação.

Classe de objeto	Feições Base (Qtd)	Feições adicionais OSM (Qtd)	Acréscimo (%)	Feições com nome Base (Qtd / %)	Feições com nome OSM (Qtd / %)	Feições com nome após integração (%)
Aerogerador	não há	17	100,0%	-	12 / 70,6%	70,6%
Grupo de transformadores	392	229	58,4%	186 / 47,4%	210 / 91,7%	86,2%
Trecho de energia (extensão)	6.911km	1.122km	16,2%	0 / 0%	228 / 83,5%	-
Elemento fisiográfico natural	737	789	107,1%	599 / 81,3%	608 / 77,1%	81,2%
Ponto de pouso - heliponto	35	237	677,1%	0 / 0%	161 / 67,9%	63,6%
Via deslocamento (extensão)	95.591km	8.480km	8,8%	55.220 / 10,5%	5.867 / 16,8%	-
Campo ou quadra	2.872	3.934	137,0%	257 / 8,9%	492 / 12,5%	11,9%
Praça	não há	1.813	100,0%	-	1.813 / 100%	100,0%
Edificação de saúde	1.512	636	42,1%	1.407 / 93,1%	610 / 95,9%	94,1%
Posto de Pol. Rod. Federal	27	26	96,3%	3 / 11,1%	9 / 34,6%	22,6%
Posto de combustível	46	152	330,4%	42 / 91,3%	82 / 53,9%	63,6%
Edificação de polícia	não há	472	100,0%	-	361 / 76,5%	76,5%

Foram alcançados resultados excelentes tanto em termos percentuais como em quantidade de feições. Nas sete classes de primitiva geométrica do tipo ponto ou área, que já constavam na base de referência, o percentual de acréscimo variou de 42 a 677%. Nas classes com primitiva geométrica do tipo linha, houve expressivo acréscimo na extensão total das feições. A Figura 1 mostra o resultado da integração realizada para a classe Via de deslocamento, no qual se destaca a importação de mais de 34 mil novas vias, equivalente a 8.480 km.

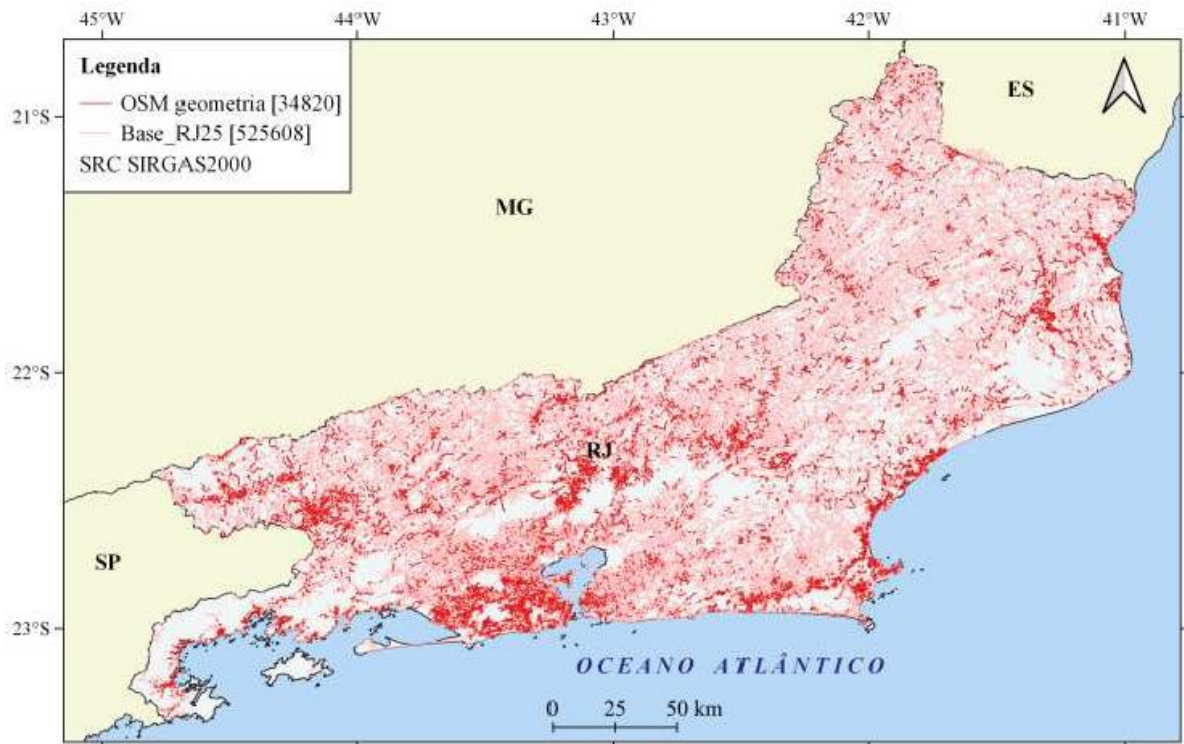


Figura 1. Resultado da integração da classe “Via de deslocamento”.

Em relação à avaliação da qualidade, apoiada nos padrões nacionais e internacionais vigentes, foram obtidos resultados bastante satisfatórios, demonstrando que para a maioria das classes, o conjunto de dados a serem integrados possui qualidade compatível para o uso que se propõe. Todo o processo pressupõe que cada informação na base integrada tenha sua origem rastreável e documentada, isto é, permitindo a identificação da fonte e a descrição particularizada dos metadados por feição, em termos de geometria, atributos e data. Como conclusão, verificou-se que a utilização de informação geográfica voluntária para atualização e para complementação das bases cartográficas de referência é plenamente viável com resultados expressivos e metodologia validada em termos de qualidade e documentação das informações.

REFERÊNCIAS

- [1] SILVA, L. S. L.; CAMBOIM, S. P. Brazilian NSDI Ten Years Later: current overview, new challenges and propositions for national topographic mapping. *Boletim de Ciências Geodésicas*, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 1-14, 2020. DOI: 10.1590/s1982-21702020000400018.

IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - IDE.RJ

BEATRIZ MENEZES MARQUES DE OLIVEIRA ¹
PEDRO ASSIS COSTA MARTINS ²

¹FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E
FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO (CEPERJ) CENTRO DE ESTATÍSTICAS, ESTUDOS E
PESQUISAS (CEEP)
COORDENAÇÃO DE GEOCIÊNCIAS (COOGEO), RIO DE JANEIRO - RJ
BIAMENY@GMAIL.COM

²FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E
FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO (CEPERJ) CENTRO DE ESTATÍSTICAS, ESTUDOS E
PESQUISAS (CEEP)
COORDENAÇÃO DE GEOCIÊNCIAS (COOGEO), RIO DE JANEIRO - RJ
PEDRO.MARTINS@CEPERJ.RJ.GOV.BR

Na era da informação [1], a utilização de dados se torna cada vez mais importante para orientar o processo de tomada de decisão. No âmbito público, a gestão e o planejamento do território são feitos sobretudo através de dados geoespaciais, isto é, de dados que possam ser associados a uma posição no espaço. Apesar de sua grande relevância, o Brasil possui uma escassez de dados espaciais motivada principalmente pela falta de compartilhamento de dados nas esferas locais, regionais e nacional, o que acaba por gerar coleta desnecessária e desperdício de dinheiro público [2].

A partir desse cenário, o Brasil implementa em 2008 a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) a fim de facilitar o armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e o uso de dados geoespaciais do nível federal ao distrital. Ainda que a INDE tenha sido um importante avanço na integração dos dados geoespaciais, a baixa adesão dos órgãos estaduais e municipais, sobretudo no Estado do Rio de Janeiro (ERJ), fez surgir a necessidade da implantação de uma Infraestrutura de dados espaciais (IDE) no âmbito do estado. Nesse contexto, a IDE.RJ surge com o objetivo de estabelecer uma política de organização nos processos de coleta, tratamento, processamento, publicação e gestão de dados geoespaciais para o ERJ e seus municípios, permitindo aos usuários a possibilidade de encontrar, visualizar, utilizar e combinar visualmente as informações espaciais através de um navegador. Além disso, a IDE.RJ assume um papel central para a implementação e avaliação de políticas públicas no ERJ que estejam em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) no âmbito da Agenda 2030, sendo um importante instrumento para a gestão pública no estado.

Atualmente em fase de implementação, a IDE.RJ tem sua coordenação e gestão a cargo da Fundação CEPERJ por esta se tratar do órgão responsável pela Secretaria Executiva do Conselho Estadual de Cartografia (CECAR), além de ser a representante oficial do Estado do Rio de Janeiro na Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR). O projeto utiliza a plataforma de infraestrutura tecnológica oferecida pelo ArcGIS Enterprise que além de permitir o armazenamento e compartilhamento de dados espaciais, oferece ferramentas para criação de mapas e análise de dados através de suas aplicações [3]. Sendo assim, a IDE.RJ possui

funcionalidades que lhe possibilita ir além de um repositório aberto para a integração e armazenamento de dados espaciais.

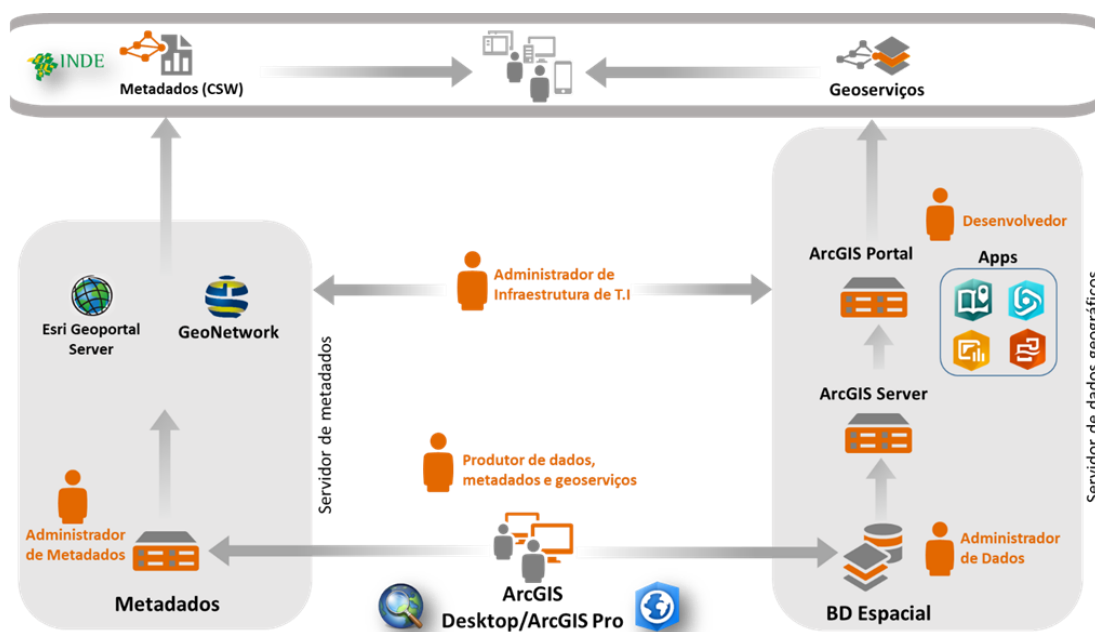


Figura 1. Estruturação IDE.RJ

Seu catálogo de dados foi dividido em quatro principais temas: Meio Físico, Meio Biótico, Socioeconomia e Gestão Ambiental e Territorial, sendo cada um composto por demais subtemas pertinentes a área temática. Atualmente a IDE.RJ já conta com mais de 245 dados e informações geoespaciais disponíveis, coletadas e compiladas a partir de diversas fontes como IBGE, INEA, DRM, ISP e outros, assim como de projetos e programas cartográficos como o PDBG, RJ25 e dos dados tratados e produzidos pela própria CEPERJ.

Destaca-se também a proposta de organização de indicadores e dados de acordo com os ODS, o que está previsto para ser incorporado à interface Webgis. Atualmente a CEPERJ está em fase de levantamento dos dados e indicadores respectivos a cada um dos objetivos, sendo até agora compilados 427 indicadores distribuídos entre os 17 ODS ¹ a serem disponibilizados através da IDE.RJ.

Para além dos dados, a IDE.RJ conta com uma série de aplicações em determinadas áreas temáticas as quais não só permitem uma visão estratégica aos gestores públicos, mas também facilitam o consumo e análise dos dados pelos diversos usuários e stakeholders, colaborando para a democratização da informação. Atualmente, diversas aplicações vêm sendo desenvolvidas para o monitoramento da dinâmica da paisagem, de maneira a identificar prontamente os desastres ambientais, como inundações, queimadas florestais, movimentos de massas e outros, proporcionando assim aos gestores públicos tomarem decisões baseadas em dados e informações, gerando uma capacidade de resposta mais rápida e inteligente. Essas aplicações reúnem diversas funcionalidades como dashboards, mapas e gráficos interativos e ferramentas simples de análise de dados para o usuário final, facilitando o acesso e o uso das informações.

¹ Consulta disponível em

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizTc5ZTE1NjMtNDUyYi00Y2E2LTkyMWUtNmZhYWU1OTljNDY5IiwidCI6ImYxODE5OTBmLWVmYzQtNGNhOS1iNWQ4LTlhMDFmNGRhMjQ1ZSJ9&pageName=ReportSection91e24b694c47190d992c>

Tanto os dados disponibilizados pela IDE.RJ, quanto as aplicações dela derivadas são de extrema importância para se acompanhar a necessidade de ação e intervenção para o cumprimento dos ODS. Como forma de tornar esse alinhamento mais claro, menciona-se a aplicação do Boletim Climatológico. Ela foi desenvolvida com o objetivo principal de descrever o clima do Estado do Rio de Janeiro, identificando áreas potencialmente secas e áreas com grande volume de chuvas devido as características climáticas e morfológicas do território. Esse objetivo está articulado com os ODS nº 2 (Fome Zero e Agricultura sustentável), nº 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e, sobretudo, ao nº 13 (Ação contra a mudança global do clima).

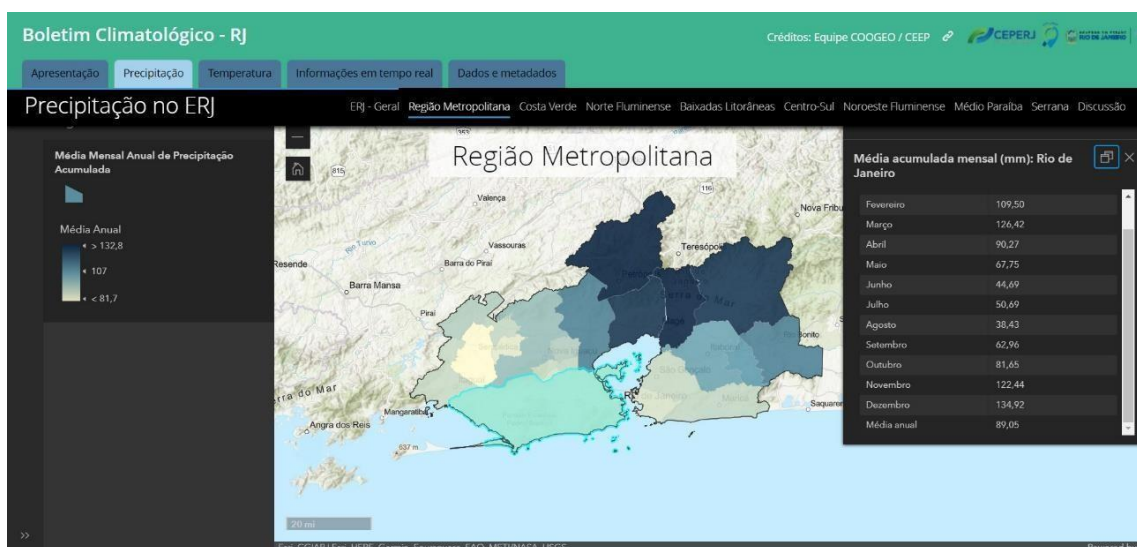


Figura 2. Aplicação Boletim Climatológico

Com caráter mais descritivo, o Boletim expõe as características gerais do clima em termos de precipitação e temperatura para duas principais unidades: Regiões de Governo e Municípios. Além dos dados, traz informações climatológicas gerais sobre a atuação de massas de ar no ERJ e o impacto da geomorfologia sobre os indicadores climáticos trabalhados, além de conter uma aba com dados para o monitoramento do clima em tempo real. A partir da sua elaboração foi possível identificar duas áreas de atenção: Região Serrana devido ao alto volume de precipitação, sobretudo durante o verão e Regiões Norte e Noroeste Fluminense aos baixos índices de precipitação, sobretudo no inverno, cujo clima seco impacta negativamente sobre a atividade agrícola e pode levar a um cenário de escassez hídrica.

Assim, destaca-se as potencialidades da IDE.RJ não só para a organização e integração de dados geoespaciais e democratização do acesso à informação, como também para a gestão pública do território fluminense de modo a contribuir significativamente para a promoção do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- [1] Castells M. A sociedade em rede. 23a edição. São Paulo: Paz & Terra; 2013.

[2] Neto J, Carneiro A, Paixão S. O USO DA IDE NA GESTÃO TERRITORIAL. Revista Brasileira de Cartografia. 2012 Mar 1;0.

[3] Imagem, Esri. ArcGIS Enterprise: Empodere sua inteligência da localização. Disponível em: [https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/produtos/arcgis-enterprise/visao-geral?keyword=esri%20maps&ad=319509534672%22\)&gclid=CjwKCAjw2rmWBhB4EiwAiJ0mtULzqMF7fAGMePn5pFA2NdQYO1JNTnRmihcdMB3ladX3EjxZm7humBoC4RMQAvD_BwE](https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/produtos/arcgis-enterprise/visao-geral?keyword=esri%20maps&ad=319509534672%22)&gclid=CjwKCAjw2rmWBhB4EiwAiJ0mtULzqMF7fAGMePn5pFA2NdQYO1JNTnRmihcdMB3ladX3EjxZm7humBoC4RMQAvD_BwE)

GEBOLIVIA: NODO INICIADOR DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

RAUL FERNANDO MOLINA RODRIGUEZ
UNIVERSIDAD FEDERAL DE CEARÁ DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA, FORTALEZA- CE
FERNANDO.MOLINA@ALU.UFC.BR

Durante años, la información geográfica se ha acumulado y permitido en muchos casos tener visiones multitemporales y multitemáticas de un territorio. Bolivia no es ajena a esta realidad, la producción de información geográfica se ha incrementado en los últimos años, aunque aún es reducida en comparación con países vecinos, hasta hace poco esa información se encontraba dispersa y su acceso se reducía a un grupo privilegiado de profesionales; en ese sentido se vio por necesario contar con un instrumento que permita su almacenamiento, catalogación y publicación, de manera que la información geográfica producida en el Estado se encuentre disponible y accesible para todos los bolivianos y bolivianas, independientemente del lugar en el que se encuentren.

Dicha necesidad obtuvo respuesta a través de GeoBolivia y la implementación de la Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional de Bolivia (IDE-EPB), este documento es un resumen de la experiencia de casi 10 años, en los que se apostó a una tecnología (software libre) y a profesionales bolivianos (geógrafos e informáticos); convirtiéndose en este corto tiempo en un ejemplo de implementación, desarrollo de tecnología disponible para la comunidad e instrumento de coordinación interinstitucional.

Para Implementación de GeoBolivia (<http://geo.gob.bo/portal/>) [3] como primer Nodo de la IDE-EPB se desarrollaron cuatro módulos de trabajo:

- a) Plataforma informática,
- b) Catálogo de metadatos,
- c) Visualización y consulta,
- d) Estándares y protocolos (Gobernanza)

Se evaluaron las posibles alternativas en cuanto a la selección del software para implementar el nodo iniciador de la IDE-EPB a través de un framework¹, en el que prime una arquitectura “modular” que cuente con una comunidad de desarrolladores activa y este basado en software libre, en ese sentido se seleccionó a geOrchestra (<https://www.georchestra.org/>)[4] como solución informática que articula con otras soluciones tecnológicas, es decir una estas partes y permite una administración única (por ejemplo: gestión de usuarios)

En ese sentido, la estructura tecnológica empleada por GeoBolivia está compuesta de la siguiente manera:

- Una base de datos geográfica (PostgreSQL + PostGIS).
- Un servidor de mapas dedicado a la generación del fondo de mapa con datos de OpenStreetMap (MapServer).

1 Framework son programas, componentes, utilitarios (código en general) que facilitan el desarrollo de aplicaciones de software relativamente estandarizadas (o partes de éstas) proporcionando el diseño y a veces componentes auxiliares (librerías o toolboxes.)

- Un servidor de mapas para todos los datos de GeoBolivia (GeoServer).
- Un visualizador de mapas, con funcionalidades de cliente SIG ligero (Mapfishapp, basado sobre OpenLayers).

El establecimiento de un catálogo de metadatos2 (Ver Figura 1) se convirtió en uno de los pilares fundamentales para la consolidación de la IDE-EPB, durante el proceso de catalogación llevado a cabo por GeoBolivia se generaron una serie de documentos, protocolos y guías de catalogación. Pero se dispuso por sobre todo que los usuarios puedan adaptarse de la forma más eficaz a la búsqueda y análisis de la información, tratando de generar en los mismos una costumbre de consulta a los metadatos de cualquier capa de información previa a su visualización.

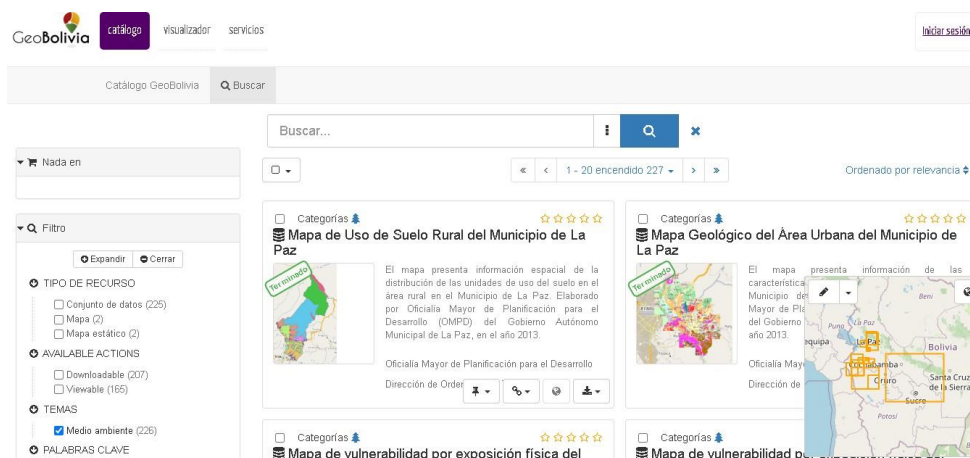


Figura 1. Catalogo de Metadatos (: <https://geo.gob.bo/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home>)

El Visualizador de datos geográficos (<https://geo.gob.bo/mapfishapp/>), el cual ha simplificado sobremanera la divulgación de información y sobre todo la visualización y sobreposición de capas geográficas de diferentes fuentes, el cual presenta de forma ordenada y unificada una serie de capas de información (Ver Figura 2) para su consulta sin instalar un software adicional solo a partir de una conexión de internet en cualquier parte del EPB y del mundo.

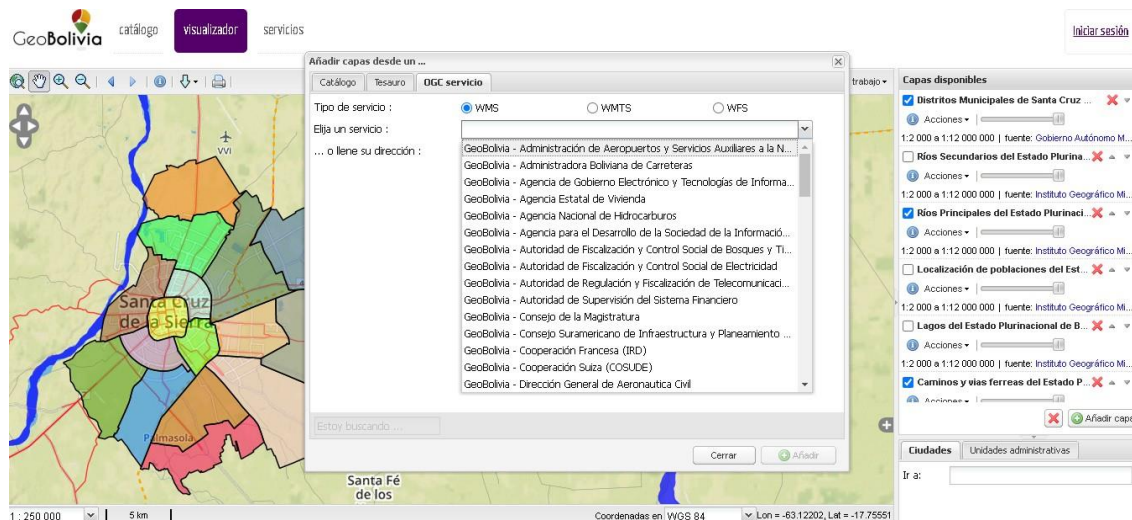


Figura 2. Visualizador

Asimismo, el Visualizador es una herramienta que integra todos los servicios de interoperabilidad que están en la IDE y genera visualizaciones de manera dinámica, para su organización se federalizó la publicación por entidad generadora en el Visualizador.

Para concretar se plantea la creación del Comité Interinstitucional de la IDE-EPB, instancia compuesta por representantes de distintas instituciones productoras o usuarias de información geográfica a nivel estatal, quienes vienen reuniéndose periódicamente desde el año 2011, apuntando a la elaboración de propuestas metodológicas y especificaciones técnicas de aplicación estándar que favorezcan la normalización de la información geográfica e interoperabilidad de sus servicios en el territorio nacional (Ver Figura 3). Para el efecto se implementó un portal web para sistematizar y monitorear los avances de la IDE-EPB (<http://ideepb.geo.gob.bo>)[6].

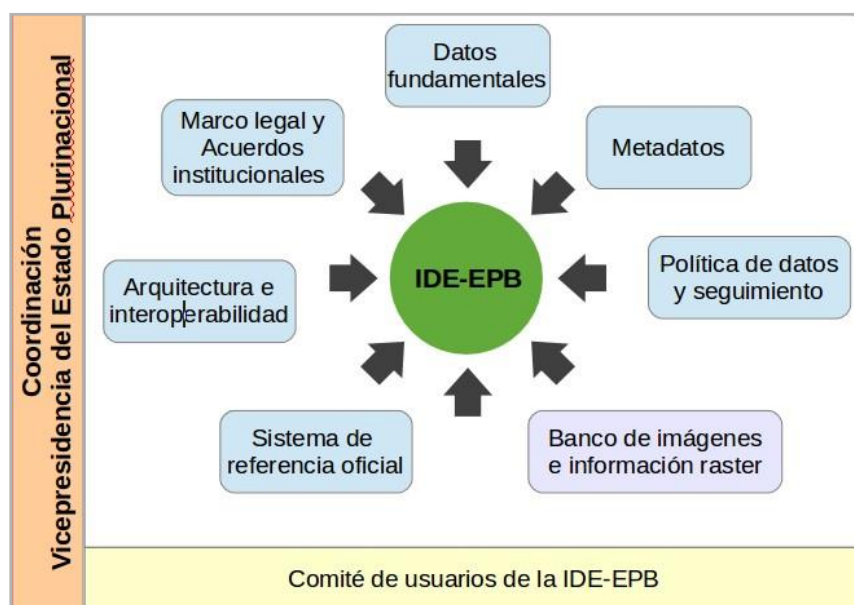


Figura 3. Grupos de Trabajo del Comité Interinstitucional

Entre los documentos más importantes aprobados están: el reglamento interno del Comité Interinstitucional, Perfil de Metadatos Geográficos de la IDE-EPB, lista de datos fundamentales de la IDE-EPB, documento técnico para el establecimiento de servicios de mapas, y protocolos de calidad entre otros. (Disponibles en <http://ideepb.geo.gob.bo/?Lista-resoluciones-y-documentos-aprobados>)

En cuanto a los beneficiarios, son las propias instituciones públicas del Nivel Central y las diferentes Entidades Territoriales Autónomas al poder intercambiar y aumentar la información disponible. Por otro lado, para el desarrollo de sistemas informáticos para empresas públicas y privadas que necesitan información geográfica o la capacidad de consultar y analizar la información desde una perspectiva espacial, tienen el acceso facilitado por medio de servicios web de GeoBolivia, asegurando su acceso y actualización.

Este proyecto se constituye un caso de éxito y fortalecimiento institucional, debido a que ha logrado integrar en una única plataforma gran parte de la información geográfica desarrollada por 20 instituciones públicas y 5 entidades territoriales autónomas con más de 2000 capas de información y 53 servicios de mapas disponibles para su consulta y descarga.

A nivel tecnológico, se plantea actualizar a la versión 3.0 incluyendo nuevas funcionalidades para los usuarios. Se plantea la posibilidad de buscar otra alternativa tecnológica que permita su permanente actualización y disponibilidad Y a nivel del Comité Interinstitucional de la IDE-EPB se plantea consolidar un marco legal que garantice su permanencia y sostenibilidad. Asimismo, consagrarse como ejemplo de Gobierno Abierto en el EPB actualizando permanentemente los datos fundamentales y promover su uso. A nivel beneficiario, se debe trabajar con mayor énfasis con el usuario externo, el ciudadano, el activista, periodista e investigador y generar sentido de apropiación de un “Bien” que debe ser cuidado y protegido.

REFERENCIAS

- [1] S. Banchemo and B. Saibene, “GeoINTA: compartiendo datos por medio de la Infraestructura de Datos Espaciales del INTA,” *10º Simposio de Informática en el Estado*, pp. 129–138, 2016.
- [2] Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia, “Proyecto : Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional de Bolivia,” 2011. Accessed: Oct. 08, 2022. [Online]. Available: https://geo.gob.bo/portal/IMG/pdf/ide_-_vpep_l_.pdf
- [3] Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia, “GeoBolivia - Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional de Bolivia.” <http://geo.gob.bo/portal/#map> (accessed Oct. 08, 2022).
- [4] geOrchestra, “Software - geOrchestra Spatial Data Infrastructure,” 2022. <https://www.georchestra.org/es/software.html> (accessed Oct. 07, 2022).
- [5] Sistema Único Nacional de Información de la Tierra, “Normas Técnicas para la administración de la información georeferenciada a nivel nacional,” 2007.
- [6] Vicepresidencia del Estado Plurinacional de Bolivia, “Infraestructura de Datos Espaciales - del Estado Plurinacional de Bolivia.” <http://ideepb.geop.gob.bo/> (accessed Oct. 08, 2022).

ANÁLISE DOS PROCESSOS DE COLETA DE DADOS GEOGRÁFICOS COLABORATIVOS PARA MANTER UMA IDE TEMÁTICA: OS CAMPI DA UnB COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM

FORTUNATO BERNARDO ZAU MPONGO¹ EDILSON DE SOUZA BIAS¹ ABIMAEI CEREDA JUNIOR²

¹ UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA INSTITUTO
DE GEOCIÊNCIAS, BRASÍLIA - DF
EDBIAS@UNB.BR

² GEOGRAFIA DAS COISAS CEREDAJUNIOR@GEOGRAFIADASCOISAS.COM.BR

Michael Goodchild, pioneiro na estruturação e organização dos Sistemas e Ciência da Informação Geográfica, no ano de 2007 propõe o conceito de *Volunteered Geographic Information* (VGI), ou *Informação Geográfica Voluntária*, sendo este o resultado da crescente gama de aplicações possibilitadas pela Internet em evolução, dentre as quais insere-se a Wikipédia e OpenStreetMap, por exemplo (Goodchild, 2007). A VGI é vista como uma evolução do *crowdsourcing*, com o envolvimento direto do usuário coletando e manipulando dados geoespaciais que são incorporados a Bancos de Dados Geográficos (Goodchild e Li, 2012). No atual cenário em que a interoperabilidade e o compartilhamento dos dados por meio das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) se apresenta como uma das formas para atingir e disseminar a geoinformação, a Informação Geográfica Voluntária colabora na diminuição do déficit existente na obtenção e atualização de cartas cartográficas, gerando o fenômeno de inclusão da população em geral (não-técnica) na produção de informação geográficas (Ferreira da Silva e Martins Júnior, 2018; Guedes e Terra Brito, 2021) e se transformou em uma fonte alternativa de obtenção de informação geográfica e seu uso está crescendo rapidamente (López-Pastor, 2015). De acordo com Rajabifard *et al.* (1992) as IDEs podem ser divididas em grupos i. Global, ii. Regional, iii. Nacional, iv. Estadual, v. Local e vi. Organizacional. Nessa classificação as IDEs temáticas podem ser inseridas nas IDEs organizacionais, que é o caso da IDE em estudo, conforme afirma Nakamura (2010) “Uma IDE corporativa ou organizacional forma o nível de base da hierarquia das IDEs e é formado por compartilhar e integrar dados de diferentes unidades de negócio em uma organização”. A par das possibilidades que são vislumbradas e divulgadas, observa-se uma das preocupações que ela trouxe e que deve ser objeto de debate técnico-acadêmico são os padrões e qualidade dos dados coletados, bem como os metadados provenientes do processo (Bravo e Sluter, 2015). A heterogeneidade e falta de padronização dos dados provenientes da VGI dificulta a classificação ou análise de qualidade segundo padrões convencionais (Touya; Brando-Escobar, 2013). A não padronização também é um dos motivos que dificulta o acesso a informação por meio das Infraestruturas de Dados Espaciais (Paixão *et al.*, 2008) e tais fatores dificultam a adoção do VGI para utilizá-la como dado de uma IDE (Ahmad *et al.* 2022). Em 2022, a partir de revisão bibliográfica, observou-se ainda pouco volume de trabalhos disponíveis sobre a qualidade da VGI e sua avaliação. Geralmente a avaliação da qualidade do VGI é realizada comparando-a com dados de referência externo, normalmente na forma de dados oficiais, como cartas topográficas (Fonte *et al.*, 2015). Possuir uma base digital com grande número de dados - sejam vetoriais, raster ou alfanuméricos) é essencial no tempo

em que vivemos, em que a informação geográfica envolve todos os campos de atividades. Contudo, para se fazer uso dos dados, desenvolver análises e tomar decisões, é preciso que esses dados sejam de qualidade, sendo este um dos principais questionamentos que permeiam os processos de coleta, processamento e uso de dados colaborativos para compor uma IDE. Estes questionamentos levaram ao desenvolvimento de um projeto junto ao Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas da Universidade de Brasília (UnB) com o objetivo de desenvolver, testar e disponibilizar um modelo de VGI para manter a atualização dos dados em uma IDE Temática, dando suporte ao Smart Campus UnB. A partir de sua base de dados (em Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados Espaciais - SGBD) contendo temas como i. infraestrutura (águas pluviais, esgoto, segurança, eletricidade e água), ii. mobilidade (vias, ciclovias, calçadas e paradas de ônibus), iii. levantamento arbóreo de 7.100 exemplares, iv. dados de coletores de resíduos e outros, referentes ao Campus Darcy Ribeiro em Brasília - DF. Para tanto, serão definidas regras de consistência para validação dos dados coletados, a saber: para os testes de coleta de dados colaborativos, participarão estudantes bolsistas e servidores da Prefeitura da Universidade. Os procedimentos de coleta serão realizados com equipamentos móveis (*smartphones*), utilizando a infraestrutura WebGIS disponibilizada pela Plataforma ArcGIS (Esri). Após a validação da consistência, com a análise da existência de metadados, posicionamento geográfico e conjunto de atributos, os dados serão autenticados e carregados de forma automatizada no portal IDE-UnB. Nesta primeira fase estão sendo realizadas as análises prévias dos dados já existentes na base de dados que nortearão a validação futura, bem como encontra-se em análise e desenvolvimento os modelos de consistência desenvolvidos em linguagem Python, utilizando API disponibilizada pela Esri, denominada *arcgis.gis* para uso no ArcGIS Online, pois o mesmo não utiliza o Arcpy. Desta forma, como passos elementares para a validação de dados para uma IDE Temática, propõe-se que a API seja capaz de carregar camadas e verificar seus elementos, como por exemplo os Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB). O acesso aos metadados foi possível, utilizando-se a função `Gis()` e com a função `Gis().content` o conteúdo existente. Essas análises preliminares são necessárias para conhecer a composição e a estrutura do dado que viabilizarão a análise, a validação e a carga dos dados. As análises das contribuições serão efetuadas com base nas especificações técnicas do Exército Brasileiro, especificamente a ET-ADGV (Especificação Técnica de Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais) e a ET-EDGV (Especificação Técnica de Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais). Essas especificações fornecem o padrão de aquisição e estruturação de dados geoespaciais vetoriais.

REFERÊNCIAS

- [1] AHMAD, Munir; KHAYAL, Malik Sikandar Hayat; TAHIR, Ali. Analysis of Factors Affecting Adoption of Volunteered Geographic Information in the Context of National Spatial Data Infrastructure. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, Islamabad, v. 11, n. 2, p. 120-125, 2022.
- [2] BRAVO, João Vitor Meza, SLUTER, Claudia Robbi. O problema da qualidade de dados espaciais na era das informações geográficas voluntárias. **Boletim de Ciências Geodésicas**, Curitiba, v. 21, n. 1, p.56-73, 2015.
- [3] FONTE, C. C. et al. VGI quality control. **ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, La Grande Motte, V. 2, n. 3, p. 317-324, 2015.

- [4] GOODCHILD, Michael F.; LI, Linna. Assuring the quality of volunteered geographic information. **Elsevier – Spatial Statistics**, V. 1, p. 110–120, 2012.
- [5] GOODCHILD, Michael F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. **GeoJournal**, v. 69, p. 211-221, 2007.
- [6] GUEDES, Carlos Eduardo; BRITO, Luciano Augusto Terra. Motivação para a cartografia colaborativa: um experimento no Exército Brasileiro. **Revista Militar de Ciência e Tecnologia**, v. 38, n. 4, p. 49-59, 2021.
- [7] LÓPEZ-PASTOR, Jesús Javier Marín. La confianza de la Información Geográfica Voluntaria (IGV). **Revista Cartográfica**, v. 91, p. 123-131, 2015.
- [8] Martins Júnior, Odair Gonçalves; Silva, Luiz Felipe Coutinho Ferreira da. Proposta de Hierarquia para Conceitos de Cartografia Colaborativa. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro, V. 41, n. 3, 2018 p. 560-567, 2018.
- [9] PAIXÃO, Silvane Karoline Silva; NICHOLS, Sue; COLEMAN, David. Towards A Spatial Data Infrastructure: Brazilian Initiatives. **Revista Brasileira de Cartografia**, Uberlândia, v. 60, n. 2, p. 133-144, 2008.
- [10] RAJABIFARD, Abbas; CHAN, Tai On; WILLIAMSON, Ian P. The Nature of Regional Spatial Data Infrastructures.
- [11] **AURISA 99 – The 27 Annual Conference of AURISA**. Blue Mountains NSW, p. 1-9, 1999.
- [12] TOUYA, Guillaume; BRANDO-ESCOBAR, Carmen. Detecting Level of Detail Inconsistencies in VGI Datasets. **Cartographic: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, 48, n. 2, p. 134–143, 2013.
- [13] NAKAMURA, Eduardo Tomio. **Infraestrutura de Dados Espaciais em Unidades de Conservação**: uma proposta para disseminação da informação geográfica do Parque Estadual de Intervalos-SP. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICA DO ESTADO DO TOCANTINS - FUNCIONALIDADES NA ESPACIALIZAÇÃO DE DADOS CENSITÁRIOS

RODRIGO SABINO TEIXEIRA BORGES ¹
AMPARO CISNEROS ³
PAULO AUGUSTO BARROS DE SOUSA ¹
CÉSAR MARTÍNEZ ³
LEANDRO ROEDER ¹
BRUNO MOURE CICERO¹ CECÍLIA AMÉLIA MIRANDA COSTA ²
ÁLVARO ANGUIX ³

¹SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DO ESTADO DO TOCANTINS
RODRIGO.BORGES@SEFAZ.TO.GOV.BR, PAULO.SOUSA@SEFAZ.TO.GOV.BR,
LEANDRO.ROEDER@SEFAZ.TO.GOV.BR, BRUNO.CICERO@SEFAZ.TO.GOV.BR

²AGÊNCIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO ESTADO DO TOCANTINS CECILIA.COSTA@ATI.TO.GOV.BR

³ASOCIACIÓN gvSIG ACISNEROS@SCOLAB.ES

A Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins (SEPLAN/TO) conduziu o desenvolvimento de um sistema multiusuário de informações para armazenamento, organização e compartilhamento público de dados geoespaciais produzidos pela Instituição, denominada publicamente como Geoportal. Essa estrutura integrará a Infraestrutura de Dados Espaciais do Tocantins (IDE-TO), cuja base legal foi instituída pelo Decreto Estadual nº 5.459/2016. Esse trabalho apresenta as funcionalidades da ferramenta *Vistas SQL* desenvolvida para a plataforma gvSIG Online que faz o gerenciamento dos dados censitários do Geoportal da SEPLAN/TO. A arquitetura do sistema multiusuário de informações está apoiada em três camadas: servidor de aplicativo, servidor de banco de dados e cliente web. Na camada de servidor de aplicativos, utiliza-se o *Geoserver* como servidor de mapas, ofertando os dados por meio dos protocolos padrão *Open Geospatial Consortium* (OGC) para geração de mapas, *Web Map Services* (WMS), *Web Map Tile Service* (WMTS), *Web Feature Service* (WFS) ou *Web Coverage Service* (WCS). Na camada do servidor do banco de dados, os dados estão armazenados em um sistema gerenciador de banco de dados *PostgreSQL* com cartucho espacial *PostGIS*. Na camada do cliente *web*, utilizam-se os aplicativos que permitem aos usuários interagir com as informações geográficas, correspondendo à face visível da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), representada pelo Geoportal ou visualizadores de mapas. Para implementação de Infraestruturas de Dados Espaciais, utilizou-se *software* livre baseado na plataforma *gvSIG Online*, que integra componentes como o servidor de mapas *GeoServer*, o cliente *WebGIS OpenLayers* e o banco de dados espacial *PostgreSQL/PostGIS*. A arquitetura do *software* permite a visualização de dados de forma distribuída, e em diversos sistemas de projeção e coordenadas, com conversão para visualização em tempo de execução. Esses dados podem estar disponíveis em serviços *Web* ou para acesso direto, por meio de uma *URL* armazenada no catálogo de metadados. Para a estruturação de metadados, utilizou-se uma aplicação de catálogo livre e de código aberto para recursos referenciados espacialmente,

GeoNetwork, compartilhando informações confiáveis sobre a origem dos dados. No cadastro, carga e armazenamento no banco de dados dos dados geoespaciais e estatísticos, utilizou-se *software* livre *gvSIG Desktop*, com licença pública *GNU/GPL*. São utilizados padrões de interoperabilidade, metadados, e de difusão de dados geoespaciais em conformidade com a Política Cartográfica Nacional e o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB). Por meio dessa estrutura tecnológica é possível consultar e acessar um servidor de mapas interativos no qual são representados dados multidisciplinares, possibilitando a integração de informações georreferenciadas representadas por bases de dados temáticos e sistemáticos, mapas, imagens de satélite, e dados censitários. As informações geoespaciais do Geoportal são estruturadas em bases de dados, organizadas por insumos técnicos, projetos e recortes espaciais. As informações estatísticas e socioeconômicas são disponibilizadas na forma de mapas com abrangência municipal. Suas funcionalidades incluem ferramentas que integram as capacidades do Geoportal com painéis de controle que permitem a visualização e *download* de diferentes tipos de gráficos (barras, círculos e linhas) e planilhas. Abrange informações temporais com séries históricas sobre aspectos econômicos, produtivos, demográficos e sociais; dentre as diversas séries de dados, elenca-se produto interno bruto, produção agrícola, rebanhos, população, saúde e educação. As informações presentes no Geoportal são oriundas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e da SEPLAN/TO. Esse trabalho tem como objetivo apresentar a nova ferramenta desenvolvida para o *gvSIG Online* denominada como *Vistas SQL*, que define tabelas virtuais através de consulta ao banco de dados. A consulta pode incluir uma ou mais tabelas, assim como uma seleção de campos das tabelas incluídas. De um ponto de vista prático utiliza-se o conceito de *view* no *SQL*, que é uma nova tabela definida com base em outras tabelas, com os dados sempre sincronizados com essas tabelas, pois elas não são armazenadas de forma separada. A utilidade mais notória desta ferramenta é a publicação de dados estatísticos, mantendo em tabelas separadas as informações geográficas (por exemplo, uma camada de municípios com a geometria, o endereço e potencialmente outras informações, como população) e as informações estatísticas (tabela sem geometria, que inclui os valores de uma ou várias variáveis estatísticas associadas a um identificador, como o código do município). Desta forma, podem-se publicar novas estatísticas sem a necessidade de voltar a publicar a camada de municípios, ou inversamente, podendo atualizar a camada de municípios sem a necessidade de atualizar as tabelas estatísticas. A ferramenta *Vistas SQL* não pode ser editada a partir da *home page* do sistema, sendo possível editar a camada municipal, de modo que os resultados serão automaticamente visíveis em qualquer tabela que inclua essa camada de municípios. Para isso, deve-se levar em conta que a mesma camada que é editada para os limites deve ser a mesma que é composta pela *Vista SQL*. Com a aplicabilidade dessa ferramenta espera-se abordar as diferentes situações censitárias ancorada com o uso das informações geográficas.

REFERÊNCIAS

- [1] Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR. 2009. Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB). Versão 1.0. Comissão Nacional de Cartografia. Disponível em: http://www.concar.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf.
- [2] TOCANTINS. 2016. Decreto nº 5.459, de 05 de julho de 2016. Institui o Sistema Cartográfico do Estado do Tocantins - SCE, e adota outras providências. Diário Oficial [do] Estado do Tocantins, Palmas, TO, nº 4.658, 08 jul. 2016.

ESTRUTURAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS PARA A REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL

CARLOS EDUARDO DA SILVA SACRAMENTO ¹

¹SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM DIVISÃO DE HIDROLOGIA BÁSICA
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA, RIO DE JANEIRO – RJ
EDUSACRAMENTO@AOL.COM

A Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) é a operação nacional de monitoramento, análise e disponibilização de dados de diferentes parâmetros de interesse hidrológico, sendo possível mensurar o volume de chuvas, a evaporação da água, o nível e a vazão dos rios, a abundância de sedimentos e a qualidade das águas em estações pluviométricas, evaporimétricas, fluviométricas, sedimentométricas e de qualidade da água [1], assim avaliando a disponibilidade hídrica e conhecendo o regime hidrológico das oito grandes bacias hidrográficas brasileiras e sub-bacias constituintes [2]. Coordenado atualmente pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), é operada majoritariamente pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) em mais de 70% do território nacional (Figura 1).



Figura 1 - Operação da RHN pelo SGB/CPRM Fonte: SGB/CPRM, ANA e IBGE.

Os dados coletados passam por uma análise por equipes do Departamento de Hidrologia (DEHID) do SGB/CPRM e transferidos para a ANA, que faz a publicação na web em conjunto com todos de outras operadoras da RHN. O DEHID lida com dados geoespaciais para a gestão da RHN, porém são poucos trabalhados e organizados. Da mesma forma também não os publica, mesmo havendo um portal para publicação de geodados da instituição em serviço de Sistema de Informação Geográfica na web (webSIG), o GeoPortal. O conhecimento científico gerado pela coleta e análise de dados por parte do SGB/CPRM é realizado a parte da RHN numa escala de abrangência micro ou meso espacial, contudo a operação nacional auxilia com muitos dados e parceria os projetos internos.

O armazenamento de dados geoespaciais é comumente com tipos comuns de arquivos como o Shapefile (.shp e seus arquivos adjacentes), o Keyhole Markup Language (.kml) ou o

Microsoft Database (.mdb), contudo é sempre necessário um trabalho contínuo manual de obtenção de dados desde a origem (podendo ser múltiplas), passando pela transformação até a publicação. Há os riscos de se trabalhar com arquivos datados e que o processo se perca com mudanças de equipes, como manutenção e padronização. Existe grande perda de produtividade ao ser necessária a constante repetição destes processos. Para publicações em webSIG o problema é agravado pela falta de dinâmica de constante atualização.

Com a estruturação dos dados espaciais por parte do DEHID em relação a RHN seguindo um modelo para a inclusão na infraestrutura de dados espaciais (IDE) do SGB/CPRM, está sendo possível ocorrer uma padronização na coleta, no tratamento, no armazenamento, no acesso centralizado, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais, num modelo que, se hoje está orientado a processos, visa acompanhar outras estruturas de dados geoespaciais da instituição e se adequar a terceira geração, num modelo centrado no usuário [3]. Assim, como objetivo geral temos o desenvolvimento de uma nova estrutura de alocação de dados espaciais que o integre ao IDE da instituição, com a diminuição do repetitivo trabalho manual, automatizando da coleta de dados relativos ao inventário de estações da RHN operadas pelo SGB/CPRM diretamente da fonte matriz e compartilhando esta estrutura de forma acessível para todo Serviço Geológico do Brasil, além da estruturação para outras publicações de futuros projetos e publicação em webSIG das localizações das estações operadas.

Como forma de subsidiar tomada de decisão de gestão territorial, este projeto foi antecedido por uma estruturação de dados geoespaciais obtidos a partir do inventário de estações disponibilizados pela ANA publicamente no sítio Hidroweb em formato .mdb e exportado para um banco de dados em SQL alocado sob o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) Microsoft SQL Server 2008 em sua versão Express sem habilitação para dados geométricos. A importância de se obter diretamente da ANA se faz pois, conforme mencionado, ela quem administra a RHN, logo as informações das estações que fazem parte da operação são atualizadas pela agência. Somente após isso, a partir de uma consulta SQL para filtrar e tratar os dados por dentro de uma ferramenta de SIG e resultando nos dados vetoriais geoespaciais exportados no formato de contêiner geopackage (.gpkg) ou mesmo o .shp e adjacentes e salvos numa pasta aberta em um servidor do departamento. Processo manual e pouco eficaz para a publicação dos dados no GeoPortal (Figura 2), visto que a necessidade de atualização é constante.

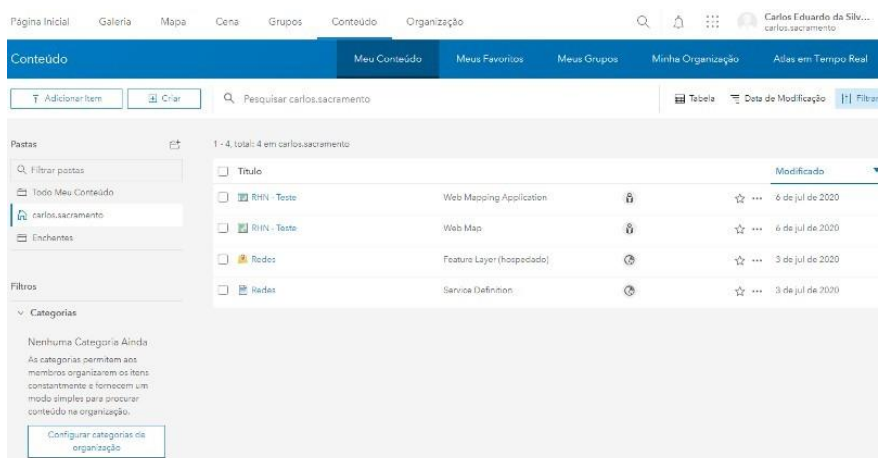


Figura 2 - Dados espaciais hospedados no GeoPortal, do SGB/CPRM. FOTO: Eduardo Sacramento

Para integrar o IDE da instituição seguindo um novo padrão e com eficiência, gerando uma nova organização interna dos dados geoespaciais, buscou-se a automatização do processo. Para tal objetivo foi necessário ter conhecimentos de linguagens de programação, sendo utilizado o python por ser a língua mais difundida na ciência e na engenharia de dados, incluindo a grande compatibilidade das ferramentas de SIG. A coleta de dados passou a ser feita diretamente por um serviço web (webservice) da própria ANA. No mesmo algoritmo, com a biblioteca pandas, é realizada a filtragem e o tratamento dos dados, ficando pronto para exportação em um banco de dados no PostgreSQL com habilitação para dados geométricos a partir de sua nativa extensão, o PostGIS. Também tem sido feito exportações para .gpkg (pois contém várias camadas espaciais). A rotina de atualização, o que automatizará o processo, ainda está para ser implementada no Apache Airflow, contudo bastaria criar um agendamento de tarefas externo (em um servidor ou numa plataforma específica de automação de dados em segundo plano) para que a rotina pudesse ser realizada. Ressalta-se a necessidade de criação de metadados dos dados seguindo o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) versão 2.0, requisito para integrar a IDE do SGB/CPRM e os dados geoespaciais serem disponibilizados na INDE.

É importante salientar que todo processo relatado pode ser realizado utilizando soluções gratuitas a partir dos softwares livres, diminuindo custos e podendo ser implementado por quem desejar, desde que se tenha certo conhecimento em programação, que vem ganhando cada vez mais adeptos por parte de cientistas. O maior ganho esperado internamente é uma sólida estrutura estabelecida, agilizando demandas e facilitando cruzamentos com outros dados. Externamente, a possibilidade de publicação de dados para a comunidade, além de gerar possibilidades para novas idealizações a serem publicadas.

REFERÊNCIAS

- [1] PRADO, Alexandre. Rede Hidrometeorológica Nacional. *In*: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (Brasil). Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Catálogo de Metadados da ANA**. Brasília, DF: Alexandre do Prado, 25 jun. 2019. Disponível em:
- [2] <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/f85dbf06-a869-414c-afc5-bb01869e9156>>. Acesso em: 21 jul. 2022.
- [3] REDE Hidrometeorológica Nacional - RHN. *In*: MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (Brasil). Serviço Geológico do Brasil - CPRM. **Gestão da Informação Hidrogeológica: Monitoramento Hidrológico e Hidrogeológico**. Rio de Janeiro, RJ, 2020. Disponível em:
- [4] <<http://www.cprm.gov.br/publique///Apresentacao/Rede-Hidrometeorologica-Nacional---RHN-304.html>>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- [5] BORBA, R. L. R. et al. Uma proposta para a nova geração de Infraestrutura de
- [6] Dados Espaciais. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, nº 67/6 p. 1145-1166, Set/Out/2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/download/44634/23650>>.

PROCESSO DE PUBLICAÇÃO DE GEOSERVIÇOS PARA VISUALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

MARCEL EMANUELLI ROTUNNO ¹
GERSON DA SILVA FRANCA¹
ALEXANDRE JOSE ALMEIDA TEIXEIRA ¹
RAFAEL DAMIATI FERREIRA ¹

¹INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS
COORDENAÇÃO DE GEOMÁTICA, RIO DE JANEIRO – RJ
MARCEL.ROTUNNO@IBGE.GOV.BR, GERSON.FRANCA@IBGE.GOV.BR,
ALEXANDRE.TEIXEIRA@IBGE.GOV.BR, RAFAEL.DAMIATI@IBGE.GOV.BR

Em setembro de 2015, os 193 Estados que são membros da ONU se reuniram e concordaram em tomar medidas para o desenvolvimento sustentável do mundo, o que foi expresso pela Agenda 2030 (UN General Assembly Resolution 70/1) [1]. A Agenda 2030 é a sucessora da Agenda de Desenvolvimento do Milênio, que buscou avanços no desenvolvimento mundial no período de 2000 a 2015 através do cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

A implementação da Agenda teve início em janeiro de 2016 e abrange uma série de objetivos, que buscam o desenvolvimento econômico, a erradicação da pobreza, da miséria e da fome, a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e a boa governança em todos os níveis, incluindo paz e segurança. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) abrangem 17 objetivos e 169 metas que visam uma transformação do mundo, o que inclui as dimensões econômica, social e ambiental. Para alcançar os objetivos e metas, foi elaborado um quadro de 232 indicadores. De acordo com as metas globais, os países devem definir suas metas nacionais. O acompanhamento da Agenda 2030 deverá ser feito a nível nacional, regional e global, de acordo com dados confiáveis e atualizados de fontes oficiais.

O presente trabalho busca descrever sucintamente o processo de publicação de geosserviços referentes aos indicadores dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esses geosserviços ficam disponíveis na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), pois são armazenados no nó próprio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dessa forma, a publicação desses geosserviços atende ao propósito da INDE, que é o de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais produzidos ou mantidos nas instituições de governo [2].

Relacionado ao processo de publicação de geosserviços, está o de publicação de metadados referentes a esses geosserviços. Ele está sendo realizado através do software GeoNetwork [6], sendo que atualmente existem 130 metadados preenchidos com as informações sobre cada indicador, como o resumo, contato para o recurso e informações técnicas. O cadastro dos metadados é feito de forma manual através de um modelo (template) criado para os metadados dos ODS.

O processo de publicação de geosserviços pode ser dividido em cinco etapas. Ele começa com a criação ou atualização de um indicador do ODS, sendo que esse dado fica disponível no

Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). O SIDRA permite a consulta ao Banco de Tabelas Estatísticas, cujo objetivo é armazenar tabelas que contenham dados agregados, que são aqueles que não identificam o informante, das pesquisas realizadas pelo IBGE [3].

Uma vez que o dado já está disponível no SIDRA, o segundo passo é exportar esse dado para o banco objeto-relacional PostgreSQL [4], com a extensão espacial PostGIS [5], que adiciona ao PostgreSQL o suporte a objetos espaciais. Esse banco de dados espacial será usado para armazenar os dados dos geosserviços publicados. Esses dados ficarão georreferenciados, sendo que a geometria dos dados estará associada à unidade territorial usada para o dado agregado. No caso dos indicadores dos ODS, os dados geralmente são agregados segundo dois tipos de unidade: Unidades da Federação ou Grandes Regiões. As referidas Grandes Regiões são: Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Uma vez que o dado já está no banco de dados, o terceiro passo consiste em usar o software de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) QGIS [7] para visualizar esse dado e criar a simbologia para ele. A simbologia normalmente adotada é a de um mapa coroplético dividido em cinco classes. Se o dado é disponibilizado em Unidades da Federação, usa-se o intervalo em quebras naturais; caso ele seja disponibilizado em Grandes Regiões, usa-se intervalos iguais. O objetivo desse passo é a criação da simbologia para o dado em formato Styled Layer Descriptor (SLD).

Em uma determinada série de dados temporais do mesmo indicador a simbologia basicamente não muda. Isso é feito para que se possa ter uma visualização da evolução desse indicador. Apenas é feito, conforme o caso, um ajuste dos maiores e menores valores em um certo dado da série temporal. No quarto passo, de posse dos arquivos SLDs, esses são importados no GeoServer [8], que é o software usado atualmente para a publicação dos geosserviços. O quinto e último passo é a publicação do geosserviço de fato, com a associação do seu respectivo estilo SLD importado na etapa anterior.

Os geosserviços criados através desse processo podem ser visualizados no próprio GeoServer ou através da Plataforma Geográfica Interativa desenvolvida para os ODS [9]. Essa plataforma é chamada uma vez que o usuário, estando no portal odsbrasil.com, seleciona o objetivo e, posteriormente, a meta e o indicador, e depois aciona a aba referente à “Análise Geográfica”. Como exemplo, o Objetivo 8 é “Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos”. Dentro desse objetivo, a meta 8.6 é “Até 2030, reduzir substancialmente a proporção de jovens sem emprego, educação ou formação”. A meta 8.6 possui um indicador, o 8.6.1, que é “Percentagem de jovens (15-24) que não estão na força de trabalho (ocupados e não ocupados), não são estudantes e nem estão em treinamento para o trabalho”. Existem dados de 2016 até 2019, divulgados por Unidade da Federação e, também por Grande Região. Para cada ano há apenas um atributo, que é o percentual de jovens mencionado no indicador, havendo duas camadas para cada ano, sendo uma referente às Unidades da Federação e, outra referente às Grandes Regiões.

REFERÊNCIAS

[1] Agenda 2030 . Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.

- [2] INDE – Apresentação. Disponível em: <<https://inde.gov.br/Inde/Apresentacao>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.
- [3] SIDRA – Ajuda. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/ajuda>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.
- [4] PostgreSQL homepage. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.
- [5] PostGIS homepage. Disponível em: <<https://postgis.net/>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.
- [6] GeoNetwork homepage. Disponível em: <<https://geonetwork-opensource.org/>>. Acesso em: 21 de setembro de 2022.
- [7] QGIS Development Team (2022). QGIS Geographic Information System. Disponível em: <<https://qgis.org>>.
- [8] GeoServer homepage. Disponível em: <<https://geoserver.org/>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.
- [9] Plataforma Geográfica Interativa para os ODS. Disponível em: <<https://pgiods.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 de julho de 2022.

A ÉTICA NO USO E COMPARTILHAMENTO DE DADOS GEOESPACIAIS - UMA REFLEXÃO NECESSÁRIA

EDILSON DE SOUZA BIAS¹ ABIMAEEL CEREDA JUNIOR²

¹ UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS,
BRASÍLIA - DF
EDBIAS@UNB.BR

² GEOGRAFIA DAS COISAS CEREDAJUNIOR@GEOGRAFIADASCOISAS.COM.BR

O presente resumo acompanha uma série de reflexões que os autores vêm levantando ao analisar um vazio existente no campo dos conhecimentos e da formação, especialmente aquelas ligadas às Geociências, como Geografia, Engenharia Cartográfica e campos afins, em nossas Instituições Acadêmicas: a ética quanto à coleta, uso e consumo de dados geográficos. Este trabalho propõe provocar e discutir tal temática no contexto da geoinformação e, sendo esta epistemologicamente ligada à Ciência Geográfica, traz em si todo arcabouço teórico-metodológico da Filosofia da Ciência e Ética. Palavra originada do grego que significa *comportamento, conduta, hábito*, deve permear todo o processo de construção e compartilhamento da IG - Informação e Inteligência Geográfica, dado a realidade da transformação digital que faz parte do nosso dia-a-dia. Gonzalez de Gomes & Cianconi (2017), afirmam que são relativamente recentes os esforços de construção de uma filosofia da informação. A informação se reveste de tamanha importância que Nissenbaum (2004) afirma que não existem arenas da vida que não sejam governadas por normas de fluxo de informação e como afirma Castells (1999), o "dilema do determinismo tecnológico é, provavelmente, um problema infundado, dado que a tecnologia é a sociedade, e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas". No Brasil, destaca-se a Lei 12.965 que trata do marco civil da internet, estabelecendo os princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet e preservando o direito fundamental à privacidade e o sigilo das informações. No contexto da Geoinformação, tal é a importância desta discussão, ainda que tardia, que em um evento no mês de março de 2021, a UN-GGIM - Academic Network Americas, realizou o primeiro encontro "*Education in the Ethical Use of GIS and Spatial Data*". A utilização da IG tornou-se mais frequente para todos os níveis de usuários, com mais setores utilizando-a em aplicações que promovem e facilitam a tomada de decisão, sejam: empresariais, governamentais ou do público em geral, uma vez ser esta uma característica intrínseca da Transformação Digital e um de seus principais pilares *Anywhere, Anytime, Any Device*: a informação disponível em qualquer lugar, em qualquer momento e em qualquer dispositivo, incluindo suas dimensões geográficas e geotecnológicas. É possível observar que as discussões sobre ética em Sistemas de Informação Geográfica mesmo não sendo recentes ainda são pouco discutidas e aplicadas nas Instituições de Ensino Superior (IES) no contexto brasileiro. Monmonier (1991) já há três décadas apresentou pontos bastante importantes no âmbito do uso da ética, analisando as formas como os mapas podem distorcer intencionalmente ou não a realidade. Crampton (1995) evidenciava a preocupação de que as preocupações não devem estar limitadas à aplicação e a adesão de padrões. Trabalho da Unicef (2018), descreve 10 (dez) aspectos vinculados aos riscos potenciais do uso da tecnologia geoespacial, notadamente com

o enfoque na observação da ética. O GIS&T BoK (Geographic Information Systems, Science and Technology Book of Knowledge, enciclopédia digital com curadoria e origens nos trabalhos na Penn State's University juntamente com o Prof. David DiBiase), apresenta três verbetes explicitamente sobre o tema Ética: GS-11 - Professional and Practical Ethics of GIS&T; GS-12 - Ethics for Certified Geospatial Professionals; GS-14 - GIS and Critical Ethics. Outro artigo recente, o que corrobora as afirmações iniciais sobre o hiato a respeito do tema, é o verbete “*Geographic Information Systems; Ethics*” a partir da edição de 2020 (segunda edição, volume seis) da *International Encyclopedia of Human Geography*” (Cinnamon, 2019). Desde o início da pandemia do SARS-CoV-2, a utilização da IG realçou a importância da utilização ética, particularmente no que tange a privacidade individual, haja vista a lei de segurança de dados aprovada pelo Congresso Nacional Brasileiro (LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados - 13.709/2019), que estabelece no Art. 1º “Esta Lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural, precavendo a utilização e divulgação inadequadas de dados que possam trazer complicações para os envolvidos. Diante deste fato, a abordagem ética da utilização dos dados se tornou mais visível e necessária. Goodchild (2021) afirma que as redes sociais e os dispositivos pessoais, têm colocado em evidência o interesse pela geoética, ao descrever projetos como o EthicalGEO, com apoio Associação Americana de Geógrafos (AAG) e o Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC), em que organizaram reuniões para discutir ética, bem como os trabalhos que estão sendo desenvolvidos pela UN-GGIM, concentrando-se na iniciativa de do ensino da ética geoespacial. Pode-se assim afirmar que o ensino sobre a utilização ética na Informação Geográfica é uma necessidade que deve ser incluída nas agendas acadêmicas do nosso país. A formação em aspectos éticos, particularmente no que diz respeito à Informação Geográfica, tem de estar presente de uma forma ou de outra no mundo acadêmico, incluindo bacharéis e licenciados, favorecendo expor e sensibilizar os produtores e usuários para os riscos da sua utilização inadequada, devendo ser incluída nas fases iniciais do ensino, onde, os conceitos e a visão crítica trazida pela filosofia e sociologia, devem fundamentar os princípios de cidadania. Assim, propõe-se trazer a presente reflexão para este fórum, inclusive buscando inspirar novos trabalhos e avanços nas discussões críticas e reflexivas, com o objetivo de formar uma rede de discussão e trabalho na linha de implementar junto aos cursos que possuam componentes de ensino geoespaciais, a inclusão da importância da ética na produção e no uso dos dados geoespaciais.

REFERÊNCIAS

- [1] Berman, G., La Rosa, S., Accone, T. (2018). Ethical Considerations When Using Geospatial Technologies for Evidence Generation. UNICEF Office of Research. Disponível em: <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/DP%202018%2002.pdf>. Acesso em: 20 maio 2021.
- [2] Brasil (2018) Lei 13.709 - LGPD Lei Geral de Proteção de Dados. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm, Acesso em: 26 julho 2022.
- [3] CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999
- [4] CINNAMON, J. Geographic Information Systems; Ethics. in: International Encyclopedia of Human Geography. 2nd. ed. Toronto, ON, Canada: Elsevier Ltda., 2019. v. 6p. 57–62.
- [5] Crampton, J. (1995). The Ethics of GIS. Cartography and Geographic Information Science. DOI: 10.1559/152304095782540546.

- [6] Gamier, M. C.; Padilha, T. M. (2019). Ética, privacidade e novas tecnologias: o impacto da lei de proteção de dados na sociedade. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/311142/etica--privacidade-e-novas-tecnologias--o-impacto-da-lei-de-protecao-de-dados-na-sociedade>. acessado em: 02 outubro 2022.
- [7] Gonzalez de Gomez, M. N. (2017). Reflexões sobre Ética da Informação: panorama contemporâneo. in Ética da Informação - perspectivas e desafios. Maria Nelida Gonzalez de Gomez Regina de Barros Cianconi (org). PPGCI-UFFF.
- [8] Goodchild, M. (2021). Geoethics in the Geospatial Community. Disponível em: <https://www.esri.com/about/newsroom/arcnews/geoethics-in-the-geospatial-community/>. Acesso em: 31 julho 2022.
- [9] Monmonier, Mark. (1991). How to lie with maps. The University of Chicago Press, Chicago 60637.
- [10] NISSENBAUM, Helen. Privacy as contextual integrity. Wash. L. Rev., v. 79, p. 119, 2004. UNIVERSITY CONSORTIUM FOR GEOGRAPHIC INFORMATION SCIENCE (UCGIS). Geographic
- [11] Information Science & Technology Body of Knowledge (BoK). Disponível em: <https://www.ucgis.org/gis-t-body-of-knowledge>. Acesso em: 31 julho 2022.

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAL MARINHO, CAMINHO PARA UM OCEANO ACESSÍVEL E TRANSPARENTE

JEANE PATRICIO RODRIGUES ¹
FABIANA FRANCO DE VASCONCELOS DIAS DE SÁ ²
FELIPE SERRANO LELLIS ³
LAÍS BARONI VILLET ⁴
THAMYRES DE LIMA BATISTA ⁵

CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA DIVISÃO DE DADOS AMBIENTAIS, NITERÓI - RJ

¹JEANE@MARINHA.MIL.BR

²FABIANA.FRANCO@MARINHA.MIL.BR

³FELIPE.LELLIS@MARINHA.MIL.BR

⁴LAIS.BARONI@MARINHA.MIL.BR

⁵THAMYRES.LIMA@MARINHA.MIL.BR

A importância do compartilhamento de dados para o avanço da ciência, de novas tecnologias e políticas é amplamente conhecido, porém quando se trata do ambiente marinho ele ganha maior proporção, pois os dados representam características temporais únicas e com elevado custo de aquisição. Os dados marinhos são essenciais para apoiar o uso sustentável do mar e seus recursos, bem como para a proteção da vida na água, tema abordado pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 14 da Organização das Nações Unidas (ONU) [1]. Desde o anúncio da “Década dos Oceanos” pela UNESCO, diversos atores da comunidade marítima e da sociedade têm buscado iniciativas para promover a “ciência que precisamos para o oceano que queremos”, com soluções transformadoras da ciência e conectando as pessoas em prol do ambiente marinho. Dentre os resultados esperados para a Década dos Oceanos, destaca-se aqui o de produzir “um oceano acessível com acesso aberto e equitativo a dados, informação, tecnologias e inovação”, tema para o qual o Brasil empreende diversas iniciativas como, por exemplo, o intercâmbio de dados oceanográficos do Brasil realizado pelo do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) desde 1971 [2]. O BNDO é integrado ao Programa de Intercâmbio Internacional de Dados e Informações Oceanográficas (sigla em inglês, IODE) da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (COI) e reconhecido internacionalmente como a Instituição Brasileira Coordenadora do Intercâmbio de Dados Oceanográficos.

Com a iniciativa global da “Década dos Oceanos”, o intercâmbio de dados realizado pelo BNDO tornou-se ainda mais relevante para sociedade pela ampla diversidade e abrangência de sua base dados e informações históricas. A base de dados do BNDO provém de Comissões Oceanográficas e de oportunidade realizadas em águas sob jurisdição brasileira por navios da Marinha do Brasil e de organizações de pesquisa nacionais e estrangeiras autorizadas conforme Decreto nº 96.000, de 02 de maio de 1988 [3]. No intuito de promover maior acessibilidade aos dados marinhos, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) assinou em 2018 sua Norma de Acesso aos Dados e Informações Abertos (NAD-DHN) [4] tornando gratuito e aberto 27 tipos de dados, informações e produtos que constam sob sua guarda ou gerados em seu âmbito, dentre eles: dados de previsões e observações maregráficas; estações maregráficas (F-41), fluviométricas (F-43) e meteorológicas; boletim Meteoromarinha; cartas sinóticas; dados meteoceanográficos em tempo real coletados pelo Programa Nacional de Boias (PNBOIA), pelo

Programa Brasileiro de Monitoramento do Nível do Mar (GLOSS-Brasil) e por boias de deriva (Argo Floats); parâmetros meteoceanográficos (temperatura, salinidade, corrente, nutrientes, entre outros) coletados por navios em comissões ou levantamentos hidrográficos; amostras geológicas de fundo; dados geofísicos (sísmica, magnetômetro, gravimetria e batimetria) do Levantamento da Plataforma Continental (LEPLAC). O intercâmbio de dados com o público é realizado através do serviço de atendimento ao cliente do BNDO coordenado pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). Alguns dados, informações e produtos contemplados na NAD-DHN encontram-se disponíveis para acesso direto na internet. (<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-bndo/download>). Solicitações para os demais dados devem ser encaminhadas para a correspondência eletrônica do BNDO: chm.bndo@marinha.mil.br. É importante destacar que foi observado de imediato um aumento significativo de solicitações de dados atendidas pelo BNDO, em comparação aos anos antecedentes a sua publicação em 2018 (Figura 1), como um resultado positivo da publicação da NAD-DHN. A crescente demanda pelos dados reforça a necessidade de desenvolvimento de ferramentas para promover dados e informações marinhos geoespaciais localizáveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis, conceito de “FAIR DATA”.



Figura 1. Número de solicitações enviadas ao BNDO de 1990 até 2021.

Em 2014, a DHN já aderiu à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) na modalidade nó central, onde foram publicados metadados de cartas náuticas, cartas sinóticas meteorológicas e avisos aos navegantes e dados e metadados de limites jurisdicionais, modelo digital de elevação da Amazônia Azul e fisiografia da margem brasileira. Atualmente a DHN vem se dedicando à implementação da sua Infraestrutura de Dados Espaciais Marinhos (IDEM-DHN) (Figura 2), com os objetivos de: I) Ampliar a contribuição do Brasil para a Décadas dos Oceanos;

II) Impulsionar o intercâmbio de dados da NAD-DHN; e III) Atender as demandas nacionais tais como o Planejamento Espacial Marinho (PEM) da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Os dados e informações da IDEM-DHN estarão disponíveis para acesso em um geoportal que contemplará o catálogo de metadados para publicação das informações necessárias à descoberta e governança dos dados e o catálogo de geoserviços para criação de camadas; ferramentas necessárias para a formatação nos padrões do Consórcio Geoespacial Aberto (da sigla inglês OGC). O geoportal da IDEM-DHN também disponibilizará um visualizador de camadas que permitirá a exibição e integração de dados e informações diretamente no navegador. A divulgação dos dados e

informações geoespaciais contidos na NAD na IDEM-DHN garantirá a utilização de padrões amplamente reconhecidos (OGC e normas da série ISO 19.100), trará maior autonomia para o gerenciamento de conteúdo e, conseqüentemente, ampliará de sobremaneira sua contribuição para o aumento da acessibilidade e transparência dos dados marinhos a toda sociedade, proporcionando novos usos para os dados e economicidade dos recursos públicos.



Figura 2. Geoportão em desenvolvimento da IDEM-DHN.

REFERÊNCIAS

- [1] Organização das Nações Unidas para o Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>
- [2] Decreto nº 96.000, de 2 de agosto de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D96000.htm
- [3] Decreto nº 68.123 de 27 de janeiro de 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D68123.htm Revogado pelo Decreto de 5 de janeiro de 1994.
- [4] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/Dnn94-05-01-1.htm
- [5] Portaria nº 13, de 19 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/Port13-2018-DHN-Aprova-NAD-DHN.pdf>

AValiação de Conjuntos de Dados Geográficos de Elevado Valor do SNIG no Contexto da IDE Aberta

RAFAEL LOPES DA SILVA ¹

¹UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS – FCSH/NOVA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA E

PLANEAMENTO REGIONAL, LISBOA – PORTUGAL

CENTRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS SOCIAIS – CICS.NOVA

RAFAEL.LOPES@CAMPUS.FCSH.UNL.PT

O Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) é a Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) de Portugal, que tem por objetivo proporcionar a pesquisa, visualização e exploração dos metadados e Conjuntos e Serviços de Dados Geográficos produzidos ou mantidos pelas entidades públicas e privadas em Portugal, sendo coordenado a nível operacional pela Direção-Geral do Território (DGT). O conceito de IDE aberta tem surgido no sentido fomentar a participação de atores não-governamentais no processo de desenvolvimento das IDE. A IDE aberta é definida como sendo uma infraestrutura que não está relacionada apenas ao fato de disponibilizar um conjunto de dados espaciais em formato aberto, gratuitamente e sem restrições, e sim incluindo a possibilidade de participação de atores não-governamentais na sua organização e governação [7]. No geral, os dados disponibilizados nas IDE são produzidos e publicados por atores governamentais e em alguns casos possuem uma relação com os portais de dados abertos. Sendo uma das principais referências em dados abertos, a *Open Knowledge Foundation* (OKF) considera que os dados abertos podem ser usados, reusados e compartilhados de forma livre por qualquer indivíduo, sendo no máximo atribuído o crédito [4]. No contexto dos instrumentos legais, em 2003, a Directiva 2003/98/CE foi publicada pelo Parlamento Europeu e o Conselho, estabelecendo regras e meios práticos para a reutilização de documentos do sector público dos Estados-Membros da Europa, que ficou conhecida como a Directiva de Informações do Sector Público (PSI - Public Sector Information) [5]. Portugal, em 2016, transpõe a Directiva europeia de 2003, aprovou e publicou a Lei nº 26/2016, que estabeleceu as formas de acesso às informações administrativas e ambientais, incluindo as formas de reutilização dos documentos administrativos [1]. Em 2019, a Directiva 2003/98/CE foi alterada a partir da publicação da Directiva 2019/1024, reformulando a questão relacionada aos dados abertos e à reutilização de informações do setor público [6]. Perante esse contexto, Portugal, em 2021, aprova e publica a Lei nº 68/2021, tratando da questão sobre dados abertos e sua reutilização, transpõe a Directiva 2019/2024 e alterando a Lei nº 26/2016 [2]. Considerando o contexto relacionado às directivas europeias aprovadas e publicadas, [8] identificou evidências na Europa, em nível nacional e regional, do impacto das políticas de dados abertos no desenvolvimento de IDE, como a aplicação de licenças de dados abertos aos dados espaciais, de forma a buscar um alinhamento entre as estratégias de IDE com as estratégias e políticas de dados abertos. Na possibilidade de trazer uma nova forma de gestão e governança de IDE, [3] e [7] propõem a *framework* para avaliação de IDE no contexto de abertura de dados. Na proposta inicial de [7], foram consideradas as formas de avaliação dos portais de dados abertos, como o *Open Data Barometer*, como base e referência para o desenvolvimento de uma *framework* que possibilitasse a avaliação de uma IDE no contexto das iniciativas de dados abertos. Este trabalho

buscou integrar os indicadores utilizados pelos referidos autores de forma a elaborar um *framework* para avaliação dos dados e informações geográficas disponibilizados no SNIG considerando o contexto de descoberta, acesso e propriedades dos dados. Para avaliação da abertura dos dados e informações geográficas do SNIG com base no *framework* integrado, foram considerados, nas dimensões de descoberta, acesso e propriedade dos dados, os indicadores caracterizados pela pontuação do mecanismo de pesquisa pelo Catálogo de Metadados, Pontuação do mecanismo de pesquisa, Disponibilidade on-line, Portais (Nacional e Dados Abertos), Sem registro, Gratuitos, Serviços de rede, Procedimento de acesso uniforme, Licença aberta, Legível por máquina, Nível de interoperabilidade, Metadados, Metadados multilíngues e atualização.

Com o intuito de relacionar a IDE de Portugal com o instrumento legal referente aos dados abertos no País, utilizou-se o conjunto de dados considerados de elevado valor a partir da Diretiva (EU) 2019/2024 e Lei Nº 68/2021. Segundo a legislação vigente, as categorias temáticas dos conjuntos de dados considerados de elevado valor são Geoespaciais, Observação da Terra e do ambiente, Meteorológicas, Estatísticas, Empresas e propriedade de empresas e Mobilidade. A tabela 1 apresenta os conjuntos de dados de elevado valor utilizados do SNIG na avaliação de acordo com o *framework* integrado proposto neste trabalho.

Tabela 1. Conjuntos de dados do SNIG utilizados na avaliação, de acordo com a Diretiva 2019/2024 (UE) e Lei Nº 68/2021 (PT)

Categorias temáticas dos conjuntos de dados de elevado valor com base na Diretiva 2019/2024 (UE) e Lei Nº 68/2021 (PT)	Conjuntos de dados no SNIG
Geoespaciais	Cartografia Topográfica Vetorial 1:10 000
	Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP)
Observação da Terra e do ambiente	Imagens de Satélite
	Ortofotos
	Cartografia de Uso e Ocupação do Solo (COS)
Meteorológicas	Rede meteorológica
Estatísticas	Base nacional de moradas
	População residente
Empresas e propriedade de empresas	Atuação de Empresas
Mobilidade	Rede de transporte
	Mobilidade Sustentável

Em virtude da avaliação, uma atenção maior deve ser dada nas questões sobre a publicação dos dados que estão no geoportal nacional e no portal de dados abertos, no uso de licenças abertas e internacional, na disponibilidade de metadados em inglês junto com o idioma nacional e a atualização dos dados publicados. Considerando os fatores positivos da avaliação, os dados publicados no SNIG, em sua maioria, estão publicados de forma gratuita, o acesso foi considerado uniforme, são legíveis por máquina a partir de padrões e formatos abertos e os metadados estão em conformidade com a ISO 19115. A busca dos conjuntos de dados a partir

do Registro Nacional de Dados Geográficos do SNIG e a conformidade dos metadados com a ISO 19115 tiveram os resultados mais satisfatórios tendo a pontuação máxima da avaliação. Considerando a pontuação máxima no valor de 1,0 na avaliação, a busca dos conjuntos de dados na web, a gratuidade dos conjuntos de dados, a uniformidade do procedimento de acesso, os dados serem legíveis por máquina e o nível de interoperabilidade por meio de padrões e formatos abertos tiveram resultados no valor de 0,9, sendo considerados muito satisfatórios. Tendo em vista os aspectos observados, conclui-se que o SNIG está aderente as iniciativas de dados abertos referentes ao contexto de descoberta, acesso e propriedades dos dados.

REFERÊNCIAS

- [1] Lei nº 26/2016 de 22 de Agosto, Pub. L. No. 160, Diário da República, 1ª série 2777 (2016).
- [2] Lei nº 68/2021 de 26 de Agosto, Pub. L. No. 68, Diário da República, 1ª série 2 (2021).
- [3] Mulder, A. E., Wiersma, M. G., & Van Loenen, B. (2020). Status of National Open Spatial Data Infrastructures: a Comparison Across Continents. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 15, 56–87. <https://doi.org/10.2902/1725-0463.2020.15.art3>
- a. Open Knowledge Foundation. (2012). *Open Data Handbook*. [Http://opendatahandbook.org/](http://opendatahandbook.org/).
- [4] Diretiva 2003/98/CE de 17 de Novembro, Jornal Oficial da União Europeia 90 (2003).
- [5] Diretiva (UE) 2019/1024 de 20 de Junho, Pub. L. Nº 1024, Jornal Oficial da União Europeia 56 (2019).
- [6] Vancauwenberghe, G., Valečkaitė, K., van Loenen, B., & Welle Donker, F. (2018). Assessing the Openness of Spatial Data Infrastructures (SDI): Towards a Map of Open SDI. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 13. <https://doi.org/10.2902/1725-0463.2018.13.art9>
- [7] Vancauwenberghe, G., & Van Loenen, B. (2017). Governance of open spatial data infrastructures in Europe. *The Social Dynamics of Open Data, February 2018*, 63–88. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1117799>

GEOBUSINESS INTELLIGENCE COMO ESTRATÉGIA PARA INTEGRAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS E NÃO ESPACIAIS HETEROGÊNEOS

LUIS FERNANDO BUENO ¹

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA NÚCLEO DE TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM INOVAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E ENERGIAS RENOVÁVEIS, PORTO VELHO - RO
PROFLFBUENO@GMAIL.COM

A sociedade atual vivencia um cenário de constantes e intensas mudanças, situação que ajudou a tornar conhecido o termo VUCA, acrônimo em inglês para volatilidade (*Volatility*), incerteza (*Uncertainty*), complexidade (*Complexity*) e ambiguidade (*Ambiguity*), que ajuda a compreender os desafios colocados para pessoas e organizações [1]. Nas organizações, processos, práticas e atitudes precisam ser repensados para atender as novas necessidades de seus clientes. Melhores decisões precisam ser tomadas, no menor tempo possível, sendo necessário dados e informações de qualidade que apoiem o processo decisório. Neste sentido, *Business Intelligence* (BI) aparece como uma plataforma capaz de prover diversas ferramentas para manipular dados organizacionais e gerar informações úteis à tomada de decisão. Dentre as ferramentas providas pelo BI podem ser citadas geradores de relatórios e gráficos, processamento analítico online, mineração de dados, módulos para análises prescritiva e preditiva. Conceitos e técnicas oriundas do Geoprocessamento estão sendo integradas às plataformas de BI, dando origem ao termo *GeoBusiness Intelligence* (GeoBI) [2], com vistas a explorar o potencial dos dados espaciais na melhoria da qualidade do processo de tomada de decisões nas organizações. GeoBI corresponde ao uso de dados e informações espaciais em BI. Entre os inúmeros desafios no uso da informação espacial na tomada de decisão destaca-se a integração de dados oriundos de diversas fontes. Além disso, desafiador também é a tarefa de integrar dados espaciais com dados não espaciais, geralmente com formatos heterogêneos. Usuários de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) acostumaram-se a depender, na maior parte das vezes, apenas das funcionalidades providas pelo software adotado na organização, que em detrimento de seu potencial para integrar dados espaciais e proceder complexas análises espaciais, carecem de ferramentas avançadas que possibilitem tratar e integrar dados heterogêneos. Os padrões de interoperabilidade contribuíram imensamente, mas não foram suficientes para resolver a questão por completo. Neste contexto, com o objetivo de verificar a efetividade do uso do GeoBI para a integração de dados espaciais e não espaciais heterogêneos, encontra-se em desenvolvimento um projeto-piloto, com previsão de término em fevereiro de 2023, que usou principalmente dados espaciais oriundos de nós da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais do Brasil (INDE) e dados não espaciais oriundos do Portal Brasileiro de Dados Abertos, da Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA). A temática abordada no projeto referiu-se à questão fundiária rural de um estado localizado na Amazônia brasileira. Portanto, a aplicação de GeoBI construída deveria ser útil para integrar dados e gerar informações que pudessem ajudar os tomadores de decisão em questões relacionadas à realidade fundiária. Assim, foi realizada a modelagem de dados para um armazém de dados (*Data Warehouse*), com foco na visão dos tomadores de decisões que necessitam de informações sobre o tema. Em

seguida, os dados obtidos a partir da INDE e da INDA foram integrados por meio de ferramentas de GeoBI para extração (*Extract*), transformação (*Transform*) e carregamento (*Load*) - ETL. Os softwares adotadas para o projeto são livres e de código aberto, com destaque para o uso do Pentaho [3], do SIG QGIS [4], do Sistema Gerenciador de Banco de Dados PostgreSQL[5], e da extensão PostGIS[6]. Atualmente, estão sendo desenvolvidos os relatórios gerenciais que serão fornecidos pelo sistema, e os painéis estatísticos (*dashboards*) que fornecerão a visão geral do problema para os decisores. Quanto aos resultados obtidos, até o presente momento, verificou-se ser viável o uso de GeoBI para enfrentar o problema da integração de dados heterogêneos, incluindo espaciais e não espaciais. A abordagem testada no trabalho permitiu comprovar ganhos quando da adoção de técnicas tradicionais do ambiente de BI nos cenários clássicos dos problemas relativos aos bancos de dados espaciais, SIG e Geoprocessamento. O aspecto mais relevante, até esta fase da pesquisa, derivou-se da adoção do processo de ETL. O foco de ação deste processo se deu justamente na questão da heterogeneidade dos dados, e por meio dele foram realizadas as ações de tratamento que permitiram integrar todo o conjunto de dados. Percebeu-se que os conceitos e práticas relacionados ao ETL podem contribuir nos projetos de integração dos dados espaciais com aqueles não espaciais, em detrimento dos formatos e fontes originárias que podem variar bastante. Também foi possível verificar, até aqui, que a combinação das ferramentas nativas do BI, com técnicas e ferramentas tradicionalmente presente nos sistemas SIG, mostrou-se de grande valia para a manipulação e o processamento dos dados integrados, culminando na geração de informações qualificadas e úteis para tomada de decisões, seja em forma de relatórios ou painéis estatísticos. Complementarmente, do ponto de vista gerencial, já é possível vislumbrar também que a sistematização de dados e informações para apoio aos decisores em mapas, de fato poderão agregar valor e contribuir para que os tais gestores estejam em melhores condições para tomar boas decisões, acompanhar as ações derivadas, e monitorar o alcance dos resultados esperados.

REFERÊNCIAS

- [1] USMANI, R. S.; HASHEM, I. A.; PILLAI, T. R.; SAEED, A.; ABDULLAHI, A. M. Geographic Information System and Big Spatial Data: A Review and Challenges. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, 16(4), 2022, p. 101-145.
- [2] OPEN GEOESPATIAL CONSORTIUM. Geospatial Business Intelligence (GeoBI). OGC White Paper, 2012. Disponível em <https://portal.ogc.org/files/?artifact_id=49321>. Acesso em 15 de março de 2022.
- [3] HITACHI VANTARA. Pentaho from Hitachi Vantara. Página do projeto no SourceForge. Disponível em: <<https://sourceforge.net/projects/pentaho/>>. Acesso em: 17 de março de 2022.
- [4] QGIS. QGIS A Free and Open Source Geographic Information System. Página inicial. Disponível em: <<https://qgis.org/en/site/>>. Acesso em: 15 de março de 2022.
- [5] POSTGRESQL. PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database. Página inicial. Disponível em <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 15 de março de 2022.
- [6] POSTGIS. About PostGIS. Página inicial. Disponível em: <<http://postgis.net/>>. Acesso em 17 de março de 2022.

UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS E DE INFRAESTRUTURA COMO CÓDIGO PARA ESTABELECIMENTO DE NÓ PRÓPRIO DA INDE

CARLOS EDUARDO MIRANDA MOTA ¹

ÁLVARO GOMES SOBRAL BARCELLOS ²

FLAVIA RENATA FERREIRA ³

HIRAN SILVA DIAS ⁴

¹SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENTÍFICA
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS, RIO DE JANEIRO-RJ
CARLOS.MOTA@CPRM.GOV.BR

²SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENTÍFICA
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS, RIO DE JANEIRO-RJ
ALVARO.BARCELLOS@CPRM.GOV.BR

³SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENTÍFICA
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS, RIO DE JANEIRO-RJ
FLAVIA.FERREIRA@CPRM.GOV.BR

⁴SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENTÍFICA
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS, RIO DE JANEIRO-RJ
HIRAN.DIAS@CPRM.GOV.BR

A INDE foi concebida com o propósito de catalogar, integrar e disponibilizar informações sobre dados geoespaciais produzidos ou mantidos e geridos nas instituições do governo brasileiro, de modo que possam ser facilmente localizados, explorados em suas características e acessados para os mais variados fins por qualquer usuário com internet. Para aderir à INDE como nó próprio, um dos requisitos necessários é o provisionamento de Infraestrutura específica para gestão de dados e metadados [1]. A INDE atualmente indica a utilização do Geonetwork OpenSource, cuja versão homologada é a 3.10.2, para os serviços de metadados. Para serviços de mapas e dados, é recomendado o GeoServer, sem uma versão explícita, mas que seja compatível com os padrões OGC/ISO19100. Mesmo com a recomendação de uso do GeoServer, é possível encontrar nós próprios com instalações de MapServer. Atualmente, no site da INDE, é oferecido o procedimento de instalação em esquema tradicional [2] para servidor físico, ou máquina virtual baseada em Hipervisor (VMWare, VirtualBox, KVM, etc). Além disso, a INDE disponibiliza uma customização das normas ISO 19115/19139 para a padronização das fichas de Metadados - o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB) [3], onde recentemente foi lançada a versão 2. No procedimento citado, um dos passos consiste na cópia dos modelos dos perfis de metadados para tornar o Geonetwork compatível com o MGB, seja na versão atual ou legado. O Serviço Geológico do Brasil/CPRM, signatário e detentor de nó próprio da INDE, deu início em 2020 a um projeto de revitalização de sua IDE, com a troca da representação junto ao DBDG e com maior adoção de cultura FOSS4G. Dentre as atividades programadas, foi realizado o estudo de viabilidade de substituição dos ambientes baseados em Máquinas Virtuais com Windows para uso de arquitetura de *Containers* e Infraestrutura como Código (IaC) em Linux, cujos resultados são objeto deste trabalho. De forma geral, podemos entender que *Containers* correspondem ao empacotamento aplicações para que possam ser executadas/disponibilizadas

com o seu conjunto de dependências de maneira isolada e facilitar a portabilidade. Com o advento de *cloud computing*, as infraestruturas de TI precisam ser flexíveis para operacionalizar as frequentes alterações, escalas e desativações. Sem a implementação de uma prática de IaC, fica cada vez mais difícil gerenciar a escala da infraestrutura. A principal vantagem de utilizar IaC consiste na otimização do gerenciamento das necessidades de infraestrutura de TI, melhorando a consistência e reduzindo erros e a necessidade de configuração manual. A utilização em conjunto de IaC e *Containers* representa a mudança mais disruptiva e visionária no desenvolvimento, configuração e implementação de software [4]. A metodologia utilizada para a transformação da implementação da CPRM do modelo tradicional para IaC & Containers consistiu em: 1) Revisão da instalação atual, em versão 2.10 do Geonetwork, Tomcat 6 e Oracle Java e perfil MGB legado, PostgreSQL 9.3 e PostGIS 1.5. 2) Migração dos bancos de dados, que pode ser resumida em duas etapas: de PostgreSQL 9.3/PostGIS 1.5 para PostgreSQL 9.6/PostGIS 2.5, e depois para PostgreSQL 12 e PostGIS 2.5. Foram utilizadas imagens Docker de PostGIS, mantidas pelos desenvolvedores do PostGIS. A partir da versão final da migração, um arquivo de dump foi gerado e restaurado no servidor de banco de dados Institucional. 3) Atualização do Geonetwork para a versão atualizada e homologada pela INDE. Como o Geonetwork, a partir do spring framework, utiliza esquema de migrações para atualizar as estruturas de bancos de dados, bastou executar a cópia do arquivo de dados da versão anterior para a atual e verificar se os identificadores de template correspondem aos arquivos de perfis. Em seguida, o Geonetwork realizou as migrações necessárias para compatibilizar os arquivos de configuração e o banco de dados. A dificuldade encontrada estava relacionada à estrutura dos arquivos de perfis, que eram compatíveis apenas com sistemas Windows, sendo este o entrave crítico para a execução do Geonetwork e o MGB em sistemas Linux. A correção foi disponibilizada pelo IBGE desde o dia 16/02/2022 [5]. Após a migração, foi realizada a conversão para sistemas Linux para uma arquitetura de IaC e *Containers*, utilizando Docker [6] e Docker-Compose [7]. As imagens utilizadas são compatíveis com as definidas pela Open Container Initiative, a fim de fomentar a utilização de padrões abertos e interoperáveis. A CPRM montou um conjunto (*stack*) de serviços escaláveis de containers, para compor um nodo operacional da INDE, com escalabilidade de serviços e disponibilizado via github (<https://github.com/sgb-cprm/inde-docker>), como referência para que outras instituições possam contribuir, e prover as próprias implementações. O *stack* é composto por cinco componentes: 1) Geonetwork; 2) Geoserver; 3) NGINX; 4) PostgreSQL + PostGIS e 5) GeoHealthCheck [8]. Estes componentes representam a instalação mínima necessária para que as implementações de IDEs para a INDE sejam realizadas, contendo serviços de mapas e de metadados, de banco de dados e de monitoramento da disponibilidade de geoserviços. As imagens utilizadas estão baseadas em imagens oficiais e certificadas pelo repositório Docker ou por empresas com selos de certificação para produzir imagens Docker, tais como a Bitnami e a Kartoza [9]. No caso do componente GeoHealthCheck, foi utilizado a imagem disponibilizada pelos desenvolvedores da solução. Foram realizadas customizações nas imagens: a) do GeoNetwork, permitindo a automação do processo de instalação e configuração dos perfis MGB, legado e atualizado, b) do PostgreSQL, nos scripts de criação dos catálogos PostGIS para o Geonetwork, c) do Geoserver, para registrar informações de cotas de disco e serviços de cache, d) do GeoHealthCheck, de modo a monitorar a continuidade e o fail-safe dos serviços. Os serviços de aplicação estão colocados sob uma instância de NGINX, como proxy interno reverso, para não expor diretamente as portas internas de serviço para o acesso público e utilizar apenas um certificado de criptografia para o tráfego

HTTPS. A vantagem de utilizar o stack de referência é a possibilidade de testar e homologar rapidamente novas versões de Geonetwork para aumentar a diversidade de versões compatíveis com os perfis de Metadados da INDE.

REFERÊNCIAS

- [1] INDE - Como Fazer Parte. Disponível em: <https://inde.gov.br/ComoFazerParte>
- [2] Manual Básico de Instalação e Configuração do GeoNetwork 3.10.2. Disponível em: <https://metadados.inde.gov.br/downloads/manual-instalacao-gn3.pdf>
- [3] INDE - Instalação do Geonetwork e Perfil de Metadados. Disponível em: <https://inde.gov.br/Suporte/InstalacaoGN>
- [4] Red Hat - O que é infraestrutura como código (IaC)? Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/automation/what-is-infrastructure-as-code-iac>
- [5] INDE - Registro de Alterações. Disponível em: <https://metadados.inde.gov.br/downloads/alteracoes.txt>
- [6] Docker - Learn how Atomist will help Docker meet the challenge of securing secure software supply chains for development teams. Disponível em: <https://www.docker.com/>
- [7] Docker Compose - Overview of Docker Compose Disponível em: <https://docs.docker.com/compose/>
- [8] GeoHealthCheck - QoS Monitor for Geospatial Web Services Disponível em: <https://geohealthcheck.org/>
- [9] Docker Hub - Docker Hub is the world's easiest way to create, manage, and deliver your team's container applications. Disponível em: <https://hub.docker.com/>

DESMATAMENTO E GOVERNANÇA AMBIENTAL NO ESTADO DO ACRE

FRANCISCA DA SILVA REIS ¹
KARLA DA SILVA ROCHA ²

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS,
LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO – LAGEOP/UFAC
FRANREIS115@GMAIL.COM

² UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS,
LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO – LAGEOP/UFAC
KARLA.ROCHA@UFAC.BR

A pesquisa em andamento tem como objeto de estudo o estado do Acre, o qual está localizado no sudoeste da Amazônia brasileira. O Acre possui uma extensão territorial de 164.123,964 km, população de 733.559 pessoas, e densidade demográfica de 4,47 hab./km² (IBGE, 2020). O processo de ocupação das terras acreanas data do século XIX o qual era voltado aos interesses da produção da borracha para o mercado externo. Na década de 70 por sua vez, marca grandes transformações fundiárias com a expansão da pecuária incentivada pelo governo federal. Esse processo de transformação da paisagem está aliado a diferentes políticas de desenvolvimento, repercutindo assim, em rápida substituição da floresta por outras classes de uso e cobertura da terra (SILVA, 2005). Diante a este cenário, o avanço do desmatamento no estado se intensificou nos últimos anos, provocando assim um agravamento de problemas ambientais no país e interferindo diretamente na realidade ambiental das áreas protegidas (REIS e ROCHA, 2021) e dos estados que compõem a Amazônia (REIS e ROCHA, 2022). Esta realidade, nos direciona a reflexões quanto à influência das políticas ambientais estaduais, na medida que estas organizam e dinamizam o território influenciando direta ou indiretamente para o avanço do desmatamento. A criação de políticas públicas com seus mecanismos de controle produz efeitos significativos na diminuição das taxas do desmatamento e na criação de avançados sistemas de monitoramento de controle e fiscalização (NEPSTAD et. al., 2014; REIS e ROCHA, 2022). Do exposto, esta pesquisa tem como objetivo analisar os dados de desmatamento disponibilizados pelo PRODES/INPE, comparando o impacto das ações de Governo na redução das taxas de desmatamento no estado do Acre. Buscou-se fundamentação em trabalhos que abordam a questão do desmatamento e as políticas ambientais implementadas pelos governos do Acre no período de 1999 a 2021 e nos dados do Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite - PRODES criado pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial-INPE. Também foi utilizado como suporte para gerar as informações do desmatamento o portal de Estrutura Nacional de Dados Espaciais- INDE, que agrega de maneira integrada dados geoespaciais das diferentes instituições públicas. O portal do INDE possibilita que os dados possam ser acessados através de seus catálogos de geosserviços e de metadados geoespaciais. A pesquisa encontra-se em andamento, porém apresentaremos alguns resultados preliminares. Com base nos dados analisados até o momento, o desmatamento total no Estado do Acre durante os anos de 1999 a 2021 foi de 10.679 km² este valor representa 6,51% da extensão territorial do estado do Acre (164.123,96 km²). A partir da análise dos dados de desmatamento

e gestão governamental estadual, foi possível avaliar a variação das taxas de desmatamento e discutir as diferentes ações ocorridas em cada gestão (Gráfico 1). O primeiro período analisado, governo Jorge Viana, compreende dois mandatos de 1999-2002 e 2003-2006 que apresentou 2.290 km²; 2.796 km². Respectivamente. Esta gestão visava à construção de uma política ambiental de valorização florestal, com base no extrativismo vegetal e políticas de controle do desmatamento e criação de Reservas Extrativistas-RESEX (MOURA, 2018). Mesmo com uma gestão governamental voltada à valorização florestal, foi observado um aumento de desmatamento acima de 1000 km². Apesar disso, quando comparado com os quatro anos da gestão anterior, percebe-se que o seu governo teve uma redução de 245 km². Contudo, observou-se que suas políticas passaram a surtir efeito a partir do Governo Arnóbio Marques que segue a mesma linha conservacionista adotada pelo governo Viana.

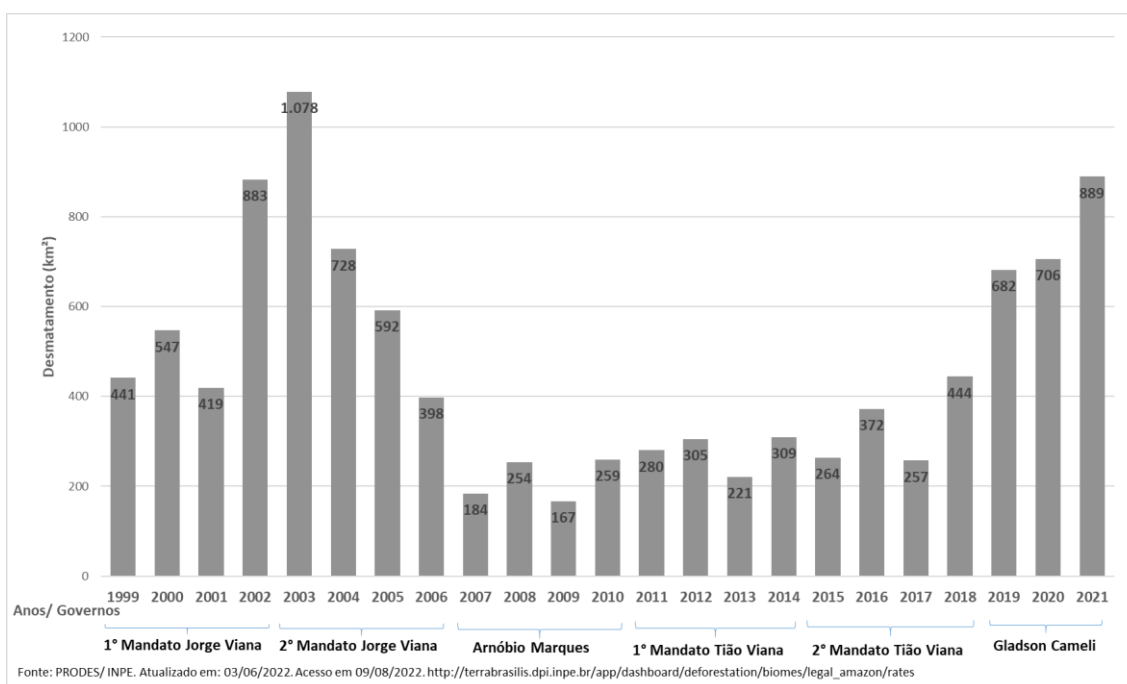


Gráfico 1- Taxas anuais de desmatamento e governos no Acre.

Assim, na gestão de Arnóbio Marques (2006 a 2010) o Acre passou a apresentar uma redução das taxas indo para 864 (km²) de área desmatada. No governo Marques, ano de 2009, observou-se a menor taxa de desmatamento no período analisado (167 km²), o que pode ter sido em função das políticas construídas no governo de Jorge Viana. Cabe ressaltar que nesse período, desenvolveu a segunda edição do Zoneamento Ecológico Econômico-ZEE, considerado o mais completo documento técnico contendo informações dos diversos aspectos do estudo econômico, político e natural do estado. Como continuidade à valorização florestal ocorreram os projetos relacionados aos empreendimentos industriais: a indústria de preservativos, valorizando o látex da região em sua produção, o surgimento de empreendimentos que visavam a exploração de produtos, com a madeira manejada de áreas protegidas e manejos privados. Bem como, as estratégias de investimentos a partir de serviços ambientais, a citar a iniciativa SISA (Sistema Estadual de incentivos a serviços ambientais) este vinculado ao mercado de carbono o projeto de REDD+ (Redução das/emissões por Desmatamento e Degradação Florestal) (MOURA, 2018). O governo de Sebastião Viana (2011-2018) dividido por dois mandatos de 4 anos

apresentou 1.119,55 km² e 1.266,76 km² respectivamente. Apesar de a gestão de Sebastião Viana também ser uma gestão de esquerda e de certa forma dar continuidade a gestão de Marques e procurar desenvolver o manejo não madeireiro, com vínculos no extrativismo. Observou-se uma flutuação das taxas, com uma tendência crescente durante o seu mandato, culminando com a maior taxa desde 2006. Nesse período dava-se início a primeira fase do Plano Estadual de Prevenção e Controle do Desmatamento no Acre - PPCD-AC (2010 a 2015) como resultado do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAM (ACRE, 2018). Durante a vigência do plano, pode-se perceber que as taxas de desmatamento se mantêm oscilantes para mais e para menos. Por fim, no último período em análise, a gestão do Gladson Cameli (2019 a 2021) observa-se uma tendência ascendente com 2.277 km² atingindo 889 km² em 2021, representando assim o maior aumento em 18 anos. É oportuno lembrar que, nesse período, o país passou por grandes reestruturações de sua política ambiental, com enfraquecimento de órgãos ambientais, o que de certa forma impactou negativamente o meio ambiente, gerando uma crise de desmatamento (REIS e ROCHA, 2022), provocando aumentos nas taxas de desmatamento.

REFERÊNCIA

- [1] MOURA, Julia Lobato Pinto de .A Mercantilização Da Natureza Em 20 Anos De Políticas De Desenvolvimento Sustentável No Acre (1998-2018). Revista GeoAmazônia Belém v. 06, n. 12 p. 33–52 2018.
- [2] NEPSTAD, Daniel Curtis; MCGRATH, David G; STICKLER, Claudia; ALENCAR, Ane; AZEVEDO, Andrea; SWETTE, Briana. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. Science, v. 344, p.1118-1123, Jun. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262876332_Slowing_Amazon_Deforestation_Through_Public_Policy_and_Interventions_in_Beef_and_Soy_Supply_Chains>. Acesso em: 09 out. 2020.
- [3] OVIEDO, Antônio; LIMA, William Pereira; AUGUSTO, Cicero. O arco do desmatamento e suas flechas. [2019?]. Instituto Socioambiental, São Paulo. Acesso em: <https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/nova_geografia_do_arco_do_desmatamento_isa.pdf#overlay-context=pt-br/noticias-socioambientais/discurso-oficial-contra-fiscalizacao-impulsiona-destruicao-da-floresta-amazonica-mostra-isa>. Disponível em: 21 out. 2020.
- [4] REIS, Francisca da Silva; ROCHA, Karla da Silva. Áreas protegidas e o desmatamento no Sudoeste Amazônico: Método remoto de avaliação / Protected areas and deforestation in the southwest amazon: remote assessment method. Brazilian Journal of Development, v. 7, p. 121850-121865, 2021.
- [5] RODRIGUES, Marco Aurélio. Dinâmica espacial do desmatamento no estado do Acre entre 1999 e 2010: o papel do zoneamento ecológico econômico. São Paulo. 2014. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. 290.f.
- [6] SILVA, Silvio Simione da. Produção do espaço agrário acreano: “O homem, a terra e a floresta” In: SILVA, Silvio Simione da. (org.). Acre: Uma visão temática de sua Geografia. Rio Branco, 2005.

REDE ZEE-SP: EM DIREÇÃO À INFRAESTRUTURA DE CONHECIMENTO ESPACIAL

ARLETE TIEKO OHATA ¹
CHRISTIAN REZENDE FREITAS ²
CHARLES REZENDE FREITAS ³
VALDEIR SOARES CAVALCANTE GONÇALVES ⁴

^{1,4} SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE-SP COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS
SIMA.CPLA@SP.GOV.BR

^{2,3} UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA
CHRISTIAN.FREITAS@GRUPOGE21.COM, CHARLES.FREITAS@GRUPOGE21.COM

O zoneamento ecológico e econômico (ZEE) funciona como instrumento técnico e político para elaboração de políticas públicas ambientais e territoriais. Está previsto na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) [1] e na Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei Estadual nº 13.798/2009) [2] e estabelece diretrizes de ordenamento e gestão do território, considerando as características ambientais e a dinâmica socioeconômica das diferentes regiões. A principal dificuldade destes instrumentos têm sido a capacidade de representar e acompanhar a dinâmica das mudanças territoriais bem como a vocação de cada região frente os avanços tecnológicos e outros induzidos por outros processos ou fenômenos. Diversos entes da federação implementaram o ZEE, todavia a atualização e revisão das diretrizes que norteiam o zoneamento são apontadas como principal dificuldade das agências de fiscalização e controle. O presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato da construção de uma Infraestrutura de Conhecimento Espacial – ICE, do inglês SKI, materializada no projeto Rede-ZEE-SP para que ele se torne um instrumento eficaz para o planejamento regional e ofereça orientações objetivas para os investimentos públicos e privados e para as estratégias de desenvolvimento, com recomendações e diretrizes elaboradas em articulação com os governos locais, órgãos ambientais e autoridades setoriais. A iniciativa é liderada pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA-SP) e seus órgãos vinculados. O artigo aborda as questões em torno das diretrizes elaboradas na estruturação de uma plataforma tecnológica que permita a interação entre os diversos atores que atuam no Planejamento e Gestão Territorial Ambiental Integrado. A plataforma apoiada em conceitos de IDE projetam e estruturam mecanismos tecnológicos de conexão e de transação de informações espaciais em um ambiente comum de análise e monitoramento, formando uma rede de informações para apoiar discussões que tratam do planejamento ambiental sustentável e da gestão e ordenamento territorial voltados para o enfrentamento dos impactos ambientais, em apoio ao desenvolvimento sustentável. A concepção da plataforma tecnológica RedeZEE tem como pilares principais a experiência bem-sucedida da IDE de temática ambiental (DataGEO) e a necessidade de promover análises espaciais e construção de consenso e conhecimento na criação de políticas públicas com efeitos no território. A IDE ambiental paulista, ao longo dos seus quase dez anos de operação, além de fonte oficial de informações ambientais tem se notabilizado por oferecer acesso facilitado e interoperável às informações espaciais,

fomentando diversos usos dos dados, promovendo economia relevante de recursos ao se tornar um repositório de confiança para outras plataformas e iniciativas. Porém, é evidente que para a construção de políticas públicas é necessário discutir as diferentes visões temáticas debatidas sobre o território transformando dado em conhecimento. A necessidade de infraestruturas e plataformas de dados espaciais que ofereçam funcionalidades e informações para além da entrega dos dados primários é uma realidade para diversas agências e IDEs já estabelecidas [3]. As novas gerações de IDEs, já são chamadas por alguns autores de SKI (*Spatial Knowledge Infrastructure*) [4] ou ICE – Infraestrutura de Conhecimento Espacial em português. Muito embora uma IDE possa se estruturar na forma de rede, seja por um arranjo de hierarquia ou complementação, através do *harvesting*. A ideia de formar redes temáticas de conteúdo espacial que interagem e colaboram para transformar dado em conhecimento ganham força com a definição das ICEs [5]. A RedeZEE pode ser compreendida como uma ICE. Ela busca oferecer acesso ao conhecimento espacial construído no Zoneamento Ecológico Econômico de São Paulo (ZEE-SP) através de mapas, análises e ferramentas disponíveis em uma rede de plataformas interoperáveis semelhantes a uma IDE. A metodologia de elaboração do ZEE-SP engloba as etapas de diagnóstico, prognóstico e subsídios à implementação do instrumento. Um processo que conta com a participação de uma diversidade de atores que atuam no território. Baseado na estratégia de compartilhamento de informações atualizadas continuamente, o ZEE-SP oferece uma oportunidade para a construção de uma visão pactuada sobre o desenvolvimento sustentável paulista em escala regional, em caráter estratégico e multitemático, subsidiando a formulação de políticas públicas e o planejamento de investimentos. A RedeZEE foi desenvolvida como instrumento para dar sustentação tecnológica às etapas metodológicas definidas para a elaboração e implementação do ZEE-SP. A figura 1 ilustra como a plataforma RedeZEE suporta a construção do Zoneamento.

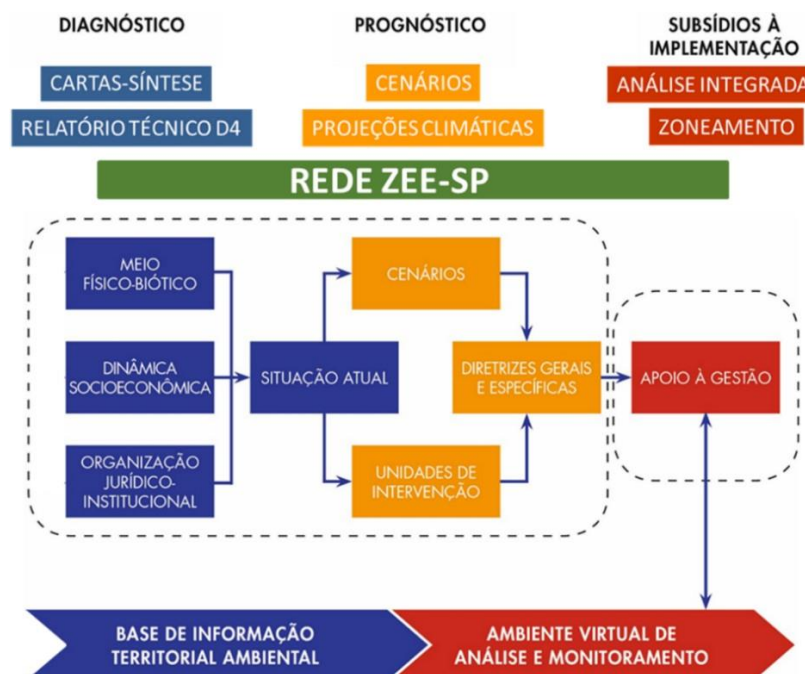


Figura 1. Metodologia de construção do ZEE-SP. Fonte: MMA (2006) adaptado por SIMA.

Esta plataforma de alta performance amplia o escopo e a função tecnológica para além da disponibilização de dados territoriais do Sistema Ambiental Paulista, proporcionando

ferramentas que permitem a interação e a articulação de diversos atores que atuam em torno de uma mesma temática nas ações integradas de Estado, tendo o território como ponto comum de integração das informações e visões em pauta. Outra funcionalidade da RedeZEE é a de documentação de estudos e análises espaciais desenvolvidos na construção do ZEE-SP. Tendo como base a estratégia de compartilhamento de informações atualizadas continuamente, a rede oferece uma oportunidade para a construção de uma visão pactuada sobre o desenvolvimento sustentável paulista em escala regional, com foco na construção compartilhada de uma base de informação confiável para apoiar as discussões de políticas públicas que integram os diversos níveis de governança, as políticas setoriais e as diversas demandas sociais. Do ponto de vista tecnológico a plataforma é formada por uma IDE contando com um Geoportal munido de um catálogo de metadados e suas funcionalidades típicas baseadas em serviços padrão OGC. Junto deste ferramental aplicações de mapas, painéis e gráficos de análise, instrumentos de consulta pública e construção de consenso como *Geodesign* complementam o aparato e sua arquitetura. A ferramenta pode ser acessada em <http://redezee.datageo.ambiente.sp.gov.br/>.

1 - Consulta ao Catálogo de Informações por palavra chave;
 2 - Conexão via catálogo de metadados;
 3 - Acesso ao Ambiente Virtual de Análise Integrada e Compartilhada.

Figura 2. Interface e Portal da RedeZEE-SP.

Assim, frente aos resultados já alcançados e os retornos obtidos em torno da RedeZEE-SP, comprova-se a tendência de evolução das IDEs e que a ICE enquanto instrumento de disseminação de conhecimento articulada em rede atende ao proposto no objetivo fundamental da sua concepção.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: julho de 2022
- [2] São Paulo. LEI Nº 13.798, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em:

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>. Acesso em: julho de 2022.

[3] ARNOLD, Lesley M. et al. Knowledge on-demand: A function of the future spatial knowledge infrastructure. *Journal of Spatial Science*, v. 66, n. 3, p. 365-382, 2021.

[4] OMIDIPOUR, Morteza; TOOMANIAN, Ara; NEYSANI SAMANY, Najmeh. New Generation of Geospatial Clearinghouse Networks. *AGILE: GIScience Series*, v. 3, p. 1-5, 2022.

[5] JOBST, Markus; GARTNER, Georg. Accessing spatial knowledge networks with maps. *International Journal of Cartography*, v. 8, n. 1, p. 102-117, 2022.

A PLATAFORMA BRASILEIRA DE GEODESIGN: IDE E WEBGIS PARA A LEITURA DO TERRITÓRIO EM PROCESSOS DE CO-CRIAÇÃO

CAMILA FERNANDES DE MORAIS ¹
TIAGO AUGUSTO GONÇALVES MELLO ²
CHRISTIAN REZENDE FREITAS ³
ANA CLARA MOURÃO MOURA ⁴

^{1,2,3,4} UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO EA-UFGM, BELO HORIZONTE - MG
CAFERNANDES.MORAIS@GMAIL.COM

Inúmeros são os desafios inerentes ao processo de mediação de interesses coletivos. Enquanto representante da sociedade, o poder público não deve ignorar os valores e as expectativas existentes, mas favorecer a ampliação das possibilidades participação. Para a plena integração social em tais processos, o conhecimento do território é fundamental, pois viabiliza a compreensão de suas características, limitações, potencialidades e vulnerabilidades. Nesse sentido, o acesso a informações geoespaciais torna-se essencial.

O método conhecido como Geodesign explora as possibilidades das geotecnologias, associando-as aos procedimentos de planejamento compartilhado. Parte-se do consumo de dados, que ao longo do processo é traduzido em informação, gerando, posteriormente, conhecimento sobre o território de estudo. Ressalta-se que o geodesign vai além das possibilidades de um mapeamento colaborativo, da disponibilização e consumo de informações geográficas ou do registro de opiniões. Sua estrutura principal é baseada no consumo da informação, na elaboração das propostas para transformação do território e, por fim, na negociação destas propostas (Moura et al., 2022) [1]. Resulta em um passo além dos diagnósticos, prognósticos e estudos preditivos, uma vez que incorpora - e protagoniza - a dimensão propositiva de maneira coletiva.

Este texto relata uma experiência de uso da plataforma brasileira de geodesign - Giscolab (FREITAS, 2020) [2]- enquanto Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) no âmbito do projeto de pesquisa "Geodesign e Modelagem Paramétrica da Ocupação Territorial: Geoprocessamento para a proposição de um Plano Diretor da Paisagem para a região do Quadrilátero Ferrífero, MG" (CNPq 401066/2016-9 e FAPEMIG PPM-00368-18), do Laboratório de Geoprocessamento da Escola de Arquitetura da UFGM (geoproea). Giscolab permite o compartilhamento de dados de IDEs em um Web-GIS. Este Web-GIS possui funcionalidades de VGI (mapeamento voluntariado em processo de enriquecimento de leitura), desenho de ideias (na forma de pontos, linhas e polígonos e seus descritivos), debates através de comentários de ideias e, finalmente, etapa de votação por ícones de like e don't like. Além da criação de informações de modo dinâmico que podem compor um novo conjunto de dados das próprias IDEs.

Enquanto ferramenta, a plataforma permite aos participantes o acesso a informações locais e possibilita a adição de geoinformação por meio da conexão com outras plataformas via geoweb services. Para o abastecimento da plataforma no estudo em questão - um experimento de cocriação orientado à questão ambiental (MELLO, 2022 [3]; MORAIS, 2022 [4]) - os dados utilizados variaram em termos de estrutura e fonte. Foram utilizadas informações relacionadas ao uso do solo, à hidrografia e a Unidades de Conservação advindas da INDE e da IDE-Sisema (

e IDE Sisema - meioambiente.mg.gov.br). bem como produzidas camadas de avaliação da vegetação, de padrões de comportamento climático etc. a partir do uso de sensoriamento remoto, índices espectrais e análises de multicritérios. Os participantes tiveram acesso à coleção de dados e, com base no framework proposto por Moura e Freitas (2020) [5], tiveram a oportunidade de compreender as dinâmicas do território (Figura 1).

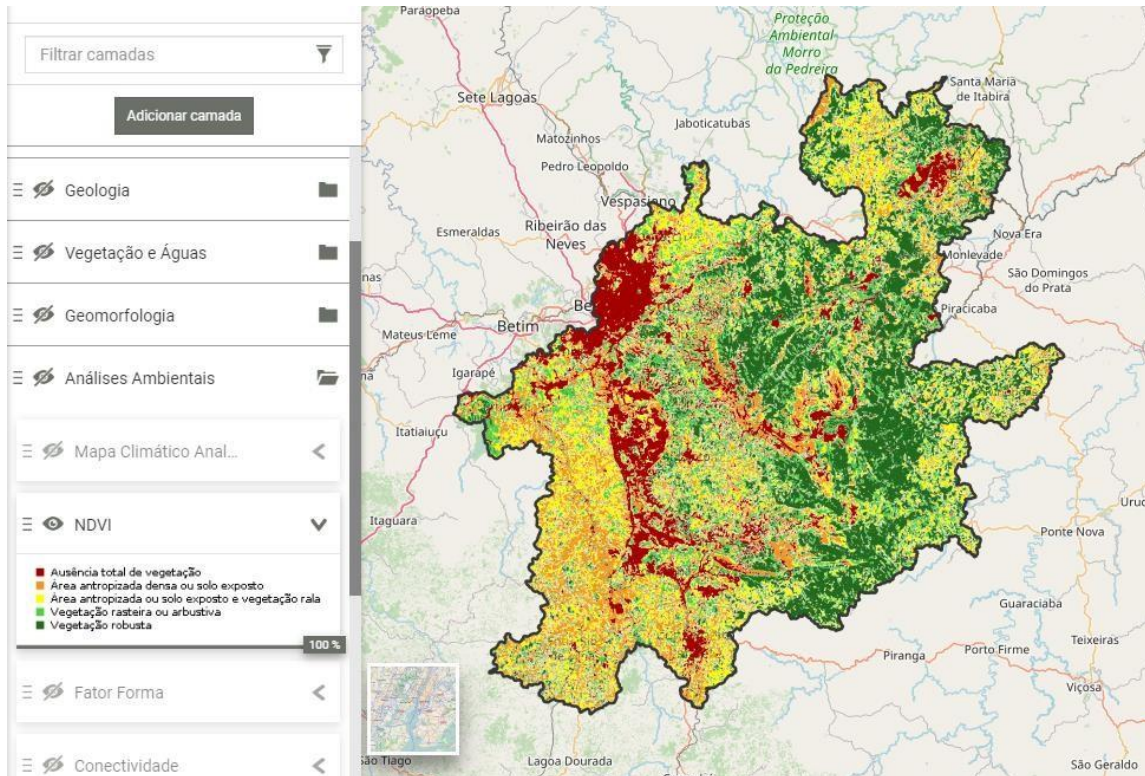


Figura 1. Coluna interativa com coleção de dados (esq). Mapa da robustez da vegetação (dir).

O contexto de isolamento social imposto pela pandemia da COVID-19, fez com que fossem necessárias adaptações para uma dinâmica remota, a primeira delas em contraste com as experiências passadas comumente desenvolvidas presencialmente. Organizado em 4 encontros, o workshop foi desenvolvido nas terças e quintas-feiras entre os dias 20 e 30 de julho de 2021 e contou com a participação de alunos de graduação, pós-graduação e profissionais de Geografia e de Arquitetura e Urbanismo.

Enquanto *Web-GIS*, a plataforma permite a leitura crítica do território a partir da visualização dos dados e organização da informação. Assim, na etapa de compreensão das dinâmicas existentes, o usuário tem a possibilidade de compor o cruzamento de informações a partir de possibilidades como a aplicação de transparência e arranjo de sobreposições. Na etapa propositiva do método de *geodesign*, pode-se balizar a performance do grupo a partir de métricas que cumprem a função de indicadores dinâmicos inseridos por meio de *scripts* aplicados diretamente sobre as informações inseridas pelos usuários. Foram realizadas um total de 28 propostas, as quais posteriormente, na etapa de discussões das propostas, foram debatidas via ferramentas de comentários (Figura 2) - função interessante sob o ponto de vista do registro de opiniões e do princípio democrático na tomada de decisões. Na etapa final, de decisão, a função de votação favorece o controle do posicionamento do grupo.

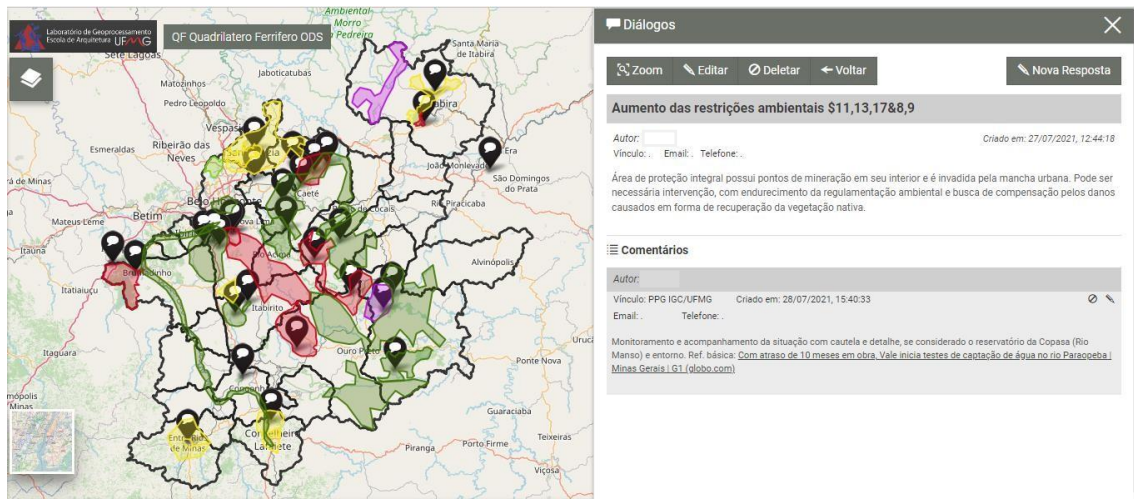


Figura 2. Design final – diálogos e anotações (esq). Exemplo de diálogo e comentários (dir).

Como indicadores dos resultados das possibilidades da plataforma para fins de leitura do território e cocriação de ideias no experimento supracitado, ressaltam-se aqui as diversas anotações e sinalizações indicadas pelos participantes da dinâmica na etapa de apreensão dos processos ocorrentes na área de estudo; as propostas realizadas pelo grupo na fase propositiva e sua conexão com os fenômenos e dinâmicas apontados pelos dados, pelo cruzamento de informações e pelas análises realizadas pelos integrantes do experimento; e os relatos do grupo acerca da ampliação do conhecimento e do interesse pela área de estudos, pelo método de *geodesign* e pelas ferramentas da plataforma Giscolab.

Cabe ainda destacar que o processo de *Geodesign* é uma evolução do potencial de aplicativos baseados em dados geoespaciais. Isto porque os SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) inicialmente se destinam à representação de informações, evoluem para estudos diagnósticos e prognósticos através da aplicação de modelos e de estudos de cenários baseados em modelos *if-then* (a partir de mudanças de variáveis e parâmetros se produz cartografia dinâmica resultante das composições). O *Geodesign* vem como linha evolutiva, pois associa todas as possibilidades anteriores na etapa de representação de análises segundo potencialidades e vulnerabilidades da área, estruturados na forma de uma IDE que pode tanto ser composta por dados públicos oficiais como por dados gerados pelo organizador. Esta IDE, disponibilizada na forma de um Web-Gis (Sistema de Informações Geográficas consumido via web) permite a etapa propositiva, em processo compartilhado de disponibilização de informação, mas sobretudo de recebimento de registros resultantes de inclusão e escuta cidadã.

REFERÊNCIAS

- [1] Moura, A. C. M.; Freitas, C. R.; Rosa, A. A. O *Geodesign* como suporte aos valores contemporâneos em planejamento ambiental e urbano. In: FREUHAUF, A. L.; ROSA, A. A.; MARUYAMA, C. M.; COELHO, M. A. [Orgs.]. *Geodesign no Brasil: abordagens para o planejamento ambiental urbano*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. DOI: 10.51795/9786558698777
- [2] Freitas, C. F. *Tecnologia de Geoinformação do Planejamento Territorial: novas formas de produção, compartilhamento e uso de dados espaciais*. 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura), Universidade Federal de Minas Gerais.

[3] Mello, T.A.G. Planejamento Orientado ao Clima: uma abordagem multiescalar. 160 f. Monografia (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

[4] Morais, C.F. Parametrização da qualidade ambiental urbana em diferentes escalas de paisagem. Monografia de conclusão de curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (2022).

[5] Moura, Ana Clara Mourão; Freitas, Christian Rezende. Brazilian Geodesign Platform: WebGis & SDI & Geodesign as Co- creation and Geo-Collaboration. Lecture Notes in Computer Science. 1ed.: Springer International Publishing, 2020, (12252), p. 332-348. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58811-3_24

A INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO DISTRITO FEDERAL – IDE/DF E O IMPACTO NO PLANEJAMENTO URBANO DO DF

LUCIANO DOS SANTOS ¹
BRUNO RODRIGUES DE OLIVEIRA ²

¹ SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL (SEDUH)
UNIDADE DE TECNOLOGIA
DIRETORIA DE GEOINFORMAÇÕES URBANAS E TERRITORIAIS
LUCIANO.SANTOS@DF.GOV.BR

² FAGEO/UFMT
FACULDADE DE GEOCIÊNCIAS, CUIABÁ-MT
BRUNORODRIGUESOLI@GMAIL.COM

A Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE/DF), instituída pelo Decreto nº 37.612, de 09 de setembro de 2016 e alterada pelo Decreto nº 40.554, de 23 de março de 2020 [1] com comitê gestor definido pela portaria nº 71, de 24 de agosto de 2020, tem uma grande importância no desenvolvimento das atividades relacionadas com a administração pública subsidiando a elaboração de planos de ocupação, projetos urbanísticos, licenciamento de atividades além de ter um papel fundamental na disseminação dos dados geoespaciais do Distrito Federal. O objetivo deste trabalho é difundir a utilização da IDE/DF abordando a sua estrutura, atores, normas e padrões até as funcionalidades desenvolvidas durante a pandemia por meio de aplicações específicas que contribuem para otimização e garantia de prestação dos serviços na administração pública mesmo com a pandemia. O visualizador de dados espaciais da IDE/DF (Figura 1) permite consultar as informações georreferenciadas disponíveis no Sistema de Informações Territoriais e Urbanas do DF (SITURB) e Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) e de nós hierárquicos tais como o Sistema Distrital de Informações Ambientais (SISDIA) e o Observatório da Natureza e Desempenho Ambiental (ONDA).

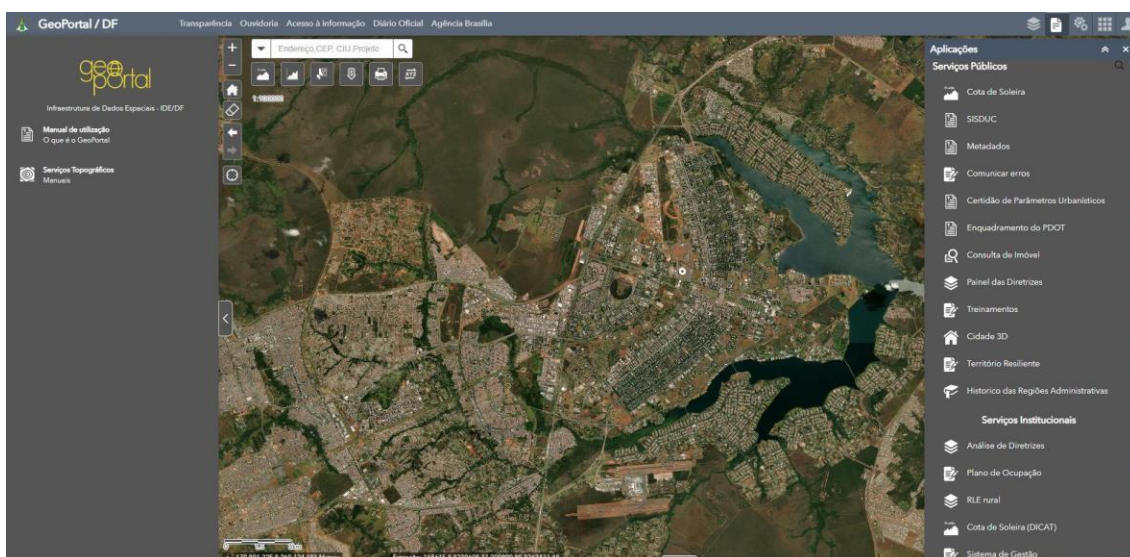


Figura 1. Visão geral da IDE/DF e das principais aplicações desenvolvidas.

Os atores que compõem a IDE/DF podem ser categorizados em instituições governamentais (atualmente 15 órgãos da administração direta e/ou empresas públicas), academia (estudantes, professores, pesquisadores-universidades, institutos e centros de pesquisa, iniciativa privada, sociedade composta pelos cidadãos e sociedade civil organizada). A estrutura executiva da IDE/DF é composta pelo Comitê Gestor, uma Secretaria Executiva e pelos Grupos Técnicos Executivos. O Comitê da IDE/DF é integrado por representantes de diversos órgãos, a Secretaria Executiva trata de todos os atos administrativos indispensáveis à organização da estrutura executiva da IDE/DF enquanto os Grupos Técnicos Executivos são criados para atender um objetivo específico dentro de um prazo determinado. É difícil quantificar o consumo de geoinformação correspondente a cada um dos atores que constituem a IDE/DF, mas de forma geral existe uma tendência no crescimento na requisição de geoserviços após a brusca queda no início da pandemia. A IDE/DF tem aproximadamente 50 mil acessos por mês com uma média diária de 60 mil solicitações de geoserviços, chegando a picos de 800 mil solicitações em uma semana. Desde o lançamento em 2016, a IDE/DF está disponível no endereço eletrônico <https://www.ide.df.gov.br/geoportal/>, e sendo considerada uma grande fonte de dados para as pesquisas acadêmicas. Como o comitê gestor foi instituído recentemente, a IDE/DF ainda não definiu as normas e especificações próprias, entretanto os dados da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (SEDUH) seguem a normatização própria e metadados seguem a normatizações adotadas no perfil de metadados geoespaciais do Brasil [2]. Os metadados, por sua vez, dos dados geoespaciais que estão disponíveis no visualizador da IDE/DF podem ser consultados no [Catálogo de Metadados](#) e seguem o perfil de metadados brasileiros 2.0. No catálogo é possível consultar formato, linhagem, escala, sistema de referência, categoria temática, além de acessar o link dos geoserviços ou realizar o *download* dos arquivos vetoriais e dicionário de dados. Todos os geoserviços e metadados estão disponíveis na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) desde o ano de 2017. Diante do crescimento na produção da geoinformação e na importância dessas informações no planejamento e gestão do território a Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE/DF) fornece meios automatizados para a divulgação, inserção, análise e disponibilização de informações geoespaciais entre os produtores e usuários participantes prezando a qualidade dos dados e a transparência. Muitos setores da administração incorporaram a consulta a plataforma como uma atividade rotineira para subsidiar o desenvolvimento das suas respectivas atividades. Como exemplo, podemos citar as administrações regionais que, além de utilizarem as informações geoespaciais para planejamento e cadastramento de informações, também o utilizam para o licenciamento de atividades urbanas. Outros processo também foram otimizados para atendimento de georreferenciamento de ocorrências para o Corpo de Bombeiros Militares do Distrito Federal e licenciamento de atividades urbanas para o Sebrae. Além disso, processos internos foram otimizados com as aplicações do plano de ocupação e enquadramento do PDOT assim como a emissão de documentos para emissão de alvarás de construção, habite-se e que tornou mais ágil a emissão de certidões para a população, como foi o caso das cotas de soleira e certidão de parâmetros urbanísticos. Os próximos passos da IDE/DF são a definição de normas e especificações próprias, desenvolvimento de nova versão do visualizador da IDE/DF, desenvolvimento de aplicações para difundir a disponibilização de informações geoespaciais e otimizar o desenvolvimento das atividades do setor público do Distrito Federal.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASÍLIA. DECRETO Nº 40.554, DE 23 DE MARÇO DE 2020. Dispõe sobre a instituição da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal – IDE/DF e dá outras providências, 2020.
- [2] CEMG - Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais. Perfil de metadados geoespaciais do Brasil – Perfil MGB. Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais CEMG-CONCAR, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 197 p, 2011.

DATAGEO: IMPLANTAÇÃO DE UMA IDE TEMÁTICA AMBIENTAL – IDEA-SP

ARLETE TIEKO OHATA ¹
CHRISTIAN REZENDE FREITAS ²
CHARLES REZENDE FREITAS ³
JULIANA AMORIM DA COSTA MATSUZAKI⁴

^{1,4} SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE-SP COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS
SIMA.CPLA@SP.GOV.BR

^{2,3} UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA
CHRISTIAN.FREITAS@UFMG.BR, CHARLESRF@UFMG.BR

A difusão de informações ambientais é decisiva para tomadas de decisão na construção de políticas públicas, além de ser ponto essencial para o monitoramento e fiscalização dessas políticas. Desta maneira, a geração e a disponibilização de dados confiáveis, de qualidade e com fácil acesso que atenda as demandas do cidadão comum, pesquisadores, órgãos públicos e empresas privadas, contribui para o equilíbrio entre os elementos econômicos, sociais e ambientais. Sendo a informação ambiental tipicamente de natureza geográfica, esta precisa ser visualizada e interpretada com base no território e é papel do Estado, um dos principais geradores de dados ambientais, fornecer esses dados de forma segura a todos os cidadãos. O presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato da construção da Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (IDEA-SP), denominada DataGEO, discutindo as definições que nortearam sua concepção e implementação no âmbito do Sistema Ambiental Paulista, que inclui a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA-SP) e seus órgãos vinculados. O artigo aborda as questões em torno das diretrizes elaboradas pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e as escolhas feitas para o desenvolvimento do DataGEO, influenciadas pelas especificidades de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) com temática ambiental e os processos observados no funcionamento da SIMA-SP. Como resultado, o DataGEO amplia o horizonte de uso das IDEs apresentando a plataforma não só como solução de disseminação de dados espaciais ambientais para o público externo, mas ao mesmo tempo como proposta de solução para atender ao ambiente de GIS Corporativo de grandes organizações. O DataGEO foi concebido com o propósito de aprimorar o planejamento, a gestão e a fiscalização nas áreas de competência do Sistema Ambiental Paulista. Trata-se da implantação de uma IDE focada nas questões ambientais baseada em uma arquitetura tecnológica estruturada a partir da combinação entre softwares livre e proprietário para obter a melhor relação custo-benefício e que seja mais abrangente, mais independente e economicamente sustentável, possibilitando seu crescimento. No desenvolvimento da plataforma tecnológica do DataGEO foram utilizados, testados e aplicados os conceitos, métodos e recursos tecnológicos das áreas de geoinformação e geociências em uma arquitetura orientada a serviços [1]. Assim, foi possível a estruturação de uma arquitetura tecnológica robusta, eficiente e flexível e a disponibilização de uma Base de Informação Territorial Ambiental confiável, atualizável e detalhada, para apoiar e embasar o cumprimento das atribuições da

SIMA-SP e suas vinculadas, tanto na formulação de políticas públicas como para subsidiar as ações de planejamento, licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental nas análises e nas tomadas de decisão, de forma interativa e acessível aos diversos níveis de usuários. Estes diferenciais apontam que de fato o DataGEO tem funcionado como propulsor das mudanças dos paradigmas na gestão e na interoperabilidade de informações geográficas entre os diversos provedores de dados descentralizados e provenientes de diversas áreas e instituições que integram o Sistema Ambiental Paulista. As escolhas técnicas para construção da IDEA-SP se nortearam pelas diretrizes gerais da INDE. Adotou-se o MGB 1.0, padrões OGC de serviços web geográficos. A grande diferença se deu na escolha do modelo de dados. Ao invés de utilizar o padrão ET-EDGV a equipe da SIMA-SP adotou uma modelagem própria, buscando suprir as necessidades locais e temáticas. Adotou-se o modelo OMT-G [2] para documentar a modelagem. As informações que integram o DataGEO estão padronizadas de acordo com as normas definidas pela Open Geospatial Consortium (OGC), notadamente pela família ISO 19115. Esta padronização, seguindo acordos internacionais, faz com que o DataGEO possa ser utilizado na estruturação e desenvolvimento de projetos e sistemas que necessitem do componente territorial ambiental, independentemente da plataforma tecnológica a ser adotada. A característica dual da IDEA-SP, atuando como um GIS Corporativo e como IDE temática exigiu a adoção de tecnologias como ETL (Extract, Transform and Load) para cuidar também da parte transacional dos dados ao menos para enquadramento do modelo e atualização das bases de dados e serviços privados destinados a público interno. A figura a seguir ilustra o fluxo da informação na IDEA-SP.



Figura 1. Fluxo de informação na IDEA-SP.

O DataGEO pela sua natureza prática e interativa foi adotado tanto internamente pelos gestores e técnicos da SIMA, como externamente por outros órgãos, instituições governamentais e não governamentais, área acadêmica e pelo público em geral. As informações vêm sendo utilizadas nas atividades de análise territorial, nas políticas públicas e nas ações relacionadas ao meio ambiente. Este uso atende e reforça a lei de acesso à informação, Lei nº 12.527/2011 de 18 de novembro de 2011 [3] e o compartilhamento de dados, tornando-se um canal direto na obtenção de dados ambientais por parte da sociedade civil. É possível acessar o DataGEO por meio do Geoportal, figura 2, em <https://datageo.ambiente.sp.gov.br> que se configura como a porta de entrada à Base de Informação Territorial Ambiental e ao Catálogo de Metadados, permitindo pesquisar e encontrar a informação desejada de um determinado tema ambiental e acessar, por meio de um visualizador via WEB ou software de geoprocessamento

via Web Map Service, como esta informação se distribui no território podendo também observar qual a correlação espacial com outros temas.



Figura 2. Geoportal da IDEA-SP.

O DataGEO foi lançado e disponibilizado em setembro de 2014, para o público interno e externo do Sistema Ambiental Paulista, e completará 8 anos em pleno funcionamento e em constante crescimento tanto no número de informações disponibilizadas quanto no número de acessos realizados pelos usuários. A plataforma se tornou uma ferramenta essencial para as ações ambientais e tem atingido em média 20.000 acessos mensais, via web por meio do Geoportal, e conta com mais de 1500 camadas de informação produzidas e disponibilizadas pelo Sistema Ambiental Paulista, Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas e outras instituições que trabalham com dados geoespaciais. Assim, frente aos resultados já alcançados e os retornos obtidos pelos usuários internos e externos do DataGEO, comprova-se que este instrumento atende ao proposto no objetivo fundamental da sua concepção.

REFERÊNCIAS

- [1] OLIVEIRA, P. A.; DAVIS JUNIOR, C. A.; OLIVEIRA, P. F. A. Proposição de infraestrutura de dados espaciais (SDI) local, baseada em arquitetura orientada por serviços. In: X Brazilian Symposium on GeoInformatics, 2008, Rio de Janeiro (RJ).
- [2] Borges, K. A. V., Davis, C. A., and Laender, A. H. F. OMT-G: An Object-Oriented Data Model for Geographic Applications. *GeoInformatica* 5 (3): 221–260, 2001
- [3] BRASIL. Lei nº 12.527/2011, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília, DF, 2011. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 20 julho 2022.

REDES CIENTÍFICAS BRASILEIRAS NA GEOGRAFIA DO CONHECIMENTO E DA INOVAÇÃO: APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESPACIAIS

LUÍS FABIANO FARIAS BORGES¹
BRUNO BRANDÃO FISCHER²

¹ CAPES DIRETORIA DE AVALIAÇÃO
DIVISÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS, BRASÍLIA - DF
LUIS.BORGES@CAPES.GOV.BR

² FCA UNICAMP
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS, LIMEIRA - SP
BFISCHER@UNICAMP.BR

Esta comunicação tem por finalidade apresentar uma pesquisa em andamento sobre redes científicas no Brasil. Para fins didáticos, dividimos a discussão em três componentes: a) desafios para análise espacial das redes científicas no país; b) marco analítico conceitual; e c) avanços desta pesquisa. Os desafios na extração de dados científicos no Brasil motivaram a criação do *scriptlattes* [1], cujos procedimentos foram detalhados em trabalhos posteriores [2,3]. Esses procedimentos permitem extrair dados da Plataforma Lattes (CNPq) sobre artigos, endereço profissional de pesquisadores, Lattes ID, capítulos de livros, entre outras informações científicas relevantes. Com essas ferramentas, pesquisadores conseguiram trabalhar com 1.131.192 currículos entre 1992-2009, com base em mais de 7 milhões de dados acadêmicos [4]. Essa ampla representatividade do banco de dados do sistema inclui doutores, mestres e graduandos. No contexto acadêmico, destacam-se também o Sistema de Informações Georreferenciadas (GEOCAPES) — o qual apresenta indicadores da pós-graduação sobre bolsas, investimentos e distribuição de docentes por região — e a Plataforma Sucupira da CAPES, a qual dispõe de dados sobre as avaliações do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Há tentativas de integração de dados do ecossistema da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), o que envolve diversas instituições do SNPG. Mesmo sem a almejada integração, procedimentos computacionais viabilizam oportunos estudos sobre as redes científicas no Brasil. Nosso interesse reside nas redes formadas por doutores ativos¹ a partir de artigos científicos. Ao associar pesquisadores (Lattes ID), área do conhecimento e unidade geográfica com base em dados do Lattes, foi possível construir uma matriz simétrica pelos totais de colaborações intermunicipais das unidades geográficas i e j , considerando os totais de colaborações intramunicipais na diagonal principal da matriz. Assim, grafos computacionais podem ser representados pela matriz de adjacência em que os vértices da rede científica são constituídos por linhas e colunas de dimensão $n \times n$.

¹ Doutores que atualizaram o Lattes a partir de 01/01/2019, totalizando 232.966 CVs. O Lattes ID revela que estão distribuídos em 3.187 municípios distintos. Entre 2010 e 2019, foram detectados 1.636.031 artigos científicos, mas nem todos os municípios identificados apresentaram colaborações entre si.

As redes de colaborações científicas são grafos não direcionados e apresentam arestas ponderadas, as quais determinam a intensidade de colaborações *full-counting* entre pesquisadores, enquanto o grau dos vértices do grafo representa a conexão entre municípios. A produção científica mundial é caracterizada por um processo de desconcentração geográfica [5]. Há evidências desse processo na produção científica do Brasil entre 1992 e 2009 [4]. O efeito geográfico sobre a produção de conhecimento científico é assunto pouco explorado na literatura, mas estudos de cointegração espacial contribuem para a discussão ao permitirem a separação do efeito de diferentes tipos de proximidade com base em modelos multivariados [4, 6, 8]. Nesse sentido, o fluxo de conhecimento científico pode ser compreendido com base em cinco *dimensões de proximidade*: geográfica, institucional, organizacional, social e cognitiva [7]. Em análise estatística de regressões, modelos espaciais permitem utilizar esses diferentes tipos de proximidade como variável explicativa (e.g., distância geográfica e institucional), e interações científicas como variável resposta (e.g., colaborações científicas). Por exemplo, modelos gravitacionais de interação espacial permitem aferir a probabilidade de haver colaboração científica entre pesquisadores no Brasil, levando-se em conta os diferentes tipos proximidade. Em trabalho anterior, revelou-se que, entre 2010 e 2019, houve redução de aproximadamente 8% na probabilidade de haver colaboração científica a cada 100 km de distância entre dois pesquisadores no Brasil [8]. Ainda está aberto o debate sobre a influência dos outros tipos de proximidade e seus efeitos sobre a CT&I, visto que o trabalho considerou apenas as distâncias geográfica e institucional entre 2010 e 2019. A ênfase sobre a intensidade dos fluxos de conhecimento científico inter-regionais justifica-se na medida em que a ciência se tornou mais colaborativa a partir da década de 1990. Ao longo do século XX, houve o papel crescente dos insumos científicos sobre o processo inovativo e espera-se que maiores colaborações gerem maior impacto científico. Nesta pesquisa, as redes científicas serão utilizadas como *insumo*, a fim de que a produção tecnológica local possa ser aproximada com dados de patentes e da Pintec, seguindo a lógica de *spillovers* do conhecimento. Pretendemos estabelecer a relação entre ciência e inovação com base em sistemas adaptativos complexos (CAS). Sob essa perspectiva, consideram-se características fundamentais, como, por exemplo, sistema dinâmico, interdependência (causalidade não descrita por sistemas lineares), auto-organização (ausência de um controlador central), fronteiras abertas, componentes complexos e adaptabilidade. Esta pesquisa justifica-se pela relevância das redes científicas domésticas para o desenvolvimento científico e tecnológico do país e pela potencialidade dessas redes para colaborações internacionais. Desse modo, coloca-se a seguinte questão: em que medida os diferentes tipos de proximidade afetam o fluxo de conhecimento no Brasil? Para tanto, pretendemos identificar padrões e tendências entre as distintas áreas do conhecimento no espaço geográfico brasileiro entre 2010 e 2019. A análise por biênio permitiu captar a dinâmica da rede científica brasileira nesse período, bem como as interações emergentes regionais. Há municípios do Nordeste, por exemplo, que apresentaram aumento de participação na rede, enquanto outros do Centro-Oeste desapareceram ao longo do período em análise, notadamente municípios do estado de Goiás. No período em estudo, observamos que as colaborações científicas conectam diversas regiões brasileiras (Figura 1), em distâncias geográficas (em km) cada vez maiores em média. Não obstante, a média da distância geográfica intermunicipal varia substancialmente entre as distintas áreas do conhecimento, pois algumas áreas apresentaram redução nessa distância, o que pode indicar endogenia. Além disso, o fluxo de conhecimento é bastante heterogêneo entre as regiões brasileiras, de modo que é necessário

ponderar as arestas do grafo computacional para compreender como os doutores ativos interagem no espaço geográfico brasileiro (Figura 2). Desse modo, a identificação de padrões do fluxo de conhecimento científico é imprescindível para compreender o funcionamento dos *hubs* dessa produção no Brasil. Um dos principais desafios é estabelecer um *threshold* adequado para as colaborações científicas intermunicipais, pois detectamos baixíssimo fluxo entre alguns municípios, o que impacta a formação de *clusters* intermunicipais e a compreensão dessa rede complexa. Para exemplificar, as figuras 1 e 2 foram concebidas a partir de um número mínimo de 500 colaborações científicas intermunicipais (*threshold*) entre doutores ativos no último biênio em estudo. A linguagem Python tem se mostrado eficaz para realizar o *data munging*, sem a necessidade de recorrer a tradicionais softwares como VantagePoint e Ucinet. O QGIS, por sua vez, tem sido utilizado para plotar os mapas.



Figura 1. Colaborações científicas entre 94 municípios.

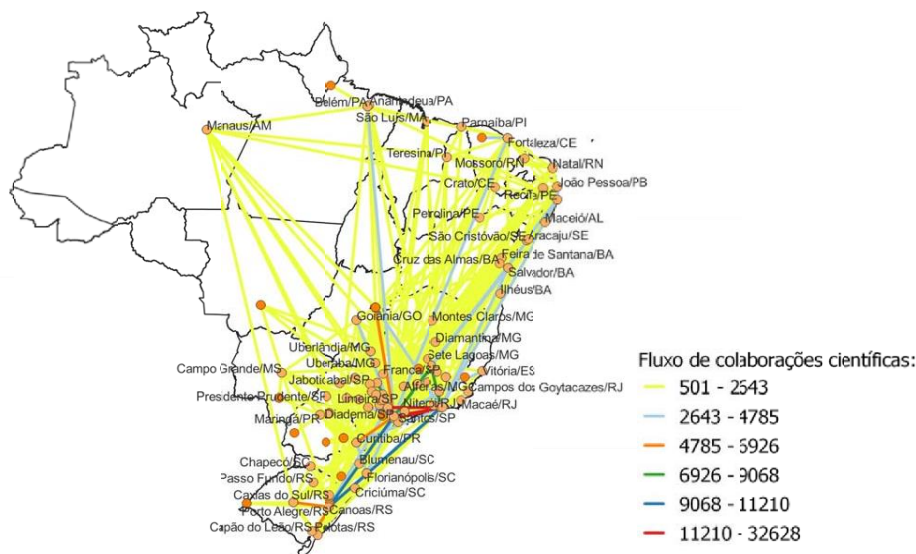


Figura 2. Colaborações científicas entre 94 municípios, considera do arestas ponderadas.

REFERÊNCIAS

- [1] MENA-CHALCO, Jesús Pascual; CESAR JUNIOR, Roberto Marcondes. ScriptLattes: an open-source knowledge extraction system from the Lattes platform. *Journal of the Brazilian Computer Society*, v. 15, n. 4, p. 31–39, 2009. DOI: 10.1590/s0104-65002009000400004.
- [2] MENA-CHALCO, Jesús Pascual; DIGIAMPIETRI, Luciano Antonio; LOPES, Fabrício Martins; JUNIOR, Roberto Marcondes Cesar. Brazilian Bibliometric Coauthorship Networks. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2014. DOI: 10.1002/asi. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.22883/abstract> DIGIAMPIETRI, Luciano a; MENA-CHALCO, Jesús P.; PÉREZ-ALCÁZAR, José J.; TUESTA,
- [3] Esteban F.; DELGADO, Karina V; MUGNAINI, Rogério; SILVA, Gabriela S. Minerando e Caracterizando Dados de Currículos Lattes. I Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BrasNAM), p. 12, 2012.
- [4] SIDONE, Otávio José Guerci; HADDAD, Eduardo Amaral; MENA-CHALCO, Jesús Pascual. Scholarly Publication and Collaboration in Brazil: The Role of Geography. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2016. DOI: 10.1002/asi. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.22883/abstract>.
- [5] GROSSETTI, Michel; ECKERT, Denis; GINGRAS, Yves; JÉGOU, Laurent; LARIVIÈRE, Vincent. The Geographical Deconcentration of Scientific Activities (1987-2007). *Proceedings of 17th International Conference on Science and Technology Indicators*, v. 1, p. 348–356, 2012. Disponível em: http://sticonference.org/Proceedings/vol1/Grossetti_Geographical_348.pdf.
- [6] SCHERNGELL, Thomas; HU, Yuanjia. Collaborative Knowledge Production in China: Regional Evidence from a Gravity Model Approach. *Regional Studies*, v. 45, n. 6, p. 755–772, 2011. DOI: 10.1080/00343401003713373.
- [7] BOSCHMA, Ron A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005. DOI: 10.1080/0034340052000320887
- [8] BORGES, Luís Fabiano Farias. A distância geográfica ainda importa para a formação de redes científicas no Brasil ? XLIX Encontro Nacional de Economia da ANPEC, p. 1–20, 2021. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2021/submissao/files_/i10-916a66ba3c228b1207d0be2e69ccc22c.pdf

IDE-BHGEO - ALÉM DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

LIDIANE NERY DE REZENDE ¹
LUIZ CARLOS RODRIGUES COSTA ¹
KARLA ALBUQUERQUE DE VASCONCELOS BORGES ¹

¹ PRODABEL - EMPRESAS DE INFORMÁTICA E INFORMAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE
DIRETORIA DE SISTEMAS E INFORMAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE GEOPROCESSAMENTO CORPORATIVO, BELO HORIZONTE - MG
LIDIANE.PIMENTA@PBH.GOV.BR LUIZCOSTA@PBH.GOV.BR KARLA@PBH.GOV.BR

O presente trabalho tem como objetivo discorrer sobre o uso dos dados geoespaciais, disponibilizados pela Infraestrutura de Dados Espaciais da Prefeitura de Belo Horizonte - a IDE-BHGEO - para além da Prefeitura, demonstrando a importância do uso dos dados pela sociedade civil, instituições públicas ou privadas. A sociedade utiliza os dados geoespaciais de forma bem variada e ampla, como por exemplo, geolocalização, estudos acadêmicos, estudos técnicos, prestação de serviços nas áreas ambientais, na área de geotecnia, urbanística, econômica ou na produção de informação jornalística. A IDE-BHGEO, ao disponibilizar dados geoespaciais de alta qualidade, periodicamente atualizados, de forma centralizada, na internet, contribui para potencializar e facilitar ainda mais o crescente uso dos dados geoespaciais na sociedade. Os dados geoespaciais, antes disponibilizados na Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) por meio de mídia física ou pelo correio eletrônico, passam a estar “a poucos clicks” dos usuários e sem restrição de acesso. A IDE-BHGEO, por meio de seus recursos, viabiliza o advento de um novo cenário na administração pública do município de Belo Horizonte de forma a proporcionar grandes benefícios para os usuários. O acesso e manipulação dos dados passa, com a IDE-BHGEO, a não depender necessariamente de terceiros, possibilitando acesso direto do usuário ao dado geoespacial. O visualizador de dados geoespaciais “BHMAP”, que é o web map da IDE-BHGEO, proporciona para os usuários uma grande “janela” de dados geoespaciais da PBH de forma dinâmica e ativa em que os usuários podem habilitar camadas, conforme sua escolha e navegar pela tela, além de realizar consultas a partir dos atributos dos dados existentes. Atualmente contamos com aproximadamente 225 camadas georreferenciadas no BHMAP, distribuídas dentre diversos temas como “saúde”, “educação”, “divisão territorial”, “transporte”, “esporte e lazer”, “Limpeza Urbana” e pretendemos ampliar a oferta de dados geoespaciais. A periodicidade de atualização das camadas varia conforme a característica do dado, prevalecendo a periodicidade diária. Informações sobre cada camada são disponibilizadas de forma transparente para os usuários, também na internet, por meio do catálogo de metadados. A IDE-BHGEO também acaba por proporcionar grande avanço para os usuários de SIG (sistema geográfico de informação), possibilitando o acesso aos dados do BHMAP diretamente do software por meio dos serviços oferecidos na IDE-BHGEO que seguem os protocolos WFS (*Web Feature Service Interface*) e WMS (*Web Map Service Interface*) especificados pelo OGC (*Open Geospatial Consortium*). Estes serviços oferecem o dado de forma instantânea, permanecendo conectado ao dado de origem por meio de link URL. Antes da existência de aplicações de mapas web, para visualizar dados geoespaciais era necessário o

uso de softwares (normalmente SIGs ou CADs), bem como de pessoas especializadas na manipulação dos mesmos, o que significava acesso e visualização do dado de forma mais lenta e por vezes, onerosa. Todas esses novos recursos e serviços proporcionam a ampliação do uso dos dados por diversas instituições, como por exemplo: cartórios de registro de imóveis, tribunal de justiça, unidades acadêmicas, correios, empresas de cartografia, polícia militar, polícia civil, corpo de bombeiros, câmara municipal, IBGE (Unidade Belo Horizonte), Responsáveis Técnicos (RTs) nas áreas de arquitetura e engenharia, COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). A finalidade do uso por essas instâncias são das mais variadas, como análises territoriais associadas à circunscrição cartorial, identificação com maior precisão e rapidez de endereço para correspondências dos serviços de energia e saneamento, dados para análise de segurança pública, pesquisas acadêmicas, delimitações espaciais, elaboração de análise territorial para fins de elaboração de projetos de edificação, dentre outras finalidades. A consulta de endereço no BHMAP é bastante utilizada pelo Tribunal de Justiça de Minas Gerais, por exemplo, o qual utiliza para melhor identificação dos endereços de pessoas a receberem a comunicação oficial do tribunal. O uso por parte de Responsáveis Técnicos - RTs - é também destaque, visto que os dados que determinam parâmetros do plano diretor para aprovação de projeto de edificação ou parcelamento do solo estão disponíveis na IDE-BHGEO. É possível consultar, além dos dados de parâmetros urbanísticos, dados necessários aos estudos para elaboração de projeto, como variáveis ambientais, patrimônio histórico, localização de equipamentos, dados topográficos, dentre outros. O aumento da oferta de dados disponíveis para acesso na internet de forma centralizada e periodicamente atualizada, originários das diversas áreas da administração pública municipal, traz um cenário de ampliação do interesse de diversas instâncias da sociedade, incentivando o surgimento de novos usos por parte dos mesmos. A expansão do uso do dado para além da administração pública retrata a força do uso do dado pela sociedade, pois o uso múltiplo e constante reverbera positivamente na administração pública de Belo Horizonte incentivando e fortalecendo a disponibilização dos dados de forma estruturada, centralizada, com qualidade, atualizada e aberta. Uma IDE de qualidade, comprometida com a sociedade tem esse papel, o de zelar pelo conteúdo e serviços de forma que seja cada vez mais importante e eficiente para todos os usuários.

REFERÊNCIAS

- [1] BORGES, K. A. V; REZENDE, L, N. INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS MUNICIPAL PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. I Simpósio Brasileiro de Infraestrutura de Dados Espaciais. Anais. Novembro de 2018. Disponível em: https://www.inde.gov.br/images/inde/ANAIS_1SBIDE.pdf
- [2] COSTA, L. C. R; BORGES, K. A. V; REZENDE, L, N. INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS NO CAMINHO DE UMA CIDADE INTELIGENTE – O CASO DE BELO HORIZONTE . II Simpósio Brasileiro de Infraestrutura de Dados Espaciais. Anais. Outubro, 2020. Disponível em: https://inde.gov.br/images/inde/ANAIS_2SBIDE.pdf
- [3] FARIA, T. S.; BORGES, K. A. V. BASE DE DADOS GEOGRÁFICA ENDEREÇO: INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA UTILIZAÇÃO DO SERVIÇO ENDEREÇO BH. PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Belo Horizonte, fevereiro de 2022. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhgeo/arquivos/endereco_pbh_2022.pdf.

[4] PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. BHMAP. Disponível em: <https://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo>.

[5] PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Decreto Nº 17.209, de 11 de novembro de 2019. Dispõe sobre a Infraestrutura de Dados Espaciais do Município de Belo Horizonte. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/mg/b/belo-horizonte/decreto/2019/1721/17209/decreto-n-1-7209-2019-dispoe-sobre-a-infraestrutura-de-dados-espaciais-do-municipio-de-belo-horizonte?r=c>.

[6] PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. GEONETWORK. Disponível em: <http://geonetwork.pbh.gov.br>.

[7] PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Portal de dados geoespaciais IDE-BHGEO. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhgeo>.

A INDE NO CONTEXTO DOS TEMAS DE DADOS GEOESPACIAIS FUNDAMENTAIS GLOBAIS (UN-GGIM)

DARLAN MIRANDA NUNES ¹
SILVANA PHILIPPI CAMBOIM ²

^{1,2}UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
CPROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS DARLAN.NUNES@UFPR.BR,
SILVANACAMBOIM@GMAIL.COM

Os dados geoespaciais desempenham papel crucial nos processos de tomada de decisões sociais, econômicas e ambientais, os quais caracterizam os pilares do desenvolvimento sustentável, além de fundamentais para a gestão pública, planejamento territorial, entre outras inúmeras aplicações. São a base das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs), as quais tem por princípio, a cooperação e compartilhamento de dados e recursos geográficos, envolvendo uma série de componentes, ações e estabelecimento de acordos entre produtores, integradores e usuários dentro de um território [1]. É fundamental o papel das IDEs para apoiar ações políticas e econômicas na gestão e planejamento público, por meio do fornecimento de informações estratégicas [2]. No Brasil, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) foi instituída através do Decreto nº 6.666 [3] e representa um marco importante para a normatização, compartilhamento, disseminação e gestão dos dados geoespaciais nacionais. Em vista da relevância destes tipos de dados, o Comitê de Especialistas das Nações Unidas sobre a Gestão Global de Informações Geoespaciais (UN-GGIM), adotou uma lista mínima de 14 temas globais de dados geoespaciais considerados fundamentais para fortalecimento da infraestrutura de informações geoespaciais de um país [4]. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o cenário dos dados geoespaciais disponíveis na INDE em relação ao conjunto de temas fundamentais. Assim, busca-se evidenciar o potencial e relevância de uma infraestrutura nacional como integrador para gestão e difusão de dados geoespaciais necessários ao país nos esforços para monitorar o progresso em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A análise foi conduzida com base na extração de informações nos catálogos de geoserviços disponibilizados no geoportal da INDE até meados de 2021 [5]. Para tanto, foi implementado um algoritmo iterativo em linguagem Python que realizou requisições de informações (e.g. nome, título e resumo) das camadas contidas nos geoserviços a partir do padrão WMS (*Web Map Service*), e armazenamento em banco de dados. Com essas informações, realizou-se uma categorização das camadas de acordo com os temas fundamentais, tendo como base as descrições apresentadas no relatório da UN-GGIM [4] e os dados geoespaciais conforme preconizados no Plano de Ação da INDE [6]. No caso específico das camadas referentes ao mapeamento topográfico oficial, também foram consultadas as normas técnicas vigentes para o mapeamento cartográfico nacional [7-8]. Utilizando um conjunto de palavras-chaves representativas de cada camada e tema fundamental, foi possível estabelecer as correspondências que se julgou mais apropriadas entre estes. Também, para uma análise mais abrangente, buscou-se resgatar informações de escala cartográfica das camadas, quando disponíveis, e eventualmente complementadas com consultas ao catálogo de metadados. Ao todo, foram analisados 47 geoserviços disponíveis da

infraestrutura nacional, que correspondem a aproximadamente 16.700 camadas de dados geoespaciais. Os geoserviços disponíveis abrangem os níveis Nacional, com a maior representatividade, Estadual, Municipal e Academia, este último ainda pouco representativo na IDE nacional (apenas 2%). Através dos critérios adotados para classificação das camadas de dados na INDE com os correspondentes temas fundamentais, obteve-se a distribuição apresentada na Figura 1. Apenas o tema Endereços não foi associada a nenhuma camada de dados, diferentemente dos 13 demais. É relevante mencionar que, que cerca de 20% das camadas analisadas não foram classificados em nenhum dos temas fundamentais segundo os critérios utilizados. Muitas dessas camadas, são relativas à dados temáticos e de difícil enquadramento e, portanto, optou-se por não as contabilizar. O tema Infraestrutura Global de Referência Geodésica, composto por toda a rede geodésica, é de fundamental para subsidiar a referência espacial de todos os demais temas, possibilitando a coleta, integração e uso preciso dos dados geoespaciais. O tema Nomes Geográficos também apresenta a particularidade de serem armazenados como atributos de feições já estão contempladas em outros temas e, portanto, sua representatividade foi pouco expressiva na classificação obtida. Ressalta-se a existência de bases de dados de nomes geográficos e de endereços produzidos pelo IBGE [9-10], que embora ainda não disponibilizadas na INDE, são de significativa relevância para todos os demais temas e ODS. Uma análise em relação as escalas cartográficas, foi conduzida para os temas fundamentais Geologia e Solos e Cobertura e Uso da Terra, para os quais se tinha a maior ocorrência de informações de escalas disponíveis (Figura 2). Pode-se observar que, as escalas das camadas de dados geoespaciais para estes dois temas, são bastante heterogêneas, sendo que em termos gerais para ambos os casos, os maiores percentuais são para escalas pequenas (1:250.000 ou menores). Salienta-se que, a relação temas e escalas, ainda carece de uma análise mais aprofundada e que leve em consideração a área de abrangência de cada tema fundamental, visto que um tema pode ser composto por diferentes camadas com distintos recobrimentos geográficos. Através deste trabalho, foi possível demonstrar que a maioria dos temas fundamentais já são contemplados por camadas de dados geoespaciais na infraestrutura nacional, evidenciando o potencial integrador da INDE na disponibilização de dados geoespaciais para subsidiar estudos e a obtenção de indicadores dos ODS da agenda 2030, bem como para a gestão e formulação de políticas públicas. Por outro lado, nota-se também, que o nível de detalhamento dos dados geoespaciais disponíveis ainda se limitam às escalas pequenas, embora uma análise aprofundada para os demais temas precisa ser realizada. É relevante mencionar que o Plano de Ação de INDE vigente desde 2010 e já em necessidade de nova versão, não contempla atores e produtores com potencial para prover dados geoespaciais em maiores níveis de detalhamento, que podem ser provenientes de IDEs municipais ou mesmo acadêmicas, além das fontes de Informação Geográfica Voluntária (VGI). Ainda, é notável a pouca participação de órgãos a nível Municipal (prefeituras, secretarias, etc.) com dados disponibilizados na INDE. Para trabalhos futuros, pretende-se aprimorar o algoritmo de requisição para contemplar a extração de informações do catálogo de metadados, visando obter informações complementares mais detalhadas para subsidiar as análises; avaliar os temas fundamentais em relação aos dados disponíveis do mapeamento topográfico oficial; revisar as camadas que não foram classificadas em nenhum tema fundamental; avaliar a periodicidade de atualização dos dados disponíveis; e, ampliar as discussões da disponibilidade de dados geoespaciais em uma IDE para fins de suporte ao monitoramento dos indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

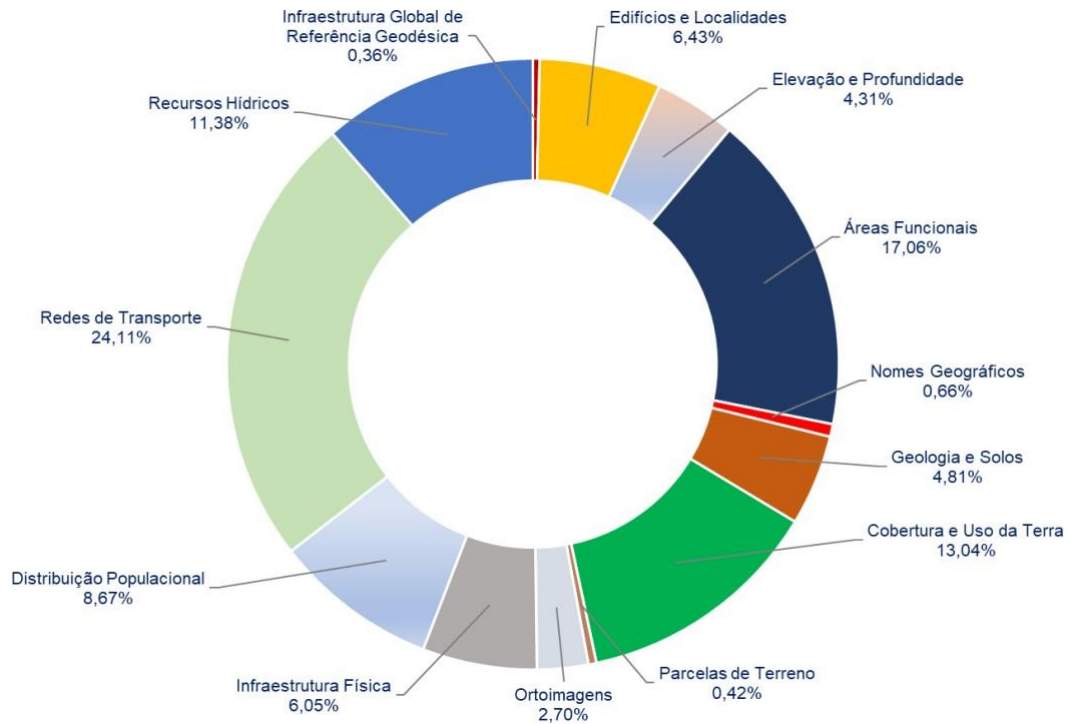


Figura 1. Relação percentual das camadas publicadas e disponíveis no catálogo de geoserviços da INDE até meados de 2021 classificadas conforme os temas globais fundamentais de dados geoespaciais (UM-GGIM).

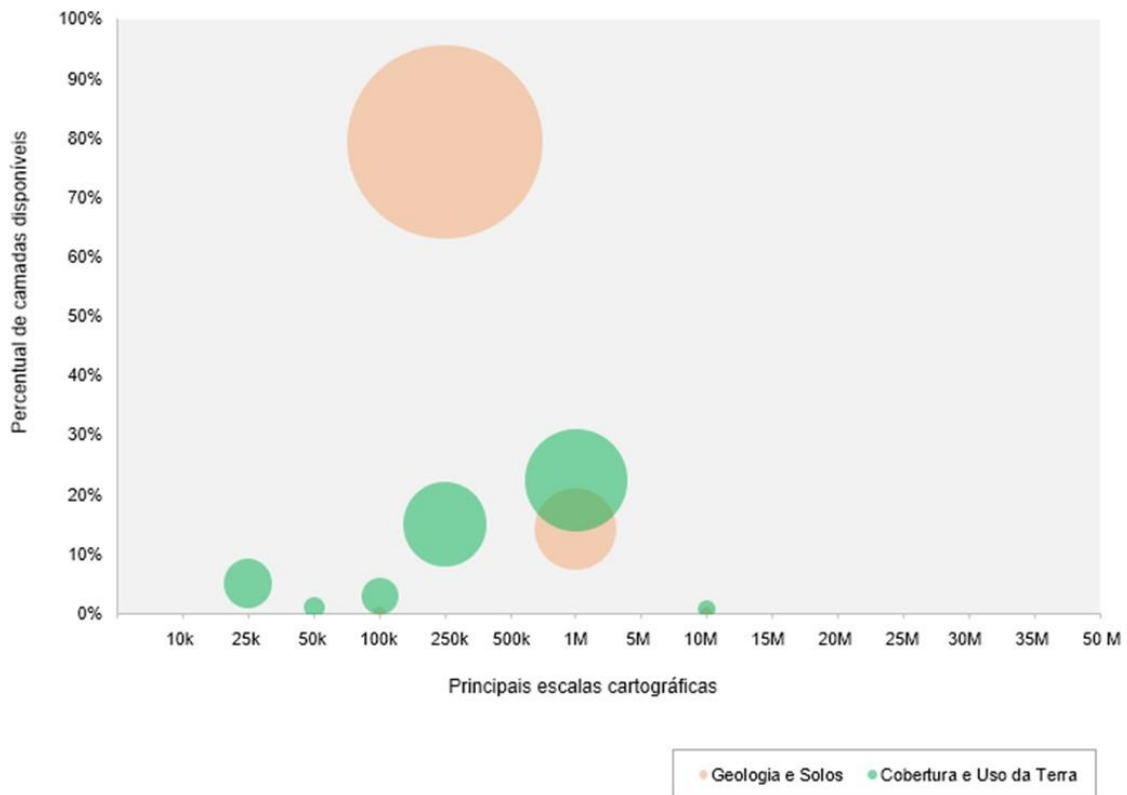


Figura 2. Temas fundamentais Geologia e Solos e Cobertura e Uso da Terra e principais escalas cartográficas na INDE.

REFERÊNCIAS

- [1] ALBA, M. J. I.; ANDRÉS, A. N.; GONZÁLEZ, J. C. G.; LÓPEZ, F. J. A.; CÁMARA, M. A. U.; PASCUAL, RODRÍGUEZ, A. F.; POWER, P. A.; CRUZ, P. C.; CALLEJO, M. Á. M.; FERNÁNDEZ, D. R.;
- [2] GARRIDO, R. P. A.; ALIAGA, E. C.; LLARIO, J. C. M. Infraestructuras De Datos Espaciales. 1ª Edición. [S. l.]: Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), 2021. <https://doi.org/https://doi.org/10.7419/162.35.2020>.
- [3] SILVA, L. S. L.; CAMBOIM, S. P. Brazilian NSDI ten years later: Current overview, new challenges and propositions for national topographic mapping. *Boletim de Ciencias Geodesicas*, v. 26, n. 4, p. 1–14, 20 nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/s198221702020000400018>.
- [4] BRASIL. Decreto nº 6666. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), e dá outras providências. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências. 27 nov. 2008.
- [5] UN-GGIM - UNITED NATIONS COMMITTEE OF EXPERTS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT. The Global Fundamental Geospatial Data Themes. New York: [s. n.], 2019.
- [6] INDE - INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS GEOESPACIAIS. O portal brasileiro de dados geoespaciais - SIG BRASIL. 2021. Disponível em: <https://www.inde.gov.br/>. Acesso em: 17/07/2021.
- [7] CONCAR - COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA. Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. 2010.
- [8] DSG - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO – EXÉRCITO BRASILEIRO. ET-EDGV 3.0 Especificação Técnica para a Estruturação dos Dados Geoespaciais Vetoriais. 2017.
- [9] DSG - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO – EXÉRCITO BRASILEIRO. ET-ADGV 3.0 Especificação Técnica para a Estruturação dos Dados Geoespaciais Vetoriais. 2018.
- [10] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de Nomes Geográficos do Brasil (BNGB). 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 17/07/2021
- [11] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cadastro_Nacional_de_Endereços_para_Fins_Estatísticos (CNEFE). Versão 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/cnefe/>. Acesso em: 17/07/2021.

AVANÇOS E PERSPECTIVAS DA INTEGRAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS NA GESTÃO PÚBLICA AMBIENTAL DO CEARÁ

VANESSA BARBOSA DE ALENCAR ¹
RENAN GONÇALVES PINHEIRO GUERRA ¹
PEDRO SILVEIRA CALIXTO ¹
ANDRESSA SOUZA ALBUQUERQUE ¹
LUCAS PEIXOTO TEIXEIRA ¹
ADEILSON SALES ARAGÃO ¹
EDUARDO LACERDA BARROS ¹
LUCAS MAGALHÃES ARRUDA LINHARES ¹
WERSANGELA CUNHA DUAVI ¹
BRUNO DE CASTRO HONORATO SILVA ^{1,2}
RENATA MENDES LUNA ^{1,2}
MARCUS VINÍCIUS CHAGAS DA SILVA ^{1,2}
LUIS ERNESTO ARRUDA BEZERRA ^{1,2}
RAFAELA MARTINS LEITE MONTEIRO ^{1,3}
DAVID HÉLIO MIRANDA DE MEDEIROS ^{1,4}

¹ SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ - SEMA PROGRAMA CIENTISTA CHEFE
MEIO AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE
SUBPROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE VANESSA2GEO@GMAIL.COM /
RENAN.GUERRA@SEMA.CE.GOV.BR / CALIXTOPS@GMAIL.COM / ANDRESSA.ALBQUERQUE49@GMAIL.COM /
LUCASPEIXOTO@YAHOO.COM.BR / ADEILSONINFOR@GMAIL.COM
/CIENSTACHEFESEMA@GMAIL.COM / LUCAS2TAMP@GMAIL.COM/ WERSANGELA.DUAVI@SEMA.CE.GOV.BR

² UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
PROGRAMA CIENTISTA CHEFE MEIO AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE SUBPROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÃO
GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE
BRUNO.CASTROHS@GMAIL.COM / RENATA@DEHA.UFC.BR / MVCS1602@GMAIL.COM /
LUIS.ERNESTO@UFC.BR

³ INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE PROGRAMA CIENTISTA
CHEFE MEIO AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE
SUBPROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE
RAFAELA.MARTINS@IPECE.CE.GOV.BR

⁴ UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL - UAB/UECE PROGRAMA CIENTISTA CHEFE MEIO
AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE
SUBPROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE
DAVIDHMEDEIROS@GMAIL.COM

Instituições governamentais e empresas têm estimulado cada vez mais a integração e divulgação de seus dados a partir de aplicações que proporcionem as interações digitais em caráter on-line. Isto, realizado de modo a permitir a aproximação do usuário com a informação, otimizar custos e apresentar os dados de forma confiável, contribuindo para a tomada de decisões no âmbito da sustentabilidade. No domínio geoespacial, isso não é diferente, e nas últimas décadas inúmeros países, entidades subnacionais e companhias privadas

experimentaram avanços significativos a este respeito [1]. A integração da Cartografia com tecnologias computacionais proporcionou o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que são ferramentas gerenciais para organizar, processar e administrar grandes volumes de informações geográficas para atividades que exigem tomadas de decisões [2]. O avanço das geotecnologias tem alterado sobremaneira a forma como os dados espaciais são coletados, processados, analisados e visualizados. Em perspectiva, a utilização de software SIG de código e dados abertos ensejam um impacto importante no futuro já em construção [1]. Nesse sentido, assumem destaque as atividades e produtos do subprojeto Sistema de Informação Geográfica (SIG) Ambiental, desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará, no âmbito do Programa Cientista Chefe Meio Ambiente. A proposta contempla o desenvolvimento de ferramenta que permita a visualização da informação geográfica em plataformas conhecidas como SIGWEB, de modo a atender demandas de análise espacial, por meio de customizações cada vez mais acessíveis. O termo Web SIG refere-se a aplicações que permitem aos usuários o acesso aos dados espaciais de forma intuitiva através de um navegador Web, sem necessidade de instalação de qualquer software [2][3]. No arcabouço operacional do sistema está envolvida a concepção de uma Infraestrutura Aberta de Dados Espaciais (IDE), utilizada para promover o acesso padronizado, gratuito e sem restrições a dados ambientais. O desenvolvimento e implementação de uma IDE não consiste apenas em disponibilizar dados espaciais ao público como dados abertos (ou seja, gratuitamente e sem restrições a todos), mas também em organizar e gerir a infraestrutura de forma aberta, onde todas as partes interessadas possam cooperar e interagir entre si, a partir de uma coleção de tecnologias, políticas e arranjos institucionais que facilitam a disponibilidade e o acesso aos dados espaciais [4][5]. Deste modo, o objetivo principal do subprojeto é integrar a base de dados espaciais ambientais garantindo a padronização e interoperabilidade entre sistemas de informações espaciais já estruturados nos órgãos ambientais do Estado do Ceará, o que repercutirá na celeridade das respostas de ações ambientais, segurança jurídica, atualização e transparência de dados. Os públicos-alvo do SIG Ambiental são a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) e Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) que possuem dados multitemporais variados em sua forma, e que apresentam dificuldades de acesso para usuários externos e outras instituições. Em suporte a execução do subprojeto e consequente interoperabilidade entre os sistemas de gestão de dados, têm-se atividades orientadas e articulações junto ao Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e à Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). As universidades (UFC e UECE) e Instituto Federal do Ceará (IFCE) participam como indutoras de conhecimento, na capacitação dos recursos humanos e disseminação de tecnologias, atuando na gestão e otimização da base de dados ambientais. Nestes moldes, as atividades inerentes ao subprojeto estão sendo conduzidas ao longo dos 2 (dois) últimos anos, considerando as etapas: Aquisição e padronização da base de dados geoespaciais; Arranjo da arquitetura computacional; Publicação e visualização dos dados e metadados. Destaca-se que as etapas do subprojeto realizam constante intercâmbio conceitual e operacional entre si, não seguindo abordagem cartesiana; em construção colaborativa, podendo as atividades serem desenvolvidas também de modo concomitante. Entre os resultados obtidos estão a concepção do(a): i) Manual de Padronização de Dados Espaciais e Metadados; ii) Gerenciador de banco de dados espaciais (linguagem SQL – PostgreSQL/PostGIS); iii) Geoserver - Servidor de Web Map Service (WMS); e iv) Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais (PEDEA). A PEDEA assume produto finalístico do

subprojeto sob a perspectiva de disponibilizar, a partir da concepção de uma IDE ambiental, o arranjo de dados espaciais organizados em diversas categorias temáticas, como: fisiografia; território; biodiversidade; regularização, restrição e fiscalização ambiental; entre outros. Como resultados esperados, destacam-se a promoção do adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais para o público geral, empresas, órgãos públicos, ONGs e academia; o que irá repercutir positivamente na Economia do Estado do Ceará e na geração de novos negócios. Além disso, pretende-se evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos ambientais da administração pública, por meio da divulgação dos metadados, que garantem a padronização, a identificação e a responsabilização técnica dos dados produzidos no âmbito das entidades e órgãos ambientais do Estado. Neste contexto, colaborando na celeridade e redução de custos para a tomada de decisões político-administrativas baseada em dados científicos.

REFERÊNCIAS

- [1] COETZEE, S.; IVÁNOVÁ, I.; MITASOVA, H.; BROVELLI, M. Open Geospatial Software and Data: a review of the current state and a perspective into the future. *Isprs International Journal Of Geo-Information*. v. 9, n. 2, p. 1-30, 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijgi9020090>.
- [2] GALLIS, R.; BARBOSA, R. L.; CUNHA, S.; HIRAGA, A.; FARIA, M. WebSIG alimentado com dados coletados com sistema de mapeamento móvel terrestre. *Revista Brasileira de Cartografia*. v. 70, n. 5, p. 1644-1663, 2018. <http://dx.doi.org/10.14393/rbcv70n5-44562>.
- [3] PENG, Z.R.; TSOU, M.H. *Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks*. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd. 2003. 720 p.
- [4] RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I. P. Spatial data infrastructures: concept, SDI hierarchy and future directions, in *Proceedings, of GEOMATICS'80 Conference, Tehran, Iran*. 2001, p. 1-10.
- [5] VANCAUWENBERGHE, G.; VALECKAITE, K.; VAN LOENEN, B.; WELLE DONKER, F. Assessing the Openness of Spatial Data Infrastructures (SDI): Towards a Map of Open SDI. *Int. J. Spat. Data Infrastruct. Res.* v. 13, p. 88-100, 2018. <http://dx.doi.org/10.2902/1725-0463.2018.13.art9>.

PÔSTERES

ARQUITETURA COMPUTACIONAL ORIENTADA A CONCEPÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL DIGITAL

BRUNO DE CASTRO HONORATO SILVA ^{1 2}
RENAN GONÇALVES PINHEIRO GUERRA ²
ADEILSON SALES ARAGÃO ²
VANESSA BARBOSA DE ALENCAR ²
PEDRO SILVEIRA CALIXTO ²
ANDRESSA SOUZA ALBUQUERQUE ²
LUCAS PEIXOTO TEIXEIRA ²
LUCAS MAGALHÃES ARRUDA LINHARES ²

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
PROGRAMA CIENTISTA CHEFE MEIO AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE SUBPROJETO SISTEMA DE
INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE
BRUNO.CASTROHS@GMAIL.COM

²SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ - SEMA
PROGRAMA CIENTISTA CHEFE MEIO AMBIENTE - FUNCAP/SEMA/SEMACE
SUBPROJETO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) AMBIENTAL, FORTALEZA - CE
RENAN.GUERRA@SEMA.CE.GOV.BR / ADEILSONINFOR@GMAIL.COM / VANESSA2GEO@GMAIL.COM /
CALIXTOPS@GMAIL.COM / ANDRESSA.ALBQUERQUE49@GMAIL.COM / LUCASPEIXOTO@YAHOO.COM.BR /
LUCAS2TAMP@GMAIL.COM

Atualmente vem assumindo destaque ferramenta de Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permite a visualização de dados espaciais em plataformas conhecidas como SIG Web. O termo SIG Web refere-se a aplicações que permitem aos usuários o acesso a dados espaciais variados e de uma forma intuitiva através de um navegador Web (World Wide Web), sem necessidade de instalação de qualquer software [1]. Esta combinação permite um acesso numeroso de usuários a informações espaciais, assim como a uma grande variedade de ferramentas de análise e serviços de dados usando um navegador da web [2]. Em perspectiva, a utilização de software SIG de código e dados abertos ensejam um impacto importante no futuro já em construção [3]. No espírito da liberdade de acesso à informação, as Infraestruturas Abertas de Dados Espaciais evoluíram na última década [4]. Geralmente, a transparência e a colaboração estão bem alinhadas com os princípios que os governos democráticos defendem e com os princípios consagrados na Carta das Nações Unidas [5]. Nessa perspectiva, o referido resumo busca abordar a concepção e arranjo operacional da arquitetura computacional que materializa a Plataforma Estadual de Dados Espaciais Ambientais (PEDEA). A plataforma, tecnologia SIG caracterizada pelo gerenciamento de bases de dados geográficas, pode funcionar dentro de uma rede local ou remota de computadores com a arquitetura Cliente-Servidor. A arquitetura Cliente-Servidor pode ser compreendida como aquela onde o processamento da informação é dividido em módulos ou processos distintos. Um processo é responsável pela manutenção da informação (Servidor), enquanto o outro é responsável pela obtenção dos dados (Cliente). O lado Cliente consiste na interface gráfica do SIG que conta com rotinas para visualizar e interagir com mapas e realizar as requisições ao lado do Servidor. No lado do Servidor, constam funcionalidades para atender as requisições disparadas através de ações do usuário

final da PEDEA através de sua *User Interface* (UI) propostas, rotinas de acesso a banco de dados e de geração de dados, programadas em linguagem de alto nível que suporte a criação de Web Services.

A PEDEA é assistida por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Espacial (SGBDE), um *Geographic Information System Server* (GIS Server) e uma *Application Programming Interface* (API) seguindo os princípios *Representational State Transfer* (REST). A principal função desempenhada por um GIS Server é a de fornecer mapas a partir da interpretação do componente espacial de objetos persistidos em algum tipo de repositório suportado por este GIS Server. Normalmente recorre-se ao SGBDE o PostgreSQL/PostGIS para desempenhar o papel de repositório de dados espaciais. Neste SGBDE, é criado um banco de dados para persistir todos os dados do SIG Web utilizando o datum planimétrico SIRGAS 2000, conforme prerrogativa da RPR 01/2015 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 24 de fevereiro de 2015 [6]. Já o Servidor WMS selecionado tende a ser o GeoServer, que é bastante utilizado para se trabalhar com o PostgreSQL/PostGIS. Além disso, ele utiliza o *GeoTools*, uma biblioteca Java de análise e processamento de componentes geoespaciais, e os padrões da Open Geospatial Consortium (OGC), possibilitando a interoperabilidade entre diversos bancos de dados espaciais, serviços e aplicações. Normalmente, quando se implementa um SIG Web personalizado, é implementada uma API REST para contemplar funcionalidades espaciais que não estão previstas no Geoserver e dizem respeito apenas ao domínio da plataforma SIG Web que se deseja desenvolver. Para se desenvolver a respectiva API REST, foi empregada a linguagem Java e o *framework SpringBoot*, haja vista a vasta documentação disposta publicamente na internet que trata sobre como desenvolver aplicações deste tipo e a integrar funcionalidades desse framework ao PostGIS. Para executar o GeoServer ou uma API REST desenvolvida em Java torna-se necessário a instalação de um servidor de aplicações *web Java*, onde normalmente opta-se pelo servidor *web Apache Tomcat*. Para facilitar a implementação da interface gráfica do SIG Web e abstrair os processos de requisições ao Servidor WMS, optou-se pelo *OpenLayers*, um framework *JavaScript Open Source* concebido para tal fim e criado pela MetaCarta, uma organização americana do segmento de geoprocessamento, financiada pela também americana *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA). Além do *OpenLayers*, também foram empregados os frameworks *ReactJS* e *Redux*. Conforme pode ser facilmente constatado por meio da aplicação *npm trends*, O *ReactJS* é, atualmente, o *framework* mais popular do mercado para se desenvolver a camada de visão de softwares de aplicação para web[7]. Este *framework* permite que o desenvolvedor implemente uma aplicação web front-end no formato *Single Page Application* (SPA) empregando o paradigma de orientação a componentes, *Java Script Extension* (JSX) e diversos outros recursos pensados para melhorar a produtividade do desenvolvimento. Já o *Redux* é um framework criado com base no padrão arquitetural Flux que, por sua vez, soluciona problemas relativos a propagação de dados pela árvore de componentes, o esqueleto de uma interface gráfica web, encontrados com recorrência em aplicações desenvolvidas com *ReactJS*. Para facilitar o trabalho de estilização da interface gráfica da PEDEA foi empregado o framework de *Cascading Style Sheet* (CSS) *Bootstrap*, conforme demonstra a figura1.

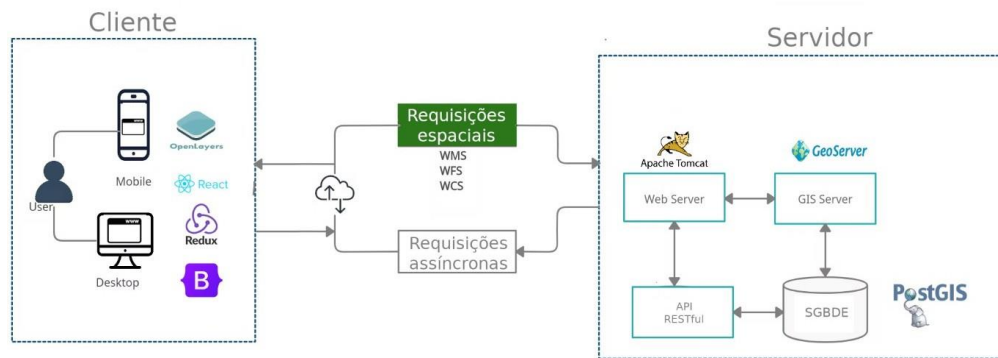


Figura 1. Ilustração do padrão arquitetural Cliente-Servidor.

Estudos que subsidiam a justificativa para o uso do PostgreSQL/PostGIS, Geoserver e Apache Tomcat, as principais tecnologias empregadas para se operacionalizar a camada Servidor da PEDEA, são facilmente encontrados na literatura [8-10]. Pontuadas essas justificativas, outro ponto importante observado durante o desenvolvimento da PEDEA é a dificuldade em importar, de forma ágil, uma grande quantidade de mapas digitais em formato ESRI Shape File para um repositório de dados criado junto ao PostgreSQL/PostGIS e publicação dos mesmos no Geoserver. Esse problema de importação pode ser resolvido de forma simples programando comandos em shell script que executem os programas: `psql` e `shp2pgsql`, ambos do PostgreSQL, para importar mapas digitais no PostgreSQL; e Client URL (`curl`) para publicar mapas digitais recém-persistidos na respectiva base de dados no Geoserver consumindo direto a sua API.

Feitas essas ponderações, espera-se que possamos contribuir para a tomada de decisão relativa à fase de projeto de software de aplicações ainda a serem concebidas e que partilhem de propósito semelhante ao da PEDEA.

REFERÊNCIAS

- [1] GALLIS, R.; BARBOSA, R. L.; CUNHA, S.; HIRAGA, A.; FARIA, M. WebSIG alimentado com dados coletados com sistema de mapeamento móvel terrestre. *Revista Brasileira de Cartografia*. v. 70, n. 5, p. 1644-1663, 2018. <http://dx.doi.org/10.14393/rbcv70n5-44562>.
- [2] PENG, Z.R.; TSOU, M.H. *Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks*. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd. 2003. 720 p.
- [3] COETZEE, S.; IVÁNOVÁ, I.; MITASOVA, H.; BROVELLI, M. Open Geospatial Software and Data: a review of the current state and a perspective into the future. *Isprs International Journal of Geo-Information*. v. 9, n. 2, p. 1-30, 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijgi9020090>.
- [4] VANCAUWENBERGHE, G.; VALECKAITE, K.; VAN LOENEN, B.; WELLE DONKER, F. Assessing the Openness of Spatial Data Infrastructures (SDI): Towards a Map of Open SDI. *Int. J. Spat. Data Infrastruct. Res.* v. 13, p. 88-100, 2018. <http://dx.doi.org/10.2902/1725-0463.2018.13.art9>.
- [5] OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. The Open Definition. Available online: <http://opendefinition.org/> (acesso em: 25 de outubro de 2020).
- [6] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. RPR 01/2005: Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:

https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf. Acesso em: 14 jul. 2022.

[7] NPM Trends. angular/core vs react vs vue. Disponível em: <https://npm trends.com/@angular/core-vs-react-vs-vue>. Acesso em: 15 set. 2022.

[8] Kulawiak, M., Kulawiak, N., Sulima, M. et al. A novel architecture of Web-GIS for mapping and analysis of echinococcosis in Poland. *Appl Geomat* 14, 181–198 (2022). <https://doi.org/10.1007/s12518-022-00424-4>.

[9] Poompavai, V., Manjula, V.B., Kumar, B.P., Ramakrishna, J.S., Arulraj, M. (2022). Geospatial Technology for Geographical Indications of India. In: Jha, C.S., Pandey, A., Chowdary, V., Singh, V. (eds) *Geospatial Technologies for Resources Planning and Management*. Water Science and Technology Library, vol 115. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98981-1_26

[10] Treviño-Villalobos, Marlen ; Viquez-Acuña, Leonardo; Quirós-Oviedo, Rocío; Viquez-Acuña, Oscar. Evaluation of the response time of a geoservice using a hybrid and distributed database. *Revista Colombiana de Computación*, ISSN 1657-2831, ISSN-e 2539-2115, Vol. 23, Nº. 1 (Enero-Junio), 2022, págs. 34-43 Idioma: inglés. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8508077>

OBSERVATÓRIO URBANO DE VALORES: A EXPERIÊNCIA DO MUNICÍPIO DE BRUSQUE NA CRIAÇÃO E GESTÃO COLABORATIVA

CAMILA DA SILVA ¹
GUILHERME BOEING OURIQUES ¹
ANDRÉ FELIPE BOZIO ²

¹PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE SECRETARIA DA FAZENDA E GESTÃO ESTRATÉGICA GEOBRUSQUE,
BRUSQUE - SC CAMILACOELHOSILVA1@HOTMAIL.COM.BR GUILHERME.OURIQUES@BRUSQUE.SC.GOV.BR

²UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL,
FLORIANÓPOLIS – SC
INSTITUTO BRUSQUENSE DE PLANEJAMENTO - IBPLAN
ANDREFBOZIO@GMAIL.COM

O Observatório Urbano de Valores (OUV) é um sistema de informações que busca monitorar e espacializar a dinâmica do mercado imobiliário. Utilizado tanto por organizações públicas quanto privados no interesse de acompanhar, avaliar e analisar estes eventos mercadológicos, o OUV pode ser uma ferramenta para apoiar o financiamento público e assegurar maior equidade e justiça fiscal, especificamente em relação ao IPTU e ao ITBI. Para que sejam exequíveis iniciativas que tornem possível que os impostos sobre a propriedade sejam dotados de precisão e transparência, são necessárias ferramentas que permitam dar suporte a governança territorial. Para tanto, vislumbra-se o OUV como uma ferramenta de gestão territorial, em que é possível, com base de dados georreferenciados, gerar e fornecer informações para diversas finalidades, e especialmente para apoiar análises visando a revisão de modelos de avaliação em massa dos imóveis para fins de qualificação da administração fiscal. Brusque é um município do Estado de Santa Catarina, localizado no Vale do Itajaí, que atualmente possui uma população estimada de 141.000 habitantes. A abordagem proposta ancorou-se na construção de um Observatório Urbano de Valores dinâmico e participativo, onde o acompanhamento dos eventos do mercado imobiliário seria representado espacialmente, por meio da coleta de eventos de variadas fontes, de modo a contemplar, sempre que possível, uma distribuição homogênea no espaço. Como metodologia para avaliação em massa foi utilizada a Geoestatística, mais especificamente o método de interpolação por Krigagem, de modo a obter-se mais rapidamente a planta de valores genéricos de terrenos da área urbana do município. Para construção da base de dados foram utilizados procedimentos de coleta automatizada de ofertas de imóveis disponíveis em websites de imobiliárias e utilização das bases de avaliações e declarações do ITBI. Os principais dados relacionados aos eventos de mercado são: fonte da informação, preço ofertado, área, preço do metro quadrado e endereço. Apesar dos eventos provenientes de anúncios possuírem algum tipo de referenciamento quanto a sua localização, foi necessária espacialização individual de cada registro. Operação que foi facilitada pelo detalhado conhecimento do território dos servidores municipais envolvidos nesta atividade. A partir da espacialização dos eventos de mercado pôde-se efetuar as primeiras análises e aferições sobre o comportamento do mercado imobiliário brusquense, sendo que no primeiro

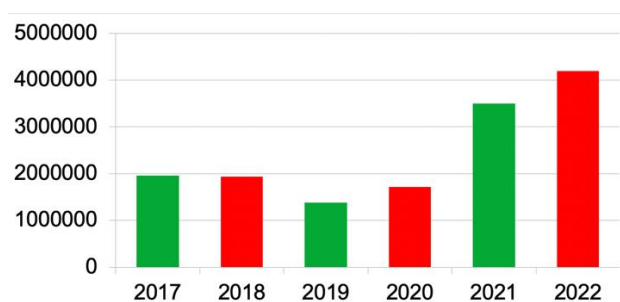
momento o foco do trabalho foi a adequação das variáveis utilizadas na avaliação. A análise dos primeiros resultados levou a um refinamento da aplicação do método de interpolação, com a setorização da cidade visando separar comportamentos muito heterogêneos dos preços de mercado, característicos de vias com intenso comércio ou ilhas de valorização dadas pelas características de ocupação. Este procedimento possibilitou a geração de superfícies mais bem ajustadas ao comportamento do mercado de solo da cidade. Através destas análises foi construído o conceito de domínios geográficos, que agregam áreas do município com características semelhantes quanto a infraestrutura urbana ofertada, serviços disponíveis e topografia. Dentre as primeiras análises levantadas foram verificadas quais as variáveis relevantes para a formação dos valores do solo, construindo a partir deste momento um modelo próprio de avaliação, respeitando as características singulares da cidade. Destaca-se que os primeiros resultados foram incorporados nas avaliações de suporte à cobrança do Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI). Sua utilização passou também a instruir, como maneira de comparação, os processos de desapropriação que ocorreram no Município neste período. Em 2022 passou-se também a tratar do projeto OUVBrusque com atores externos, a fim de iniciar o processo de cooperação em que os Observatórios Imobiliários devem buscar, ou seja, servir não apenas como fonte de informação para o setor público, mas também como ferramenta de consulta para o setor privado. Consolidada a nova metodologia de avaliação para fins de ITBI, pode-se concluir pelo comparativo apresentado na Tabela 1, que o OUVBrusque vem demonstrando efetiva contribuição à qualificação da arrecadação deste tributo.

Tabela 1. Arrecadação ITBI – 1º trimestre do ano.

Ano	Arrecadação ITBI
2017	R\$ 1.957.426,78
2018	R\$ 1.939.960,81
2019	R\$ 1.386.183,38
2020	R\$ 1.718.190,52
2021	R\$ 3.495.877,40
2022	R\$ 4.191.635,47

Visando demonstrar visualmente os números do comparativo da arrecadação do ITBI no primeiro trimestre dos anos analisados, apresenta-se o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Arrecadação ITBI 1º Trimestre (Comparativo)



Nota-se claramente pelos resultados numéricos apresentados que a possibilidade do Município absorver as informações sobre a valorização do Mercado Imobiliário de forma dinâmica, acompanhando este sem grandes atrasos e de maneira precisa, foi essencial para o resultado alcançado após a implantação do observatório. Nos termos do apresentado conclui-se que a experiência da implantação de um OUV no âmbito municipal, além de ter se tornado uma ferramenta útil em relação a agregação de dados para utilização dentro de um Cadastro Territorial Multifinalitário, tornou-se indispensável a justa e correta aplicação das funções da Administração Tributária Municipal. Em especial levando a compreensão de que no mercado imobiliário local é preciso a criação de modelos específicos (por segmento) que vão refletir o real comportamento e relevância dos fatores de valorização utilizados. Foi paradigmática a decisão do Supremo Tribunal Federal em relação a base de cálculo do ITBI no REsp 1937821/SP, quando confirmou que a base de cálculo do tributo é o valor de mercado do bem, e que esta base só poderá ser arbitrada pela autoridade competente após desconstituir a presunção de veracidade da declaração do contribuinte. Dentro dessa nova visão legal é obrigatório aos fiscos terem capacidade de acompanhamento e conhecimento do mercado, além de ferramentas que permitam a avaliação imobiliária de maneira técnica e consistente. Além disto, ficou demonstrado neste trabalho que o investimento necessário para a montagem de um OUV municipal não está fora da possibilidade de Municípios de qualquer porte. Os valores cobrados e a mão de obra destinada para tal feito não são impraticáveis, apenas requerendo que as pessoas envolvidas estejam devidamente capacitadas para saber como lidar com as informações e estabelecer os parâmetros necessários para a construção do modelo. A expectativa é, além do aumento da arrecadação, a conscientização da população sobre o Valor do Solo, feita de uma maneira dinâmica e transparente.

AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA POSICIONAL DE ORTOFOTOS GERADAS A PARTIR DE VANT UTILIZANDO A NORMATIVA DO INCRA PARA GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS

ELMO BISPO DE OLIVEIRA ¹
FERNANDA PUGA SANTOS DE CARVALHO ²

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES E GEODÉSIA, SALVADOR - BA
ELMO.BISPO@UFBA.BR

² UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES E GEODÉSIA, SALVADOR - BA
FERNANDA.PUGA@UFBA.BR

Com o desenvolvimento das geotecnologias, atualmente, é possível obter fotografias aéreas, com custo acessível, através dos Veículos Aéreos não Tripulados (VANT). O uso desses equipamentos se tornou constante em praticamente todos os setores, seja para fins civis, científicos, comerciais ou bélicos, sendo que os VANTs com finalidades bélicas ganharam grande destaque na última década por operações realizadas pelos EUA. Devido à sua natureza, que não necessita de piloto embarcado, sua operação é executada por um operador através de métodos computacionais e por radiofrequência, ou seja, remotamente. Essa particularidade leva, conseqüentemente, a inúmeras aplicações despertando assim o interesse de diversos profissionais de diferentes áreas do conhecimento. Pelo exposto, os profissionais das áreas de Geotecnologias, em especial os Engenheiros Agrimensores Cartógrafos têm seu trabalho de certa maneira facilitado, pois o levantamento de dados Geoespaciais se torna mais rápido e menos custoso, no entanto, pode haver variações de custo a depender do trabalho e aplicação a ser feita. Especificamente, na área de Cartografia, o uso de fotografias obtidas por VANTs vem se popularizado muito, principalmente para levantamentos topográficos em áreas de difícil acesso, cálculo de volumes e para georreferenciamento de imóveis rurais. No que diz respeito ao georreferenciamento de imóveis rurais, em 2001 foi promulgada a Lei 10.267. Desde a sua criação, os trabalhos de georreferenciamento têm sido executados por equipamentos como GNSS de alta precisão e, eventualmente, Estação Total. Agora, mais recentemente, o uso de VANTs está cada vez mais constante no meio rural. Com isso, a Norma de Execução do INCRA/DF/Nº 02 de 19 de fevereiro de 2018, determina critérios na aplicação, bem como na avaliação de produtos gerados a partir de aerofotogrametria para determinação de coordenadas de vértices definidores de limites de imóveis rurais. Portanto, a avaliação da qualidade posicional é efetivada através de feições pontuais, utilizando-se de pontos de checagem ou verificação. Estes pontos são utilizados para comparar as coordenadas extraídas no produto avaliado (ortofoto), com os pontos homólogos de referência, obtidos em campo. A diferença entre as coordenadas dos pontos de verificação e pontos de referência é chamada de discrepância posicional (BARBOSA *et al.*, 2021). Segundo Zanetti (2017) a qualidade de um mapa deve ser garantida por leis e normas específicas que apresentem os parâmetros mínimos de qualidade. Nesse caso, no Brasil os parâmetros que norteiam a produção e a análise de qualidade posicional de produtos cartográficos podem ser encontrados no Decreto Lei Nº 89.817/1984. Este trabalho objetivou avaliar a qualidade das ortofotos geradas a partir de diferentes configurações de pontos de apoio em consonância com as normas, especificações técnicas e decretos vigentes. Sendo assim a metodologia consistiu na definição da área de

estudo e planejamento da distribuição e localização dos pontos que tiveram suas coordenadas geodésicas levantadas. Estes pontos foram os pontos de apoio (utilizados para a geração dos produtos aerofotogramétricos) e os pontos de verificação (utilizados para avaliação da qualidade posicional da ortofoto) dispostos no Campus Ondina-Federação da Universidade Federal da Bahia na cidade de Salvador. Concluída a espacialização dos pontos, a obtenção das imagens aerofotogramétricas foi realizada através de voo com altura de 60m. Na sequência, foram separados os pontos de apoio e checagem, os de apoio com diferentes configurações, quais sejam, 5, 7 e 9 pontos para posteriormente gerarem as ortofotos. Os pontos de checagem foram utilizados nos testes estatísticos para determinação da qualidade dos produtos gerados. O passo seguinte consistiu na realização do teste de tendência, com a finalidade de verificar se houve anomalias nos dados utilizados. Por fim, foi realizada a Avaliação da Acurácia Posicional com intuito de dar o parecer sobre a qualidade do produto e confirmar se é ou não realmente viável a utilização do VANT para fins de georreferenciamento de imóveis rurais. Como o principal propósito dessa pesquisa foi avaliar a qualidade de ortofotos produzidas por VANTs de acordo com a normativa do INCRA, então, os resultados foram adquiridos em três diferentes configurações para os pontos de controle para realizar o processamento digital das imagens. Neste sentido, foi constatado que à medida que a quantidade de pontos de controle aumenta, a acurácia posicional tende a diminuir. De maneira geral, verificou-se que o item IV do Art. 5º da Norma de Execução não fora atendido, pois nas três ortofotos geradas, com configuração de 5, 6 e 7 pontos de controle, houveram pontos de verificação com discrepâncias acima de 0,50 m. Descartando a abordagem individual das discrepâncias dos pontos de verificação (checagem) e considerando apenas a precisão média dos 20 pontos de verificação, a Ortofoto gerada com 7 pontos de controle teria alcançado a precisão requerida pela Norma do INCRA com precisão nas coordenadas N (norte) de 0,294m e nas coordenada E (este) de 0,493m. Em relação a classificação quanto ao Decreto-lei nº 89.817/ ET – CQDG para a escala 1:2000, a ortofoto com 5 pontos enquadrou-se na classe C, enquanto a ortofoto com 7 pontos de controle enquadrou-se na classe B para escala 1:2000. De maneira geral, conclui-se com os produtos gerados neste trabalho que as ortofotos geradas a partir de um levantamento por VANT, mais especificamente DJI Phantom 4, não pode ser utilizado para o georreferenciamento de imóveis rurais no que diz respeito aos limites artificiais que preconizam precisão melhor que 0,50 m, assim como estabelece a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais. Entretanto, para vértices inacessíveis onde a mesma norma demanda precisão acima de 7,50 metros, os valores de discrepância atingidos neste trabalho, se encaixariam perfeitamente. É importante enfatizar que a impossibilidade de atingir uma precisão adequada para o limite artificial é para o equipamento que foi utilizado. Há de considerar que existem outros VANTs que podem atingir soluções melhores em concordância com a Norma de Execução INCRA/DF/Nº 02 de 19, de fevereiro de 2018.

REFERÊNCIAS

- [1] BARBOSA, L. S.; MEIRELLES, S. K. S.; DOS SANTOS, A. P.. AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA POSICIONAL PLANIMÉTRICA DE UMA ORTOFOTO GERADA ATRAVÉS DE UMA PLATAFORMA VANT, CONSIDERANDO A INFLUÊNCIA DO TAMANHO AMOSTRAL NA NORMATIVA DO INCRA. Revista Brasileira de Geomática, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 129-149, maio/ago. 2016.
- [2] ZANETTI, J. INFLUÊNCIA DO NÚMERO E DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS DE CONTROLE EM ORTOFOTOS GERADAS A PARTIR DE UM LEVANTAMENTO POR VANT. 2017. 96 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017. Cap. 1.

[3] FONSECA NETO, Francisco de Deus. AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA POSICIONAL DE ORTOFOTOS GERADAS POR SISVANT. 2018. 104 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

PROPOSTA DE NOVA GRADE ESTATÍSTICA E GEOCÓDIGO POSTAL DO BRASIL

PETER KRAUSS¹
LUIS CUNHA¹
CLAITON NEISSE¹
THIERRY JEAN¹

¹INSTITUTO DE TECNOLOGIAS GEO-SOCIAIS
ADDRESSFORALL PETER@ADDRESSFORALL.ORG

O Código de Endereçamento Postal (CEP) do Brasil nunca foi uma tecnologia aberta [1]; sua listagem e base de dados são vistas como fonte de lucros desde a promulgação da Lei 6.538/78, tendo esse aspecto recebido reforço de patente em 2003 [2], apesar do flagrante inconstitucionalidade. Hoje considerada uma tecnologia ultrapassada, o geocódigo de 8 dígitos é incapaz de localizar endereços. A proposta OSMcodes [3] nasceu como esforço para demonstrar a existência de alternativas, com metodologias, algoritmos e dados totalmente abertos, sob licença CC0. Além de garantir um geocódigo satisfatório para a localização exata da residência do cidadão brasileiro, que com 7 dígitos ou menos “chega na porta de casa”, a proposta abrange outras finalidades. O mesmo sistema de grades hierárquicas que abriga a proposta de geocódigo postal faz parte de um conjunto maior, de 40 grades com refinamentos sucessivos até 1 metro, denominado Grade Científica OSMcodes. Sendo baseada em projeção de igual-área, satisfaz as aplicações estatísticas, econômicas, ambientais, logísticas, cadastrais e muitas outras, por seu geocódigo permitir também a indexação espacial e o uso como *quadtree*.

Seu desenvolvimento teve como ponto de partida a Grade Estatística do IBGE de 2016 [4], com proposta formalizada em 2020 [5]. A grade estatística do IBGE pode ser representada de forma mais compacta através de um inteiro de 64 bits, que traz diversas vantagens, computacionais e de distribuição [6]. Ainda assim, ela apresentava problemas, sendo seu geocódigo muito longo e não-hierárquico. A “Nova Grade Estatística do Brasil”, proposta pela OSMcodes, resolve esses problemas, de modo que os geocódigos dela resultantes foram denominados “geocódigos científicos”, em alusão à notação científica numérica, e diferenciando-se do *geocódigo postal*. Ambos geocódigos são aderentes à proposta de extensão do padrão GeoURI [7].

As decisões de projeto tomadas podem ser resumidas como se segue:

D1- Optamos por contemplar múltiplas finalidades, nesta ordem de prioridade: aplicações postais (“novo CEP”), aplicações estatísticas, computacionais, cadastrais (registro de imóvel e delimitação grosseira, porém confiável dos terrenos), econômicas, ambientais (ex. transectos) e outras. Todas elas se beneficiando da interoperabilidade e da padronização, bem como se beneficiando da hierarquia dos geocódigos.

D2 - Projeção de igual-área: adotamos a projeção Albers da Grade do IBGE.

D3 - Área territorial grande: devido a sua abrangência territorial, de escala continental, o Brasil precisa adotar dois sistemas distintos de geocódigo, um mais compacto para aplicações postais, em base32, e outro, abrangendo o primeiro, com mais níveis hierárquicos, porém fazendo uso de geocódigo base16h (interoperável com a base32) para aplicações científicas.

D4 - Compromisso com as grades legadas: houve compromisso com a projeção adotada pela Grade IBGE, mas não com as escalas adotadas por ela. Entendemos que as potências de dois proporcionam a escala natural da divisão sucessiva dos quadriláteros em 4.

D5 - Compromisso com cobertura legada: já existia uma articulação de 56 quadrantes (500 km de lado) passível de adaptação, no entanto optamos por utilizar uma opção mais eficiente, com apenas 1 dígito em base32.

D6 - Intervalos de geocódigos: entendemos que nas aplicações avaliadas não há demanda por intervalos contínuos, de modo que a escolha da “Curva Z” de Morton é a mais apropriada.

D7 - Uso de vogais: em questionário aplicado a um pequeno conjunto de cidadãos brasileiros concluiu-se que a maioria prefere códigos alfanuméricos que não se confundam com palavras. A escolha, portanto, da base32, recaiu sobre o alfabeto NVU (No Vogals except U), definido em [8].

D8 - Uso de abreviações ao invés de nomes extensos: optou-se, para o geocódigo postal, pela adoção de abreviações de 3 letras do nome de cada município, no contexto do estado. Por exemplo Campinas abreviada como BR-SP-CAM, Itu como BR-SP-ITU.

O sistema de grades brasileiro resultante das decisões pode ser tecnicamente caracterizado por:

- Projeção Albers, expressa em string PROJ [9]: “+proj=aea +lat_0=-12 +lon_0=-54 +lat_1=-2 +lat_2=-22 +x_0=5000000 +y_0=10000000 +ellps=WGS84 +units=m”.
- Origem do sistema de referência em: X=2715000, Y=6727000.
- Quantização do nível L0 iniciando com $h_0=1.048.576$ metros.
- Curva de indexação: Morton (resultando em "curva Z" de preenchimento espacial nos níveis inteiros e "curva N" nos intermediários).
- Representação interna do identificador de célula (ID): número inteiro positivo de 64 bits (Bigint), com código do país funcionando como “hidden bit”, semântica de Natural Code [8].

Geocódigo científico:

- Representação humana do ID de célula em base16h, conforme [8]. Disponibilidade de 40 níveis hierárquicos, desde a célula do nível zero (L0) com 1024^2 metros de lado (~1049 km), até a célula nível 20, com 1 metro de lado; e mais 20 níveis intermediários ($L+\frac{1}{2}$) em grade degenerada.

Geocódigo postal:

- Prefixo mnemônico: por jurisdição municipal (OSM *admin_level=8*), abreviação de 2 letras por UF e abreviação por 3 letras do município, seguindo extensão do padrão ISO e nome canônico por sintaxe “ISO label extended”.
- Indexação do prefixo mnemônico: algoritmo de cobertura conforme publicado em [6], com no mínimo 6 e no máximo 32 células.
- Sufixo de localização na grade: representação humana do ID de célula em base32 com alfabeto NVU (“0123456789BCDFGHJKLMNPQRSTUVWXYZ”), descrito em [8]. Número de níveis variável conforme município. Menor célula recomendada: 1 m². Célula urbana recomendada: 32 m². Célula rural recomendada: 1024 m² (32 m de lado). Níveis inteiros (L) e intermediários ($L+\frac{1}{2}$) intercalados a cada dígito adicional.

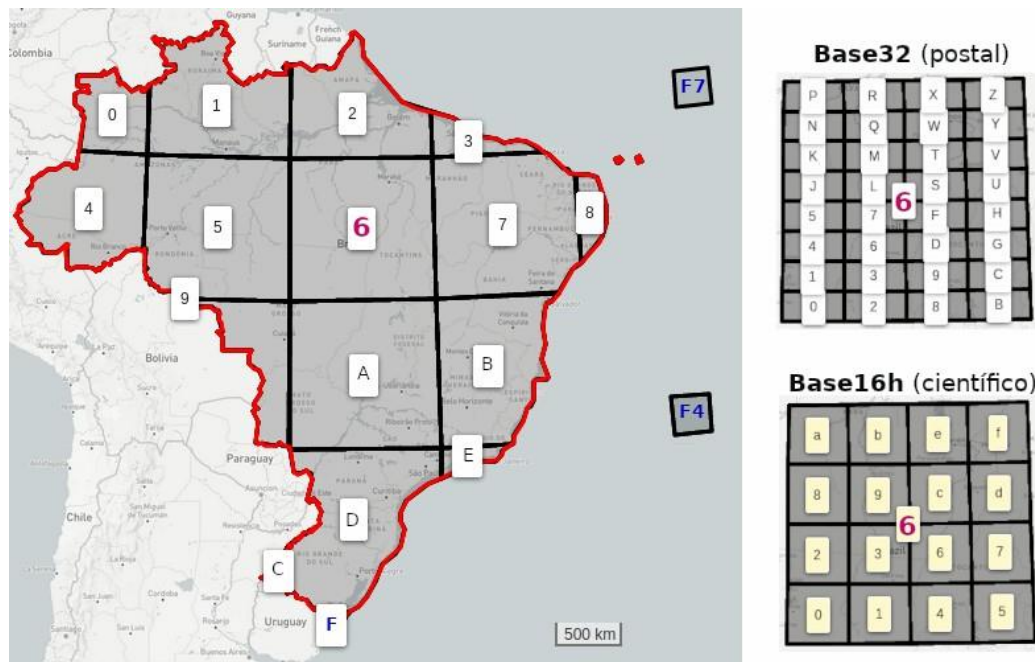


Figura 1. Cobertura de nível L0 no Brasil (esquerda) em base16h, e exemplo de nível L1, nas grades dos geocódigos postal e científico (direita). A célula de cobertura “F” (base16h) é utilizada parcialmente no Brasil continental (“FA” e “FB”) e nas ilhas mais afastadas do continente (“F4” e “F7”).

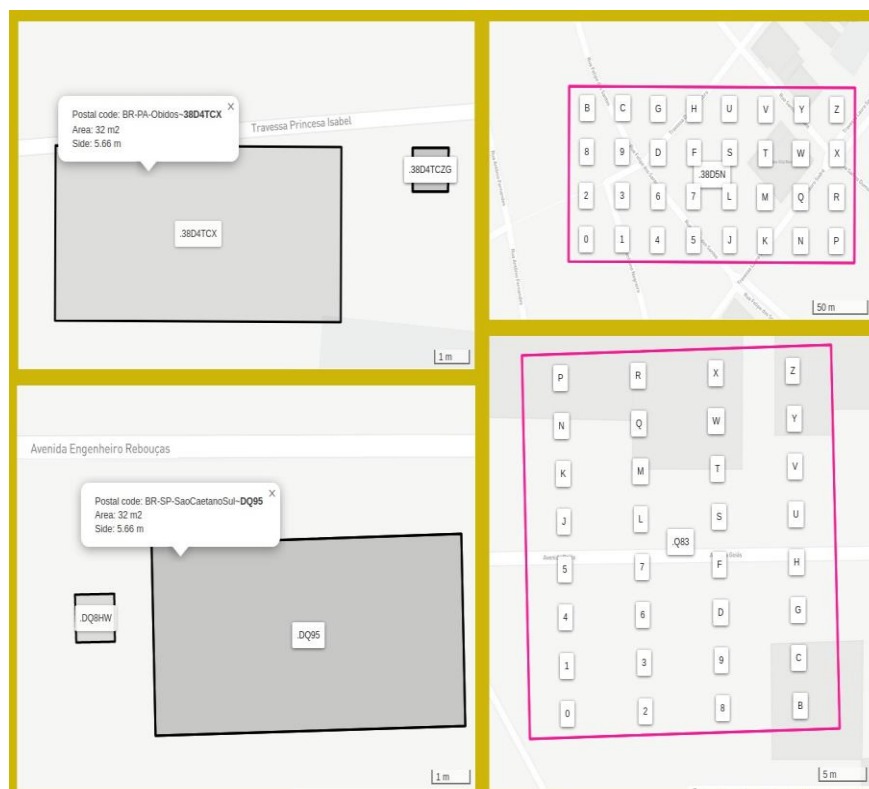


Figura 2. Exemplo de geocódigo postal urbano (resolução de 1m a ~6m) em São Caetano do Sul (abaixo com 4 dígitos) e Óbidos (acima com 7). A quantidade de dígitos do geocódigo postal depende da área do município, mas, conforme ilustrado à direita, quanto mais esparsas as construções menor a demanda por mais dígitos. A conservação das áreas, 32 m², em regiões tão distantes (SP e PA) é garantida pela projeção Albers.

REFERÊNCIAS

- {1} BANDEIRA, Judson et al. Resumo da solicitação e-SIC, em resposta a “CEP da minha cidade, onde posso encontrar fonte aberta, atualizada e confiável?”. In: Stack Overflow. 2015. Disponível em: <<https://pt.stackoverflow.com/a/63936/4186>>. Acesso em: 28 jul. 2022.
- {2} Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), pedido de Patente de Invenção depositado em 04/10/2002, sob o Nº PI 0.204.305-0 e título “DIRETÓRIO NACIONAL DE ENDEREÇOS (DNE)”. A patente foi estendida internacionalmente em 07/10/2003, pelo German Patent Applications, sob nº 10.346.551.0.
- [3] Organização OSMcodes. In: GitHub. 2022. Disponível em: <<https://git.osm.codes>>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [4] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Grade Estatística. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/recortes_para_fins_estatisticos/grade_estatistica/censo_2010/grade_estatistica.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [5] KRAUSS, Peter & ALMEIDA, Rubens de. Grade Estatística do Brasil: uma proposta de melhora orientada a geocódigos hierárquicos e multifinalitários. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS, II, 2020, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos [...]. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://inde.gov.br/images/inde/ANAIS_2SBIDE.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [6] KRAUSS, Peter; CUNHA, Luis; JEAN, Thierry. IBGE Statistical Grid in Compact Representation. In: GEOINFO, XXII, 2021, São José dos Campos. Anais eletrônicos [...]. São José dos Campos, 2021. Disponível em: <<http://mtc-m16c.sid.inpe.br/ibi/8JMKD3MGPDW34P/45U7J5H>>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [8] KRAUSS, Peter; JEAN, Thierry; BORTOLINI, Everton. Proposta do Brasil para o mundo: expansão do protocolo GeoURI (RFC 5870 da internet) visando a interoperabilidade de geocódigos nacionais soberanos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS, II, 2020, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos [...]. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://inde.gov.br/images/inde/ANAIS_2SBIDE.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [9] KRAUSS, P. et al. Natural Codes as foundation for hierarchical labeling and extend hexadecimal for arbitrary-length bit strings. Disponível em: <<http://osm.codes/foundations/art1.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- [10] PROJ contributors (2020). PROJ coordinate transformation software library. Open Source Geospatial Foundation. DOI: 10.5281/zenodo.5884394 Disponível em: <<https://proj.org/>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

GOVERNANÇA TERRITORIAL COM INFRAESTRUTURA DE DADOS GEOESPACIAIS: UMA ANÁLISE DAS AÇÕES ANTRÓPICAS E IMPACTO FLORESTAL EM AURELINO LEAL (BAHIA, BRASIL)

IAN FELIPE NASCIMENTO ¹
FÁBIO DOS SANTOS MASSENA ²

¹ UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ- UESC
BOLSISTA (ICB/UESC)
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS, ILHÉUS - BA
IFNASCIMENTO.BGE@UESC.BR

² UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA- UESC PROFESSOR DR. ADJUNTO/DCAA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS, ILHÉUS - BA
FSMASSENA@UESC.BR

O complexo dinâmico nas cidades e utilização das infraestruturas de dados vem acarretando benefícios para governança territorial e recursos gerenciados, observa-se a necessidade de uma boa gestão e governança territorial com o uso das geotecnologias. Nessa perspectiva, essas ferramentas geográficas são utilizadas em diversos estudos de impactos ambientais, climáticos e monitoramento das ações antrópicas. Dessa forma, o estudo procura investigar a evolução das ações antrópicas no município de Aurelino Leal-BA, bem como as contribuições e impactos destas intervenções nas mudanças climáticas. O que significa geotecnologias? São conjuntos de técnicas e métodos científicos aplicados à análise, à exploração, ao estudo e à conservação dos recursos naturais, considerando diferentes escalas e a informação espacial (localização geográfica), somando-se em contribuições as mais diversas formações. As geotecnologias também são usadas para estudar a paisagem (topografia, hidrografia, geologia e geomorfologia) e variáveis ambientais (temperatura, pluviosidade e radiação solar), analisar e auxiliar na prevenção de desastres naturais (enchentes, terremotos e erupções vulcânicas), além de gerenciar e de monitorar a atividade humana (infraestrutura, agropecuária e dados socioeconômicos). As múltiplas interações de técnicas são integradas a hardware satélites, câmeras, GPS, computadores (GOMES et al., 2014). O que é o sistema de informação geográfica os SIGs podem conter arquivos digitais no formato raster (imagens de satélite e fotos aéreas) ou vetorial (pontos, linhas ou polígonos). A análise das informações contidas num SIG permite que se elaborem mapas, gráficos, tabelas e relatórios que representam, digitalmente, a realidade do mundo real. Uma das vantagens de se usar um SIG é que ele pode trabalhar com imensas bases de dados e transformá-las em mapas, que serão analisados, individualmente, ou combinados com outros mapas e informações para gerar conhecimento estratégico (SILVA, et al., 2021)e (GOMES et al., 2014). As etapas metodológicas para construção do trabalho foram divididas em três seções: revisão bibliográfica da literatura específica e análise quantitativa dos dados disponíveis na plataforma do Mapbiomas e plataforma do Google Earth, para investigação temporal de como ocorreu a evolução das ações antrópicas na zona urbana municipal de Aurelino Leal-BA, entre 1985 a 2020 e, através da plataforma do Banco de Dados Ambientais (BDIAS), foi possível gerar mapa pedológico e

gráfico da cobertura vegetal e outras áreas. O estudo evidenciou a relevância das geotecnologias para o monitoramento das ações antrópicas em função de contribuir no planejamento urbano e legislação ambiental municipal. Foi possível evidenciar até o presente momento, o histórico das ações antrópicas entre os anos 1985 a 2020, o que possibilitou verificar para o município em destaque, que em 1985 possuía extensão de 21.988 ha. Dessa forma, com o crescimento das ações antrópicas, a redução da cobertura vegetal vem influenciando negativamente nas mudanças do ambiente, verificando-se os impactos diretos e confirmados por meio das técnicas de fotointerpretação. Ressalta-se que sem aterro sanitário e tratamento de esgoto, além de o município não possuir gestão ambiental adequada, tem-se despejado muito de seus resíduos sólidos em locais inapropriados, gerando lixão a céu aberto em fragmentos florestais nativos e, por conseguinte, poluem afluentes do Rio de Contas, a principal bacia hidrográfica que banha a cidade. Desse modo, as alterações resultantes das intervenções humanas, vêm ocasionando efeitos danosos na área florestal inserida na Mata Atlântica, e os impactos causados entre 1985 a 2020, resultaram na redução da cobertura vegetal de aproximadamente vinte e dois mil (ha), para 18.450 ha em 2020; até o momento em 2022 segue-se a soma de impactos nestas regiões. A pesquisa em síntese relata a importância das geotecnologias para análises geoespaciais e as múltiplas interações de técnicas que são integradas, tais como hardware (satélites, câmeras, GPS, computadores) e software capaz de armazenar, manipular informações geográficas e processar imagens digitais. No (gráfico 1) em relação à cobertura vegetal e outras áreas, Aurelino Leal-BA possui uma grande área de pastagem territorial, quantificando-se cerca de 52,25%; em relação à vegetação secundária, 47,08%; influência urbana, 0,18%; e corpo de água continental, 0,48%, constatando-se grande perda da vegetação primária, gráfico criado por inferência da ferramenta Excel. A plataforma do Mapbiomas foi fundamental para observar temporalmente o mapa de evolução das ações antrópicas e desmatamento em matas preservadas. Constatou-se que em relação à geologia de Aurelino Leal-BA, originalmente dos granulitos do cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá; a denominação de complexo Ibicaraí aparece pela primeira vez no mapa geológico do estado da Bahia. Esta faixa é interpretada como resultado da fusão de crosta oceânica toleítica (BDIAS, 2021). Em relação aos tipos de solos predominantes no município, constatou-se, argissolo vermelho-amarelo do latim argilla, conotando solos com processo de acumulação de argila, grupamento de solos com horizonte B textural, com argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alumínico. Solos de cor vermelho-amarela, chernossolo argilúvico do russo chern, negro; conotativo de solos ricos em matéria orgânica, com coloração escura, grupamento de solos com horizonte A chernozêmico, com argila de atividade alta e saturação por bases alta, com ou sem acumulação de carbonato de cálcio. Solos com horizonte B textural ou caráter argilúvico, luvisolo crômico do latim luere, lavar; conotativo de acumulação de argila, grupamento de solos com horizonte B textural, com argila de atividade alta e saturação por bases alta. Solos de caráter crômico, luvisolo háplico do latim luere, lavar; conotativo de acumulação de argila, grupamento de solos com horizonte B textural, com argila de atividade alta e saturação por bases alta. Solos não distinguidos nas classes precedentes. Espera-se que as geotecnologias possam auxiliar em políticas públicas municipais eficientes, estimulando uma consciência ecológica ativista da sociedade, visando metodologias como pilar da sustentação no compartilhar de conhecimentos geográficos e cartográficos, em prol da conservação e preservação do meio ambiente natural. Foi possível constatar-se como estudo, uma mudança no território de Aurelino Leal-BA em relação a

governança florestal, que de 1985 até 2021 houve uma perda significativa por hectares na extensão municipal e impacto o qual vem sendo recorrente por conta da forma como a agropecuária vem utilizando as áreas de cunho a ser preservadas, de forma devastadora. A proposta do estudo é unificar todos os dados levantado na pesquisa sobre governança florestal para tomada de decisão municipal e em conjunto a essa perspectiva criar uma base de infraestrutura de dados para um projeto de base ambiental, monitoramento de fauna e flora e contribuir para o biomas onde o município se insere na Mata Atlântica. O estudo possibilita auxiliar em análises sistêmicas, pesquisas no âmbito das geotecnologias e cartografia como ciência amplificada, em prol de contribuir na relação sociedade-natureza, visando um planeta mais harmônico.

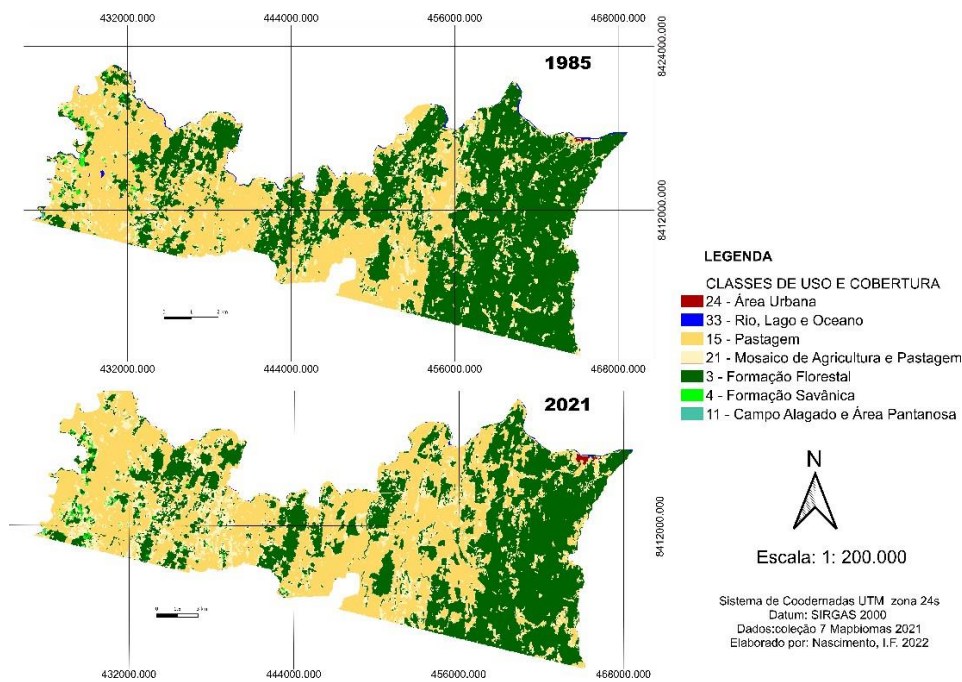


Figura 1. Uso e Cobertura territorial em Aurelino Leal-BA. Fonte: Autor

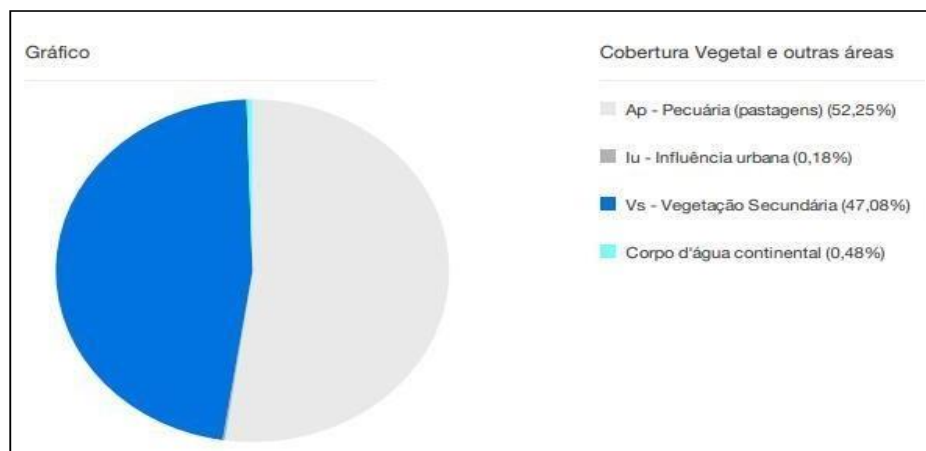


Gráfico 1. Cobertura vegetal e outras áreas de Aurelino Leal-BA segundo BDIAS,2021. Fonte: Bdias, 2021.

REFERÊNCIAS

- [1] GOMES. R. L. et al. Geotecnologias e Geoinformação, Brasília-DF, Embrapa, v. 4, p 34-35. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107363/1/500PGeotecnologias-e-geoinformacao-ed01-2014.pdf>.
- [2] IBGE. Banco de informações ambientais. 2021. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>.
- [3] MapBiomias, 2020. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>.
- [4] NASCIMENTO, I.F; MASSENA. A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE AURELINO LEAL-BA. ANAIS SIMPÓSIO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIA AMBIENTAL .1 (ed), p. 95-105, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.16733752>.
- [5] SILVA, O. V.; ZUCHERATO. B.; PEIXOTO, B. W. D. A IMPORTÂNCIA DAS GEOTECNOLOGIAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. Revista Georaguai, p.202- 226, v 11. no Especial Geotecnologias, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/12766>.

BIODIVEPE: UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO EM PROJETOS DE ENERGIA

BERNARDO REGIS GUIMARÃES DE OLIVEIRA ¹

MARIANA RODRIGUES DE CARVALHAES PINHEIRO ¹

DANIEL DIAS LOUREIRO ¹

VERÔNICA SOUZA DA MOTA GOMES ¹

FEDERICA NATASHA GANANÇA ABREU DOS SANTOS SODRÉ ¹

¹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE
DIRETORIA DE ESTUDOS ECONÔMICO-ENERGÉTICOS E AMBIENTAIS, RIO DE JANEIRO - RJ
BERNARDO.OLIVEIRA@EPE.GOV.BR

Nas últimas décadas, as preocupações e discussões sobre os impactos das ações humanas na biodiversidade suscitaram a elaboração de diversos acordos, planos e políticas nacionais e internacionais, a exemplo da Convenção da Diversidade Biológica, o Plano Estratégico para a Biodiversidade e o Plano Agenda 2030 com os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). Nos últimos anos, as instituições financeiras têm adotado diretrizes para reduzir os impactos dos projetos que financiam. O Banco Mundial, por exemplo, através da Norma Ambiental e Social nº 6 orienta os mutuários sobre os aspectos que deverão ser considerados no desenvolvimento do projeto, visando a conservação da biodiversidade e o manejo sustentável dos recursos naturais. Da mesma forma, observa-se adesão do setor empresarial a diretrizes semelhantes, especialmente dos setores que apresentam elevada dependência dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade. O setor de energia, que abrange uma série de projetos de infraestrutura para geração, transmissão e distribuição de energia, possui alto potencial para redução de externalidades negativas sobre a biodiversidade na etapa de planejamento de projetos. Nesse contexto, a Superintendência de Meio Ambiente da Empresa de Pesquisa Energética criou a ferramenta batizada de BiodivEPE - Biodiversidade no Planejamento de Projetos de Energia [1]. A ferramenta permite que agentes do setor possam avaliar antecipadamente as interferências dos seus projetos em áreas relevantes para biodiversidade, contribuindo para que a tomada de decisão incorpore ações para evitar ou reduzir impactos sobre a biodiversidade, ainda na etapa de alocação e desenho do projeto. Adicionalmente, caso os impactos não possam ser evitados ou reduzidos, o conhecimento da localização dessas áreas contribui para fomentar discussões prévias sobre estratégias para mitigá-los ou compensá-los, visando a incorporação de externalidades ambientais negativas e, assim, a promoção da sustentabilidade nos projetos de energia. Portanto, espera-se que, a partir da utilização da ferramenta BiodivEPE, os usuários antecipem e evitem riscos e impactos ambientais nos seus projetos ao utilizar a geoinformação aberta para o desenvolvimento sustentável. No cenário internacional, há iniciativas e ferramentas interativas que utilizam sistemas de informações geográficas (SIG) e consolidam bases de dados globais e regionais de biodiversidade que permitem o planejamento da alocação de projetos de infraestrutura. No entanto tais ferramentas não possuem versão em língua portuguesa e algumas não são gratuitas. Diante desse contexto e considerando que no Brasil existem diversas instituições que produzem, publicam e armazenam dados espaciais sobre o tema da Biodiversidade, mas que carecem de consolidação e ferramentas de análise, foi concebida a ferramenta BiodivEPE. Na

ferramenta BiodivEPE, foram inseridas sete bases de dados de diferentes temas relacionados à Biodiversidade, são elas: Unidades de Conservação da Natureza, Sítios BAZE (Aliança Brasileira para Extinção Zero), Sítios Ramsar (Áreas úmidas de importância internacional), Reservas da Biosfera, Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCB), Áreas importantes para a conservação de aves (IBA) e Áreas Importantes para Aves Migratórias. Os dados originais foram compatibilizados, filtrados e agrupados em um banco de dados para facilitar a utilização na ferramenta e possibilitar a criação de uma Camada Síntese. Essa camada contém todos os polígonos das camadas temáticas e cada feição (polígono) possui um atributo que faz referência à camada de origem do dado, por exemplo, Unidade de Conservação, APCB etc. É a partir da Camada Síntese que a ferramenta realiza as consultas de sobreposição de acordo com os parâmetros definidos pelo usuário. Todas as camadas temáticas também estão disponíveis para consulta detalhada na ferramenta. A Figura 1 apresenta a tela principal da BiodivEPE, as funcionalidades disponíveis, a lista de camadas e a visualização da Camada Síntese. Foram elaborados ainda: (i) um vídeo de apresentação, (ii) um vídeo tutorial de utilização da ferramenta e (iii) um informe técnico que apresenta a metodologia empregada na construção da ferramenta. Todo o material está disponível na página <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/biodivepe-biodiversidade-no-planejamento-de-projetos-de-energia>. A BiodivEPE possui diversas funcionalidades e possibilita ao usuário realizar consultas, seleção de dados, medições de áreas e distâncias e adicionar seus próprios dados. O usuário pode ainda gerar e imprimir relatório com os resultados obtidos na ferramenta “Análise” (ícone da folha amarela). Nesse relatório é apresentado um mapa e tabelas com os resultados da análise de sobreposição para a área selecionada. Desse modo a BiodivEPE permite: Identificação prévia de áreas sensíveis do ponto de vista da biodiversidade; Auxílio na escolha de alternativas locais de projeto para evitar ou minimizar impactos sobre a biodiversidade; Fornecimento de subsídios para fortalecer a linha de base dos estudos necessários à avaliação dos impactos sobre a biodiversidade; Disponibilização de informações que auxiliem à identificação da necessidade de realização de estudos específicos ou de contratação de especialistas. A Figura 2 apresenta um exemplo de resultado obtido na BiodivEPE, na parte inferior da tela são exibidas as quantidades, por camada temática, de polígonos sobrepostos pela área de interesse do usuário, no exemplo a área de interesse sobrepôs um sítio BAZE, três unidades de conservação, uma IBA, cinco APCB e 49 Áreas Importantes para Aves Migratórias. O usuário pode clicar na aba de cada camada temática para ver resultados mais detalhados e fazer o download desses resultados. Na primeira versão da BiodivEPE as camadas foram coletadas individualmente em cada instituição produtora pois os dados não estavam disponíveis na INDE. Com o crescimento das Infraestruturas de Dados Espaciais - IDEs no Brasil, é esperado que mais dados de biodiversidade sejam disponibilizados e ganhem visibilidade. Futuramente, a ferramenta BiodivEPE poderá utilizar mais dados relevantes sobre o tema, ampliando sua capacidade de identificar áreas relevantes para biodiversidade que poderiam ser impactadas por projetos de energia. Outro benefício oriundo das IDEs é a possibilidade de atualização da BiodivEPE de maneira mais fácil, uma vez que os dados estarão concentrados e padronizados na INDE ou em outras IDEs.



Figura 1. Visualização da Camada Síntese e da lista de camadas da BiodivEPE.



Figura 2. Exemplo de resultado da análise feita na BiodivEPE.

REFERÊNCIAS

[1] Informe Técnico EPE/DEA/SMA 002/2022. BiodivEPE - Biodiversidade no Planejamento de Projetos de Energia. EPE/DEA/SMA 002/2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-672/Informativo%20T%C3%A9cnico%20BiodivEPE%20maio%202022.pdf>

SISDIA, A PLATAFORMA DE INTELIGÊNCIA AMBIENTAL-TERRITORIAL BASEADA EM EVIDÊNCIAS E ORIENTADAS A RESULTADOS NA CAPITAL BRASILEIRA

MARIA-SÍLVIA ROSSI ¹
ROGÉRIO SILVA ¹
LUDMYLA DE CASTRO E MOURA ¹
TEREZA ESMERALDO DE OLIVEIRA ¹
MARIANA SANTOS ¹
RENATTO ATTÍE ¹
THIAGO CARMONA ¹
HERMINIO MEDEIROS ¹
RICARDO NEVES ¹
VANESSA CORTINES BARROCA ¹

1 SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DO DISTRITO FEDERAL – SEMA-DF SUBSECRETARIA DE GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL – SUGAT/SEMA-DF
MARIASILVIA.ROSSI@SEMA.DF.GOV.BR; MS.MS.ROSSI@GMAIL.COM

Fundamentar a tomada de decisão de Estado, baseada em evidências e orientadas a resultados é um dos principais propósitos gerais da plataforma de inteligência ambiental-territorial, o Sistema Distrital de Informações Ambientais – SISDIA [1]. Sua inteligência territorial tem foco nos riscos de perda de serviços ecossistêmicos estratégicos para Brasília, buscando fundamentar a Transição Ecológica. Parcerias, Ecossistema de inovação na Administração Pública, Transparência e Controle Social constituem propósitos desta plataforma, que atualmente dispõe de dados de 18 órgãos do Governo do DF, via geoserviços, preservando a autoria institucional. O SISDIA constitui uma ferramenta estratégica para a implementação da Lei da Sustentabilidade do DF (lei distrital nº 6.269/2019) [2], que a institui em seu artigo 43. A lei instituiu o zoneamento ecológico-econômico, estabelecendo pela primeira vez em uma legislação subnacional os serviços ecossistêmicos como prioridade para a tomada de decisão de Estado. Esta é a 1ª IDE brasileira com este foco. Idealizado em diferentes idiomas e com uso intuitivo de seus dados e recursos para vários tipos de público, o SISDIA, ao final de um ano de funcionamento, registrou acessos de 268 municípios brasileiros e 42 países. Além da IDE-Ambiental, o Portal do SISDIA disponibiliza modelagens de projeção climática do DF e RIDE e recursos de SIG, com conjunto expressivo de ferramentas de geoprocessamento e acesso ao serviço de imagens de altíssima resolução do DF (*streaming*), com imagens desde o ano de 2014, tendo possibilidades de comparação entre imagens. Capacitações públicas e gratuitas providas pela própria equipe coordenadora ampliam o engajamento cidadão. A transformação da IDE-Ambiental com a construção do Big Data vai ampliar os recursos disponíveis, envolvendo IA. implantação da superestrutura, os Módulos Especialistas permitirão uma gestão baseada em evidências (IDE-Ambiental continuamente em expansão) e orientada a resultados.

REFERÊNCIAS

[1] Distrito Federal – Sistema Distrital de Informações Ambientais, disponível em: www.sisdia.df.gov.br;

[2] Distrito Federal – Zoneamento Ecológico-Econômico do DF, disponível em:
www.zee.df.gov.br.

INSERÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA – PROPOSTA DE GESTÃO TERRITORIAL INTEGRADA

TIAGO DE OLIVEIRA CORDEIRO ¹
VIVIAN DA SILVA CELESTINO REGINATO ²

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL (PPGTG), FLORIANÓPOLIS-SC

TIAGO.CORDEIRO@POSGRAD.UFSC.BR

² UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL (PPGTG), FLORIANÓPOLIS-SC

VIVIAN.CELESTINO@UFSC.BR

Pensando na gestão do território e efetivo cumprimento do direito de propriedade, o correto cadastramento de imóveis e a determinação de seus efetivos limites são passos importantes para garantir o direito à propriedade dos imóveis, tanto públicos como particulares. O estudo para implantação de grandes obras de engenharia demanda planejamento, gerenciamento e tomada de decisão constante para dar conta da infinidade de problemas que possam surgir durante a implantação de um determinado empreendimento [1]. É necessário diálogo constante entre empreendedor, órgãos ambientais, prefeituras e proprietários para o estabelecimento de um plano de conscientização da importância do cumprimento de função social da obra. Para tanto devem ser realizadas análises individuais de cada imóvel para definição do traçado, considerando todas as temáticas e condicionantes envolvidas. Devido ao constante crescimento e desenvolvimento das cidades, em especial a região Norte de Santa Catarina, a execução de novas obras de infraestruturas tem sido necessária e recorrente na região, ocasionando alguns questionamentos e incertezas por parte dos proprietários de áreas interceptadas por Linhas de Transmissão (LT) de energia, em suma devido à depreciação do valor de mercado do imóvel. Neste sentido o presente estudo analisa criticamente o impacto causado por uma LT de energia sobre imóveis servientes no Norte do Estado de Santa Catarina e destaca a importância do uso do cadastro técnico multifinalitário e informações espaciais compartilhadas e integradas como subsídios para realizar o planejamento das obras e realizar a gestão do território. Tal integração visa maximizar o aproveitamento da área interferida e seu remanescente, principalmente em áreas já afetadas por outras servidões. Uma das primeiras iniciativas de integração é relacionada ao Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER) [2], ferramenta de gestão pública que integra informações de fontes diversas sobre imóveis: cadastrais, econômicas, fiscais, registrais, geoespaciais e temáticas. Por sua vez o Cadastro Ambiental Rural (CAR) contempla dados semânticos, jurídicos e geográficos: áreas de interesse social, de utilidade pública, preservação permanente, uso restrito e reservas legais [3]. Apesar do CAR, na prática, são verificadas divergências nas informações fornecidas ou ausência de informações consistentes e técnicas, o que ocasiona sobreposições ou vazios de áreas. Acredita-se que a integração sistemática dos dados e informações da estrutura fundiária sejam fundamentais para o conhecimento do território, sua ocupação e seu uso, sendo o georreferenciamento a ferramenta propícia para a coleta e integração de informações [4]. Em geral, há muita produção de dados geográficos em grandes empresas, mas a maioria desses dados ficam restritos aos órgãos que os produzem. Neste sentido é de suma importância o

compartilhamento das Infraestruturas Nacionais de Dados Espaciais (INDE) com demais infraestruturas de dados abertos, pois esta integração agiliza o processo de planejamento e gestão do território, aumenta a credibilidade e exatidão das informações, reduz os custos e impactos em grandes obras de engenharia, como é o caso de análises preliminares de servidão em imóveis já atingidos por LT, pois a servidão, neste caso poderia ser compartilhada e impactar menos uma dada propriedade. O planejamento de LT de energia necessita de informações complexas e dinâmicas [5], pois são empreendimentos lineares que geralmente impactam, em um mesmo traçado, uma ampla variedade de contextos, estáticos e dinâmicos. São informações que visam auxiliar na definição do melhor traçado, minimizando custos e impactos, diminuindo as variações entre os escopos de licitação e os orçamentos executados [5]. LT de energia, por serem obras de utilidade pública, possuem Declaração de Utilidade Pública (DUP), que tem por objetivo facilitar a liberação fundiária e permite construir empreendimentos que fazem uso da servidão administrativa [6], que é um instituto jurídico que mantém o direito do uso e posse ao proprietário da área de terra atingida pela obra, porém impõe restrições ao seu uso, mediante o pagamento de indenização por parte do agente. No caso da passagem de LT aéreas, não é permitido ao proprietário edificar nem plantar árvores de elevado porte. A figura 1 representa um imóvel rural situado no município de Guaramirim/SC, como forma de exemplificação, onde a faixa em vermelho se refere a uma servidão de passagem de LT de energia já constituída no imóvel, as faixas em amarelo e azul se referem a futuras servidões de LT que serão construídas e a linha em branco se refere ao perímetro do imóvel segundo o CAR. Visualmente através do fatiamento de cores pode ser percebido o impacto causado na propriedade, com afetações em áreas cultiváveis e cultivadas, onde é evidente a falta de uso de compartilhamento e/ou integração de informações espaciais e cadastrais em SIG. Este problema é causado devido a inúmeros fatores, sendo o mais corrente o não uso de bases cartográficas compartilhadas por diferentes empresas do setor, atrelado ao desinteresse das mesmas em realizar ajustes no traçado. A falta de ajustes se dá, principalmente por questões burocráticas e também técnicas relacionadas às futuras estruturas da obra. Para o proprietário atingido o impacto socioeconômico causado pode ser irreversível. Acredita-se que esses impactos poderiam ser reduzidos se fossem adotadas medidas legais como o compartilhamento e integração, não somente de informações geográficas, mas de servidões, que reduziriam ou até mesmo eliminariam remanescentes inviáveis entre os traçados. Outra solução possível seria corrigir o traçado da linha e posicioná-la em partes diferentes do imóvel (áreas com valor e/ou potencial comercial/produtivo menor), pois entende-se que o valor de um bem decorre sempre de sua utilidade, entendida esta como a sua capacidade de atender a uma necessidade [7]. Conclui-se que a cultura do não compartilhamento e não integração de dados de diferentes servidões administrativas, o posicionamento das LT sobre os imóveis sem o conhecimento prévio do que existe gravado nelas, a sobreposição e divergências de divisas imobiliárias, acarretam graves impactos socioeconômicos na concessionária executora da obra, aos proprietários e propriedades atingidas e também nas regiões as quais serão implantadas a infraestrutura. Para solucionar este problema bastaria que os órgãos e os empreendedores utilizassem informações de forma integrada e/ou compartilhada através de SIG, pois esta já é uma realidade no Brasil.

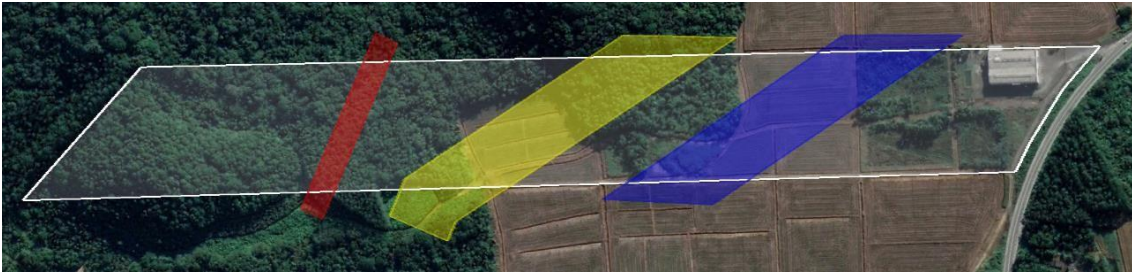


Figura 1. Propriedade atingida por Linhas de Transmissão no Município de Guaramirim.

REFERÊNCIAS

- [1] CELESTINO, V. S.; PHILLIPS, J.; ROCHA, r. S. O reordenamento territorial em grandes obras: o caso da cidade de Itá. Recife/PE: II SIMGEO, 2008.
- [2] MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8764.htm
- [3] MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, AGROPECUÁRIA E ABASTECIMENTO BRASILEIRO, 2021. Disponível em: <https://www.car.gov.br/#/sobre>
- [4] TALASKA, A. et. al (2011). Estrutura fundiária georreferenciada: implicações para o planejamento e gestão do território rural no Brasil.
- [5] EPE (Empresa de Pesquisa Energética) 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/DiretrizesElaboracaoRelatorios/EPE-DEE-RE-001-2005.pdf>
- [6] ANEEL, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/declaracao-de-utilidade-publica-dup>
- [7] Moreira, A.L. Princípios de engenharia de avaliações. São Paulo: Pini, 1994.

ÍNDICES DE CAMINHABILIDADE PARA CALÇADAS PÚBLICAS: PROPOSTA DE MODELAGEM CONCEITUAL

ANDRÉ FELIPE BÓZIO ¹
CAMILA DA SILVA ²
VIVIAN DA SILVA CELESTINO REGINATO ³
ANDERSON BUSS ⁴

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA E PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL (PPGTG), FLORIANÓPOLIS – SC E DIRETORIA DE PLANEJAMENTO URBANO DE BRUSQUE, BRUSQUE - SC
ANDREFBOZIO@GMAIL.COM

² PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE GEOBRUSQUE, BRUSQUE – SC
CAMILACOELHOSILVA1@HOTMAIL.COM

³ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL (PPGTG), FLORIANÓPOLIS - SC
VIVIAN.CELESTINO@UFSC.BR

⁴ INSTITUTO BRUSQUENSE DE PLANEJAMENTO URBANO (IBPLAN) E CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRUSQUE (UNIFEBE), BRUSQUE - SC
ANDERSONBUSS@GMAIL.COM

As ruas e calçadas são espaços públicos que têm papel preponderante no contexto do planejamento urbano das cidades porque é onde ocorrem as integrações e a convivência da sociedade, cumprindo uma função social [1]. A transformação e a requalificação destes espaços impactam substancialmente na construção de um sistema de relações entre deslocamentos e pessoas. Todavia, reconhecer estes espaços, com o objetivo de quantificar a realidade dos equipamentos públicos, é trazido pelo conceito de Índice de Caminhabilidade (IC) [2], [3], que é a métrica que mede a qualidade das calçadas em relação ao caminhar a pé. IC também é um meio de quantificar aquilo que apenas é visualizado com viés qualitativo. No início das pesquisas de caminhabilidade as informações eram coletadas e armazenadas analogicamente (papel e fotografia), que possibilitavam a geração de IC através do cálculo de médias ponderadas e atribuição de pesos para cada trecho de calçada analisada [3]. A partir do advento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) a elaboração de mapeamentos relacionados à temática teve notório espaço, o que possibilitou o desenvolvimento do campo teórico e prático na medida em que estes índices começaram a se incorporar a outras bases cartográficas, possibilitando inúmeras análises espaciais, gerando rapidez na atualização e disponibilização de dados [4]. Mas apesar da utilização dos SIG, a maioria dos trabalhos de coleta de dados de IC ainda são realizados de forma analógica atualmente, o que ocasiona erros de preenchimento, retrabalho e falta de padronização na coleta das informações. A modelagem conceitual de dados tem apoiado o SIG no estabelecimento de padrões de organização de dados antes da coleta, pois especifica o caminho e os relacionamentos entre os elementos existentes no mundo real. Neste sentido este trabalho tem por objetivo realizar a modelagem conceitual de IC em calçadas

públicas visando dar suporte ao planejamento urbano e a gestão de políticas públicas. Especificamente, objetiva-se analisar o fluxo de informações e suas interações relacionadas ao IC e propor um padrão de armazenamento e disseminação dos dados, atributos e domínios relativos ao IC. O método utilizado visou padronizar os dados de caminhabilidade através das técnicas da modelagem conceitual a partir do *Object Modeling Technique for Geographic Applications OMT-G* [5], cujo processo se iniciou com a definição dos requisitos e das classes que seriam utilizadas [6] através de metodologias e ponderações já utilizadas em IC [3]. A partir das classes puderam ser definidos os relacionamentos e as cardinalidades através de um diagrama de classes produzido no aplicativo *OMT-G Designer* [7] e para a produção dos dicionários de dados relativos aos atributos dos objetos e dos dicionários de domínios relativos aos dados qualitativos e seus pesos foram utilizadas planilhas do tipo *Excel*. Esta última etapa foi preponderante na definição do método porque existe uma pluralidade de pesquisadores e de interpretações acerca do estabelecimento de IC, o que reflete em um vultoso trabalho manual para transformar os dados coletados de forma analógica para entidades geográficas atribuídas de forma organizada a ponto de serem utilizadas em SIG. Como resultados foram produzidas oito classes, seis geográficas e duas semânticas, que podem ser visualizadas, junto com o diagrama de classes, que expõe também os relacionamentos e cardinalidades, na Figura 1.

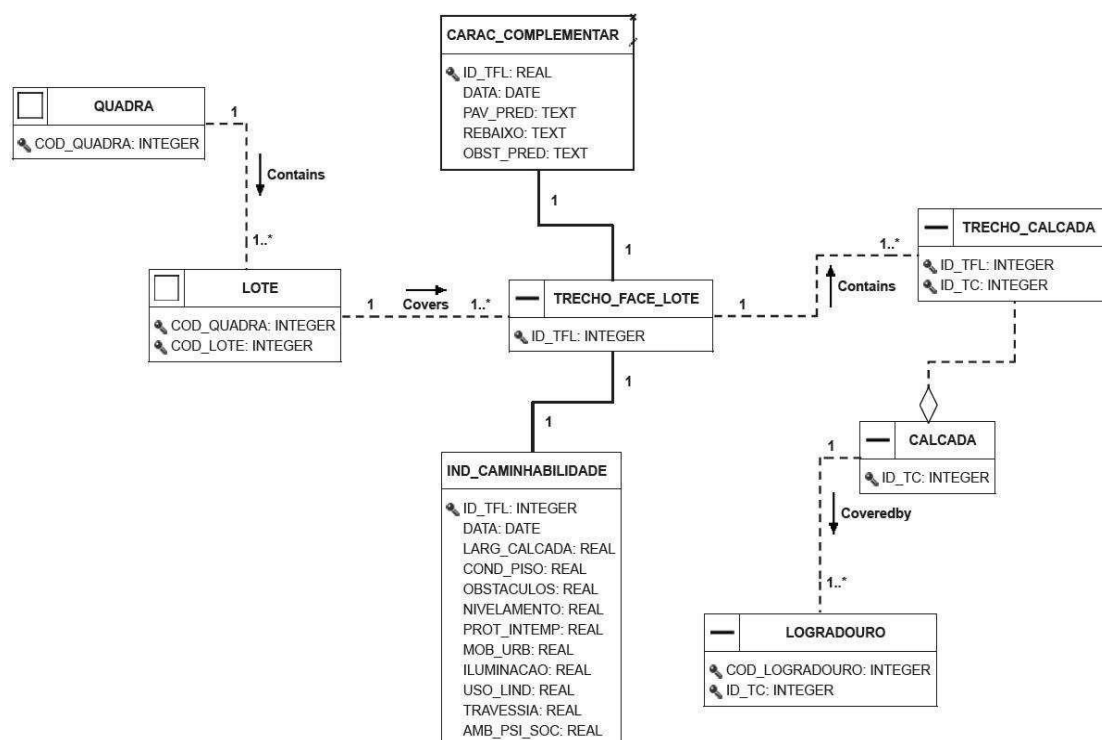


Figura 1. Diagrama de classes dos IC em calçadas públicas.

Ao analisar o diagrama de classes da Figura 1 em relação a topologia e semântica das classes, pode ser percebido que um banco de dados aplicado aos IC deve partir da classe “QUADRA”, que contém um ou mais (1...*) objetos da classe “LOTE”, que cobre (covers) um ou mais (1...*) objetos da classe “TRECHO_FACE_LOTE”. Optou-se em abstrair os trechos de face de lote porque, em um mesmo lote com dimensões longitudinais grandes, a média do IC poderia sofrer alterações da sua qualidade. Diante disto, as qualidades relativas aos IC e às características complementares das calçadas foram descritas pelas classes “IND_CAMINHABILIDADE” e “CARAC_COMPLEMENTARES”, que são relacionadas

semanticamente através do atributo chave “ID_TFL” com a classe “TRECHO_FACE_LOTE”, que em seu universo real, representa o trecho onde os dados referentes ao IC devem ser levantados.

As demais classes de “TRECHO_CALCADA”, “CALCADA” e “LOGRADOURO” também se relacionam topologicamente. De forma a organizar os dados de acordo com os pesos e ponderações utilizadas nas metodologias de IC, foi produzida a modelagem dos atributos, expostos pelos dicionários de dados “IND_CAMINHABILIDADE” e “CARAC_COMPLEMENTAR”, onde em cada um deles foram atribuídos domínios para os tipos de dados de acordo com suas características de armazenamento. Ver dicionário de dados da classe “IND_CAMINHABILIDADE” no Quadro 1.

Quadro 1. Dicionário de dados da classe “IND_CAMINHABILIDADE”

Classe	Descrição					
IND_CAMINHABILIDADE	Variável quantitativa e qualitativa utilizada para medir o quão convidativa ou não convidativa uma área pode ser para as pessoas, pedestres					
Atributo	Tipo de dado	Tamanho/Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Descrição
ID_TFL	Integer	–	NO	Identificação do trecho	Automático	Identificação única gerada automaticamente pelo sistema SIG, relacionado à geometria
DATA	Date	10	NO	Data da coleta em campo	Automático	10/08/2021
LARG_CALCADA	Double	1	NO	Largura da calçada medida transversalmente, identificando-se a faixa livre para circulação de pessoas	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
COND_PISO	Double	1	NO	Condição do piso, sua firmeza, aderência e regularidade	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
OBSTACULOS	Double	1	NO	Obstáculos, temporários ou permanentes, que impeçam ou impossibilitem a circulação de pessoas	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
NIVELAMENTO	Double	1	NO	Nivelamento transversal da superfície da calçada, em sua faixa destinada à circulação de pessoas	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
PROTECAO_INTEMPERIES	Double	1	NO	Proteção contra intempéries (sol e chuva)	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
MOB_URBANO	Double	1	NO	Mobiliário Urbano e itens de conforto	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
ILUMINACAO	Double	1	NO	Iluminação e condição de luminosidade artificial, do entardecer ao amanhecer	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
USO_LINDEIRO	Double	1	NO	Uso lindeiro da calçada, que pode tornar a caminhada agradável, neutra ou desconfortável	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
TRAVESSIA	Double	1	NO	Travessia que dá acesso ao trecho de calçada ocorre com segurança	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0
PSICO_SOCIAL	Double	1	NO	Ambiente psicossocial, quanto à segurança, presença de pedestres ou policiamento, apreensão e vulnerabilidade	A ser selecionado	1,0 0,5 0,0

Após a geração dos dicionários de dados foram também gerados dicionários de domínios para as classes “IND_CAMINHABILIDADE” e “CARAC_COMPLEMENTAR”, com informações descritivas, pesos atribuídos (domínio) para cada um dos dez atributos com listas pré-selecionada e exemplos fotográficos qualitativos. Neste trabalho tanto o dicionário de dados

produzido da classe “CARAC_COMPLEMENTAR” quanto os dicionários de domínios não estão sendo apresentados por falta de espaço.

Conclui-se que o presente estudo almejou fornecer um caminho e uma modelagem conceitual para a estruturação e disponibilização de dados que deem suporte à elaboração de IC para calçadas públicas. Para tanto foram produzidos diagramas de classes, dicionários de dados e de domínios coerentes com os pressupostos indicados pela literatura da área e com a necessidade atual de organização prévia de IC. O diagrama de classes apresentado estabeleceu as classes que devem ser contidas em um SIG, especificando relacionamentos para que as informações sejam armazenadas e acessadas de forma segura, garantindo a interoperabilidade. Com o panorama apresentado pela bibliografia, especialmente nos trabalhos de cunho empírico oriundos da aplicação das metodologias de IC, pode-se concluir que são incipientes os trabalhos organizacionais que deem o suporte à quantidade de dados relacionados à temática. Os resultados aqui engendrados oferecem subsídios para que novos estudos de caminhabilidade sejam viabilizados, no sentido de que o fluxo de informação do banco de dados e os padrões de armazenamento destes sejam coletados e representados de forma organizada. Ademais, como contribuição científica, o trabalho buscou objetivar ainda mais aquilo que a metodologia relacionada aos IC trazia ainda com subjetividade.

REFERÊNCIAS

- [1] JACOBS, Jane. Vida e Morte de Grandes Cidades. Ed. Martins Fontes. São Paulo, SP, p. 131, 2014.
- [2] BRADSHAW, C. Creating and Using a Rating System for Neighborhood Walkability: Towards an Agenda for “Local Heroes.”. *In*: 14th Intl Pedestrian Conf. 1993.
- [3] SIEBERT, C.; LORENZINI, L. Caminhabilidade: Uma Proposta de Aferição Científica. *Dynamis Revista Tecno-Científica*. Blumenau, v. 6, n. 23, p. 89-106, 1998.
- [4] PIAZZA, G. A.; VIEIRA, R. Espacialização do Índice de Caminhabilidade (IC) como Ferramenta de Planejamento para Mobilidade Urbana dos Bairros Centro e Badenfurt em Blumenau (SC). *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, v. 40, p. 23-34, 2017.
- [5] BORGES, K.A. V; DAVIS JR, C. A.; LAENDER, A. H. F. OMT-G: an object-oriented data model for geographic applications. *Geoinformatica*, v. 5, n. 3, p. 221-260, 2001.
- [6] OLIVEIRA, B. R. *et al.* Tridimensional Geotechnical Database Modeling as a Subsidy to the Standardization of Geospatial Geotechnical Data. *Soils and Rocks*, v. 44, 2021.
- [7] LIZARDO, L. E. O.; DAVIS JR., C, A.. OMT-G Designer: a Web Tool for Modeling Geographic Databases in OMT-G. *In*: International Conference on Conceptual Modeling. Springer, Cham, 2014. p. 228-233.

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA PARA O RISCO: AULAS DE CAMPO VIRTUAIS COM O GOOGLE EARTH

NILMA ALVES DO NASCIMENTO ¹

WESLEY LOPES DA SILVA ²

JOSÉ ALVES DE JESUS ³

¹UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB), DCH-IV GRADUANDA EM GEOGRAFIA, JACOBINA - BA
NILMAGEO2.0@GMAIL.COM

²UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB), DCH-IV GRADUANDO EM GEOGRAFIA, JACOBINA – BA
WESLEYLOPEZ1914@GMAIL.COM

³UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB), DCH-IV PROFESSOR TITULAR DE GEOGRAFIA, JACOBINA – BA
JOSE@JOSEALVES.PRO.BR

Este trabalho é resultado da execução de dois projetos de ensino relacionados à educação geográfica para o risco, ambos norteados por conceptualizações de gestão, planejamento e mitigação de riscos naturais, antrópicos e mistos (SOUZA, 2010; LOURENÇO, 2018). Os dois projetos executados durante as atividades de Estágio Supervisionado em Geografia da UNEB Campus IV derivam de pesquisas de Iniciação Científica sobre mapeamentos de riscos e problemas urbanos na cidade de Jacobina, Bahia (SILVA; JESUS, 2021; NASCIMENTO; JESUS, 2021). Utilizamos o software Google Earth para o desenvolvimento de aulas de campo on-line e off-line, tanto na execução do projeto de minicurso intitulado “Geografia, Riscos e Educação” desenvolvido a partir de ferramentas digitais em espaço não-formal de ensino no ano de 2021, quanto na execução do projeto denominado “Mobilidade populacional e problemas urbanos na América Latina: proposições na educação geográfica para o risco” estabelecido na educação formal no ano letivo de 2022 em duas turmas de geografia do 8º ano do Colégio Municipal Gilberto Dias de Miranda, Jacobina-BA. Neste contexto, este trabalho objetiva discutir a aplicação do geoprocessamento na educação geográfica para o risco a partir de aulas de campo virtuais com utilização do Google Earth. A relevância decorre da necessidade de metodologias teórico-práticas com potencialidades para instigar a resolução de problemas, o senso crítico e a autonomia, especialmente, a partir de técnicas de geoprocessamento subsidiando tomadas de decisões no âmbito de combate aos riscos onipresentes da contemporaneidade (BECK, 2011). Metodologicamente, adotamos a pesquisa bibliográfica para o levantamento das fontes, destacando-se especialmente os textos de Souza (2013), Evangelista, Rocha e Silva (2017), Costa e Ribeiro (2020), Guedes (2021), etc. As fontes foram analisadas principalmente a partir de fichamentos e resumos, estabelecendo a base teórica para a pesquisa de laboratório. Este procedimento permitiu o desenvolvimento do banco de dados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) no software Google Earth. Neste contexto, planejamos a operacionalização deste programa para o desenvolvimento de aulas de campo virtual on-line e off-line. O banco de dados foi estruturado com a importação de dados vetoriais com diversas informações geográficas sobre a cidade de Jacobina-BA – espaço de execução dos projetos de ensino (figura 1). Assim, importamos dados geológicos, geomorfológicos e de solo; inserimos dados vetorizados do Serviço Geológico do Brasil de áreas de riscos de enchentes, inundações

e deslizamentos no perímetro urbano de Jacobina (CPRM, 2014). Ademais, importamos dados shapefile de áreas de riscos de inundações (SILVA; JESUS, 2021), bem como de áreas de riscos em encostas na cidade de Jacobina (NASCIMENTO; JESUS, 2021), ambos os mapeamentos levaram em conta os seguintes zoneamentos e critérios: Baixo risco ou sem risco (R1); Médio (R2); Alto (R3) e Muito alto (R4).

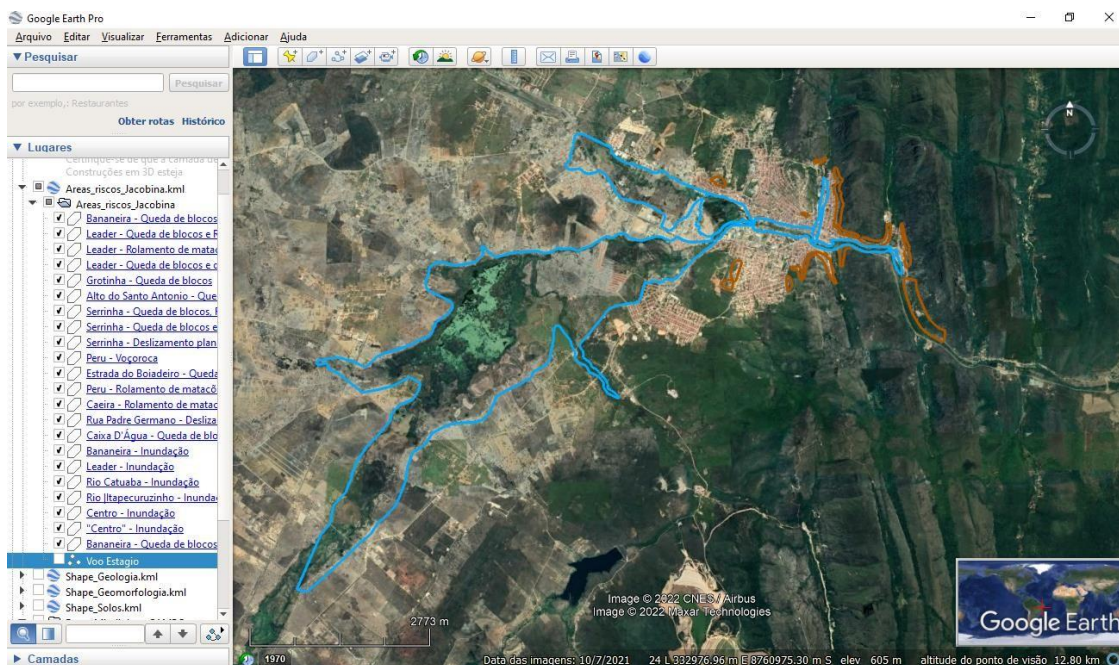


Figura 1. Banco de dados no Software Google Earth.

A operacionalização da aula de campo virtual on-line – aula síncrona de 2 horas ocorrida no minicurso – se deu a partir da sobreposição dos dados shapefile supracitados sobre cena de satélite do Google georreferenciada por sistema de coordenadas geográfica com datum WGS-84. Esta metodologia estabeleceu subsídios ao desenvolvimento de diálogos docente-discentes acerca de riscos hidrológicos e geomorfológicos, constantemente, induzidos a plenas manifestações e/ou intensificados por processos de urbanização adversa à gestão e planejamento urbanos adequados na cidade de Jacobina (JESUS, 2007; ARAÚJO, 2013). Por sua vez, o planejamento de duas aulas em turmas distintas do 8º ano (aulas de 50 minutos), levou em consideração a ausência de internet no Colégio Gilberto Dias de Miranda. Desse modo, durante a pesquisa de laboratório realizamos navegação on-line sobre o perímetro urbano de Jacobina e adjacências a partir da ferramenta "Adicionar caminho" no Google Earth, objetivando salvar os dados visuais da cena de satélite do Google em cache – armazenamento temporário. Este procedimento permitiu a recuperação de dados a posteriori em sala de aula mesmo sem conexão a redes de internet. Nesta perspectiva, foi possível discutir diversas modalidades de riscos, especialmente, inundações e movimentos de massa em vertentes geomorfológicas em Jacobina. No caso dos riscos antrópicos, evidenciamos riscos inerentes à construção civil com base na classificação de Lourenço (2018), a título de exemplo, destacamos a possibilidade de rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Gold Fields nas adjacências à franja periurbana de Jacobina. Além disso, foi possível debater sobre vulnerabilidades sociais, ou seja, os aspectos que limitam as capacidades de combate aos riscos e desastres (MARANDOLA

JUNIOR, 2008). Por fim, destacamos problemas urbanos típicos das cidades latino-americanas (SOUZA, 2005; SPOSITO, 1988), especialmente, problemas de esgotamento sanitário, segregação sócio-espacial e disposição inadequada de resíduos sólidos tendo como principal aporte pedagógico o Google Earth. Ante o exposto, conclui-se que o geoprocessamento é fundamental para a educação geográfica para o risco, pois, apresenta um vasto espectro de metodologias, técnicas e linguagens matemáticas e computacionais passíveis de manejo em banco de dados em ambiente SIG capaz de subsidiar o desenvolvimento do pensamento espacial nas modalidades não-formal e formal da educação a partir de aplicações planejadas. Devido a gratuidade, fácil utilização e bom desempenho em virtualidades on-line e off-line o Google Earth pode ser o software indicado para o desenvolvimento de aulas de campo virtuais em contextos de ensino e aprendizagem atentos as novas tecnologias. A mitigação de riscos requer o emprego de metodologias variadas, sobretudo a partir da utilização de softwares de geoprocessamento visando pensar as dinâmicas entre aspectos físicos, biológicos e antrópicos do espaço geográfico.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. G. Expansão urbana no distrito sede do município de Jacobina, Bahia, no período de 1969 a 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador: UFBA, 2013.
- BECK, U. Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. ed. 2. São Paulo: Editora 34, 2011. p. 384.
- COSTA, V. C.; RIBEIRO, M. F. O geoprocessamento na delimitação e na prevenção de áreas de risco de movimentos de massa. In: CARDOSO, C.; SILVA, M. S.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). Geografia e os riscos socioambientais. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.
- CPRM. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa. SOUZA, J. L. M.; DIAS, R. P. (org.). Jacobina: CPRM, 2014.
- EVANGELISTA, A. M.; MORAES, M. V. A. R.; SILVA, C. V. R. Os usos e aplicações do Google Earth como recurso didático no ensino de Geografia. Revista PerCursos, Florianópolis, v. 18, n.38, p. 152 - 166, set./dez. 2017. Disponível em: <0.5965/1984724618382017152>. Acesso em: 20 set. 2021.
- GUEDES, Josiel de Alencar. Hidrografia e Google Earth: aula de campo virtual em tempos de pandemia. Ensino em Perspectivas, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2021. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/5470/4540>>. Acesso em: 20 set. 2021.
- JESUS, J. A. Simulação de inundações urbanas com imagens CBERS, DEM SRTM e levantamentos GPS – Estudo de caso na cidade de Jacobina, Ba. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, 2007, Florianópolis. Anais... São José dos Campos: Inpe, 2007. p. 929-937.
- LOURENÇO, L. Uma classificação de riscos na ótica da proteção civil. In: LOURENÇO, L.; AMARO, A. (org.). Riscos e crises: da teoria à plena manifestação. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2018. p. 113-144.
- MARANDOLA JUNIOR, E. J. Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana. Tese (doutorado em ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas: UNICAMP, 2008.
- NASCIMENTO, N. A.; JESUS, J. A. Mapeamento e análise da ocupação de áreas de risco em encostas na cidade de Jacobina-BA. In: XXV Jornada de Iniciação Científica da UNEB: educação e ciência pela vida. 25., 2021, Salvador. Anais... Salvador: EDUNEB, 2021. p. 554-555.
- SILVA, W. L.; JESUS, J. A. Mapeamento e análise da ocupação de áreas de risco de inundações na cidade de Jacobina-BA. In: XXV Jornada de Iniciação Científica da UNEB: educação e ciência pela vida. 25., 2021, Salvador. Anais... Salvador: EDUNEB, 2021. p. 552-553.

SOUZA, C. J. O. Riscos, geografia e educação. In: Riscos naturais antrópicos e mistos. Universidade de Coimbra, Departamento de Geografia, 2013. p. 127-142. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Publicacoes/livro_homenagem_FRebelo/127_14>. Acesso em: 24 jun. 2021.

SOUZA, M. L. ABC do desenvolvimento urbano. ed. 2. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 192. Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas. ed. 7. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

SPOSITO, M. E. B. Capitalismo e urbanização. São Paulo: Contexto, 1988.

PROPOSTA DE PADRÃO DE DADOS GEOESPACIAIS GEOTÉCNICOS PARA INTEGRAÇÃO BIM E GIS

MATHEUS LIMA DE BARROS ¹

BRUNO RODRIGUES DE OLIVEIRA ²

ELEUDO ESTEVES DE ARAÚJO SILVA JÚNIOR ³

ANDRÉ LUÍS BRASIL CAVALCANTE ⁴

¹ UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, BRASÍLIA - DF

MATHEUSLB.ENG@GMAIL.COM

² FAGEO/UFMT

FACULDADE DE GEOCIÊNCIAS, CUIABÁ-MT

BRUNORODRIGUESOLI@GMAIL.COM

³ UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, BRASÍLIA - DF

ELEUDO@UNB.BR

⁴ UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, BRASÍLIA - DF

ABRASIL@UNB.BR

A modelagem da informação da construção ou *Building Information Modeling* (BIM) representa uma revolução da maneira de gerenciar o fluxo de informações ao longo do ciclo de vida de um empreendimento do setor de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO). A integração do BIM com tecnologias de dados espaciais, sistemas de informação geográficas (SIG) ou *Geographic Information Systems* (GIS), possibilita aplicações em distintas áreas, como em análises de eficiência energética, na governança urbana e no gerenciamento de dados no âmbito de cidades inteligentes. O uso de tecnologias GIS está associado às fases de planejamento e operação, em uma escala macro de representação e de visualização, enquanto as tecnologias BIM estão focadas nas fases de projeto e construção, em uma escala micro [1]. A padronização e a interoperabilidade de informações são aspectos chave para que a integração BIM e GIS seja bem-sucedida. Estudos de investigação e reconhecimento do espaço subterrâneo, acompanhados da execução de ensaios de campo e de laboratório, constituem uma das primeiras etapas de projetos de engenharia. Uma grande quantidade de dados geotécnicos é produzida em empresas de maneira independente, de forma a atender requisitos específicos do agente demandante, sem o uso de padrões de armazenamento e de apresentação. Existem formatos internacionais para a troca de informações geológico-geotécnicas, como o da *Association of Geotechnical and Geoenvironmental Specialists* (AGS) e o *Format Geography Markup Language* (GML). Entretanto, os formatos não garantem a consistência das informações dos arquivos de origem, visto que a padronização não ocorre no nível de modelagem dos dados [2]. A construção de um banco de dados espacial para informações geotécnicas torna-se um desafio em Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs). Por vezes, os dados geoespaciais são utilizados como parâmetro de entrada em projetos do setor de AECO. A falta de padronização dificulta a consolidação de bancos de dados, a disponibilização em IDEs e a importação em programas BIM, e assim, muito tempo é dedicado para a compatibilização dos dados. Dentre a gama de ensaios de caracterização geotécnica, podem ser citados o permeâmetro de Guelph e os infiltrômetros a disco. Os equipamentos são

utilizados em campo para determinação do coeficiente de permeabilidade de solos [3]. Nesse contexto, o presente resumo tem por objetivo propor uma estrutura de padronização para o armazenamento de resultados obtidos pelo permeâmetro de Guelph, de modo a promover a integração BIM e GIS, visto que ambos os sistemas utilizariam o mesmo padrão. Para isso, as seguintes etapas metodológicas foram seguidas: 1) identificação dos atributos relevantes no ensaio com o permeâmetro de Guelph; 2) consolidação dos atributos adotados, especificando para cada um deles o tipo de dado, a unidade, o tamanho, a precisão, a escala e uma descrição; 3) customização da importação e apresentação de dados no Autodesk Civil 3D, um programa BIM de projetos de infraestruturas; 4) importação e visualização de exemplos no programa Autodesk Civil 3D. A partir de consultas à literatura, os principais atributos foram identificados e descritos na Tabela 1. Os atributos básicos do ponto do ensaio devem ser definidos, tais como o número do ponto e as coordenadas de acordo com um determinado sistema de referência. A seguir, os atributos específicos são definidos, como a profundidade do ensaio e o coeficiente de permeabilidade saturada do solo. Sugere-se que os dados possam ser compartilhados em IDEs em formato *comma-separated values* (csv) ou valores separados por vírgulas, para garantir a interoperabilidade entre ferramentas. Sabe-se que programas GIS importam tabelas de pontos a partir do formato supramencionado e possibilitam a criação de arquivos de vetores do tipo ponto, sem que haja perda de informações. No programa Autodesk Civil 3D, a importação de pontos pode ser customizada para incluir atributos específicos e realizar transformações de coordenadas para sistemas de referência definidos pelo usuário, como realizado em programas GIS. Na Figura 1, apresenta-se um exemplo de importação customizada de dados do ensaio no programa Autodesk Civil 3D. A criação dos padrões de importação e de visualização foi realizada de modo que o programa identificasse os atributos dos dados de exemplo. A partir do arquivo em formato csv, o programa Autodesk Civil 3D posicionava os pontos de ensaio, conforme o sistema de coordenadas SIRGAS 2000 / UTM Zona 23S e criava elementos do tipo *Cogo Point*. Os dados de exemplo, pelo padrão de importação criado, eram apresentados para cada ponto na aba de propriedades, ao lado direito na Figura 1. Também foi criado um estilo de visualização com as informações de número do ponto, nome do ensaio, código do ensaio e valor do coeficiente de permeabilidade saturada, abreviado como “k (sat)”. A disponibilização de dados de pontos em IDEs no formato csv garante que a mesma informação possa ser visualizada tanto em programas GIS quanto em programas BIM. Outros formatos podem ser avaliados como o AGS4 BR [4]. No caso de projetos do setor de AECO, a disponibilidade de dados geotécnicos georreferenciados auxilia no processo de tomada de decisão. Para os ensaios de permeabilidade, a visualização dos pontos favorece, por exemplo, a locação de dispositivos de infiltração e a apresentação das informações em pranchas de projeto. A criação de modelos para importação e apresentação de dados otimiza o tempo de projeto de modo que o foco esteja na tomada de decisão. O trabalho realizado contemplou apenas um ensaio geotécnico, no caso o permeâmetro de Guelph. Novas propostas de padronização podem ser elaboradas de forma a contemplar as distintas técnicas de obtenção de dados de permeabilidade de solos. A pesquisa está em andamento e outras possibilidades serão exploradas na conexão entre programas BIM e GIS, como a integração com bancos de dados gratuitos como PostgreSQL, MySQL e SQL Server, visando a disponibilização e o controle de qualidade de dados geotécnicos padronizados em IDEs. Dessa forma, uma atualização do banco de dados estará acessível em programas de informações geográficas e em programas de

projetos, sem a necessidade de dados intermediários. O consumo de dados por meio de geosserviços também será avaliado em programas BIM.

Tabela 1. Proposta de padronização de atributos para o ensaio com o permeâmetro de Guelph.

Atributo	Tipo	Unidade	Tamanho ¹	Precisão / Escala ²	Descrição
id	Inteiro	-	-	-	Identificação do número do ponto de ensaio
gu_x	Numérico	Metros	-	10 / 4	Coordenada X do ponto do ensaio
gu_y	Numérico	Metros	-	11 / 4	Coordenada Y do ponto do ensaio
gu_z	Numérico	Metros	-	7 / 3	Coordenada Z do ponto do ensaio
gu_pk	Inteiro	-	-	-	Chave Primária
gu_geociu	Varchar	-	50	-	Código Identificador Único
gu_prof	Numérico	Metros	-	6 / 3	Profundidade do ensaio com o permeâmetro "guelph"
gu_geociu_pf	Varchar	-	50	-	Concatenação entre o Código Identificador Único e a profundidade do ensaio
gu_nome	Varchar	-	200	-	Nome do ensaio
gu_param	Numérico	-	-	3 / 2	Parâmetro de cálculo Alpha
gu_ff	Numérico	-	-	3 / 2	Fator forma utilizado no cálculo do resultado
gu_raio	Numérico	Metros	-	3 / 2	Raio do furo
gu_inf_r1	Numérico	Metros / Segundos	-	11 / 10	Infiltração na etapa 1 do ensaio
gu_inf_r2	Numérico	Metros / Segundos	-	11 / 10	Infiltração na etapa 2 do ensaio
u_metodo	Varchar	-	100	-	Método de cálculo (referência)
gu_coef_perm	Numérico	Metros / Segundos	-	11 / 10	Coefficiente de permeabilidade <i>in situ</i>
gu_carga_1	Numérico	Metros	-	3 / 2	Altura da carga hidráulica na etapa 1
gu_carga_2	Numérico	Metros	-	3 / 2	Altura da carga hidráulica na etapa 2

¹Tamanho é o número total de caracteres suportados pelo atributo. ² Precisão de um atributo é o número de dígitos total antes e depois da vírgula. Escala de um atributo é o número de dígitos depois da casa decimal.

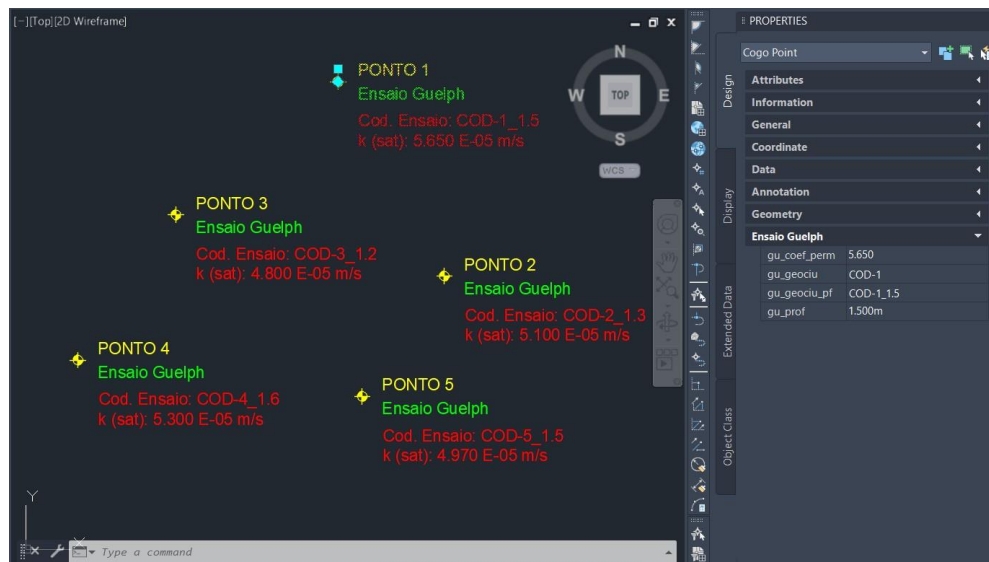


Figura 1. Exemplo de dados de ensaio com o permeâmetro de Guelph importados no programa Autodesk Civil 3D.

REFERÊNCIAS

- [1] Wang, Hao. Pan, Yisha. Luo, Xiaochun. (2019). *Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis*. *Automation in Construction*, Volume 103, p. 41-52, ISSN 0926-5805. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.005>.
- [2] Oliveira, Bruno Rodrigues de. Souza, Newton Moreira de, Silva. Rafael Cerqueira. Silva Júnior, Eleudo Esteves de Araújo. (2021). *Tridimensional geotechnical database modeling as a subsidy to the standardization of geospatial geotechnical data*. *Soils and Rocks*, 44(4), e2021073321. Epub Dezembro 01, 2021. DOI: <https://doi.org/10.28927/sr.2021.073321>.
- [3] Alfaro Soto, Miguel Angel (1999). *Estudo da condutividade hidráulica em solos não saturados*. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. DOI: [10.11606/D.18.2018.tde-12062018-163542](https://doi.org/10.11606/D.18.2018.tde-12062018-163542). Acessado em 2022-07-11 de www.teses.usp.br.
- [4] Grupo de Trabalho da AGS Brasil (2019). *Transferência Eletrônica de Dados Geotécnicos e Geoambientais - AGS4 BR*. Edição 1.0. Grupo de Trabalho da AGS Brasil. Acessado em 2022-10-06 de [AGS4 February 2017 Edition \(4.0.4\) \(padraoags.com.br\)](https://padraoags.com.br).

CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA NACIONAL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO TERCEIRO MILÊNIO

VIVIAN DA SILVA CELESTINO REGINATO ¹

JOÃO PEDRO SCHMITT ¹

FERNANDA MARTINS PREVE ¹

ANA CAROLINA ROCHA DE ZORZI ¹

AUGUSTO SORATO ¹

LETICIA NUNES MACHADO ¹

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL (PPGTG)

FLORIANÓPOLIS –SC

VIVIAN.CELESTINO@UFSC.BR, JOAOSTIPPE@HOTMAIL.COM, FEMARTINSPREVE@HOTMAIL.COM,
ACZORZI.ENG@GMAIL.COM, AUGUSTO.SORATO@HOTMAIL.COM, LETICIA.NUNES.MACHADO@GMAIL.COM

O conhecimento do território é fundamental para conceber políticas públicas que promovam o desenvolvimento social e econômico de qualquer localidade [1], mas esta é uma tarefa árdua que pode se estender por séculos, ainda mais em países grandes e jovens como o Brasil. Os advenços tecnológicos têm facilitado a integração e a coleta de informações precisas, auxiliando na definição e implantação destas políticas e, neste sentido, o cadastro territorial multifinalitário (CTM) tem atuado como uma eficiente ferramenta de planejamento e gestão territorial, pois integra dados e informações espaciais da parcela e, assim, forma um sistema único, facilitando o acesso aos dados e permitindo análises mais consistentes. O CTM também representa o registro sistematizado das informações referentes aos aspectos físicos, jurídicos e econômicos dos imóveis e, quando bem estruturado, é considerado estratégico para a gestão territorial e tomada de decisões em áreas distintas como saúde, educação, infraestrutura, segurança pública, entre outros. Pensando na gestão do território deve-se considerar que o correto cadastramento de imóveis e a determinação de seus efetivos limites é um passo importante para garantir o direito à propriedade de imóveis [2] porém, no Brasil, ainda não existe uma regulamentação do cadastro, com técnicas, normas, precisões e metodologia nacional para executar um cadastro georreferenciados. No âmbito rural o georreferenciamento de imóveis é regido pela Lei 10.267/2001 desde 2001, mas em relação ao urbano não existe uma padronização. Para diminuir esses problemas em 2016, através do Decreto nº 8.764/2016, foi instituído o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER), que integra um cadastro único dos imóveis urbanos e rurais, com informações de titularidade e diversas operações. Acredita-se que esse seja o primeiro passo para a efetivação de um CTM nacional. Com este cenário exposto, o seguinte questionamento é realizado: como estão sendo desenvolvidas as pesquisas relativas ao CTM no âmbito da gestão territorial nacional? Para responder a esse questionamento este trabalho realiza uma análise bibliométrica [3] e faz uma revisão geral das publicações científicas de forma a proporcionar um diagnóstico acerca do CTM, quantificando as características presentes em amostras de trabalhos [4, 5]. Neste sentido o objetivo desta pesquisa é analisar o estado da arte da produção científica nacional acerca do CTM no âmbito da gestão territorial no novo milênio. O procedimento metodológico adotou

em contrapartida, entre 2017 e 2020 houve um aumento de trabalhos publicados, chegando a 17 em 2020. No ano de 2021 a produção teve uma pequena queda e no ano de 2022 foram consideradas somente as publicações realizadas até maio de 2022. É possível acompanhar as publicações na Figura 2.

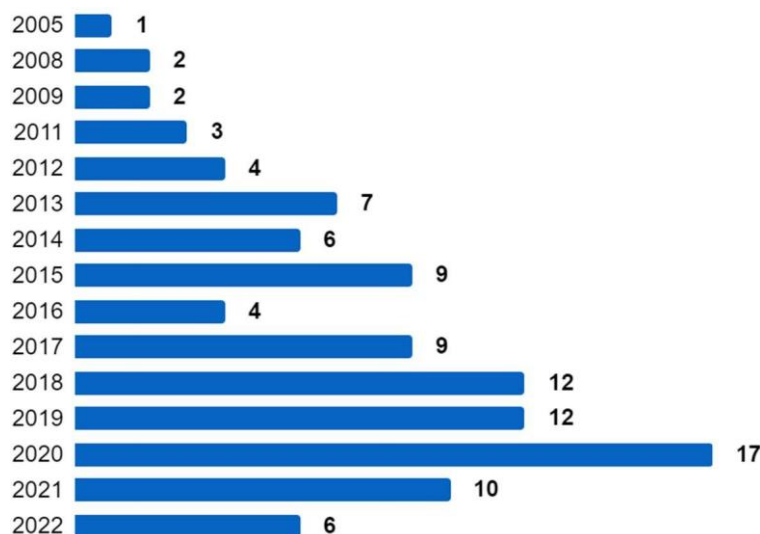


Figura 2. Resultados da busca relativa ao ano de publicações no Brasil.

Em relação às instituições de origens dos autores, a Universidade Estadual Paulista (UNESP) ocupou o primeiro lugar no número de publicações, com 10 artigos, seguida da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) com 9. Ao total foram compiladas 82 instituições diferentes, entre nacionais e internacionais. O destaque internacional vai para a Universidade Nova de Lisboa, que publicou em conjunto com autores da UFPE, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), UNESP e Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), 4 trabalhos. Em relação a finalidade das pesquisas, foi verificado que a maioria dos trabalhos focaram em análise (66), diagnóstico (28), desenvolvimento (17) e implementação (15). Em relação às temáticas, a maioria dos trabalhos publicados se dedicaram ao “cadastro territorial multifinalitário” propriamente dito, seguidas de cadastro “rural” e “ambiental”. Na Figura 3, ficam elencadas as temáticas encontradas nos trabalhos pesquisados.

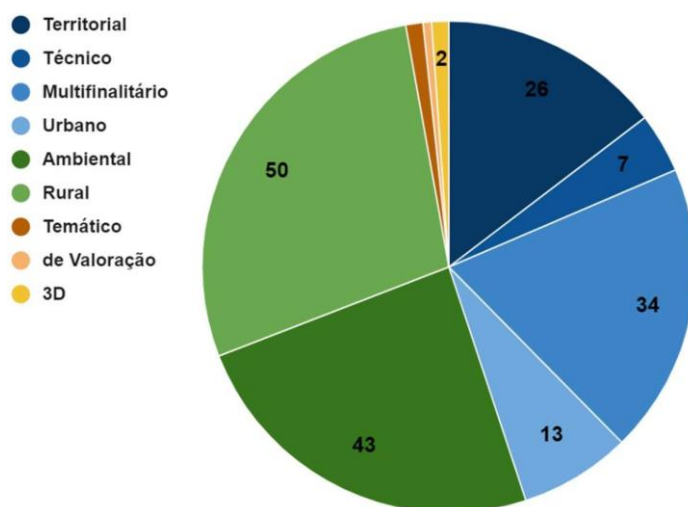


Figura 3. Resultados da busca relativa à temática da pesquisa.

Por meio dos resultados expostos foi possível observar que as instituições brasileiras que mais contribuíram com as produções científicas na temática do CTM foram UNESP e a UFPE com dez e nove publicações, respectivamente. A principal finalidade das publicações em periódicos, se voltaram à análise, diagnóstico e desenvolvimento, já os demais segmentos não tiveram número de publicações consideráveis. A temática mais focada nas publicações foi o Cadastro Ambiental Rural e o CTM e o ano com maior número de publicações foi o de 2020 com 17 publicações. Conclui-se que essa pesquisa cumpriu seus objetivos pois apresentou uma visão geral do estado da arte do CTM no novo milênio. Também pode ser concluído que não estão sendo publicados trabalhos com diferentes temáticas cadastrais, como o Cadastro 3D, por exemplo, sendo este um tema com oportunidade de campo para pesquisa científica em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- [1] LEITE, M. E.; VELOSO, R. J.; REIS, G. A. O cadastro territorial multifinalitário na gestão dos municípios do Norte De Minas Gerais, *Geog Ens Pesq*, Santa Maria, v. 26, e8, 2022, p. 1-18.
- [2] CELESTINO, V. S.; PHILLIPS, J.; ROCHA, R. S. O reordenamento territorial em grandes obras: o caso da cidade de Itá, *II SIMGEO*, Recife, 2008.
- [3] ARAÚJO, R. F., & ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 16 (31), 2011. p.: 51-70.
- [4] RITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of documentation*, 25(4), 1969. p.: 348-349.
- [5] TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. *Information processing & management*, 28(1), 1992. p.: 1-3.
- [6] FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: Método SSF. *Revista ACB*, v. 21, n. 3, 2016. p. 550-563.
- [7] COOK, D. J.; MULROW, C. D.; HAYNES, R. B. Systematic Reviews: Synthesis of Best Evidence for Clinical Decisions, *Annals of Internal Medicine*, 126 (5), 1997, p.: 376–380.
- [8] ERCOLE, F. F.; MELO, L. S.; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática, *Revista Mineira de Enfermagem*, v. 18, n. 1, 2014. p.: 9–12.
- [9] ROMAN, A. R.; FRIEDLANDER, M. R. Revisão integrativa de pesquisa aplicada à enfermagem. *Cogitare Enfermagem*, v. 3, n. 2, 1998.

GEONODE-BR: COMUNIDADE BRASILEIRA PARA A COLABORAÇÃO ENTRE USUÁRIOS DO SOFTWARE GEONODE

RICARDO DE OLIVEIRA DART¹ DANIELA MACIEL PINTO² CARLOS MOTA³
ALEXANDRE AMORIM⁴ MARGARETH SIMÕES⁵ DÉBORA DRUCKER⁶ CRISTINA CRISCUOLO⁷
DAVI DE OLIVEIRA CUSTÓDIO⁸ ROGÉRIO BORBA⁹
SIDNEY SCHABERLE GOVEIA¹⁰ GIULIANO GRIGOLIN¹¹ SILVANA CAMBOIM¹²
ELENA CHARLOTTE LANDAU¹³ MARILICE CORDEIRO GARRASTAZU¹⁴ MAURIELLE FELIX DA
SILVA¹⁵ PATRÍCIA ROCHA BELLO BERTIN¹⁶

¹EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA SOLOS, RIO DE JANEIRO – RJ

RICARDO.DART@EMBRAPA.BR

²EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA TERRITORIAL, CAMPINAS – SP

DANIELA.MACIEL@EMBRAPA.BR

³SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM RIO DE JANEIRO – RJ CARLOS.MOTA@CPRM.GOV.BR

⁴AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, BRASÍLIA – DF ALEXANDRE.AMORIM@ANA.GOV.BR

⁵EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA SOLOS, RIO DE JANEIRO – RJ

MARGARETH.SIMOES@EMBRAPA.BR

⁶EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA AGRICULTURA DIGITAL, CAMPINAS – SP

DEBORA.DRUCKER@EMBRAPA.BR

⁷EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA TERRITORIAL, CAMPINAS – SP

CRISTINA.CRISCUOLO@EMBRAPA.BR

⁸EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA TERRITORIAL, CAMPINAS – SP

DAVI.CUSTODIO@EMBRAPA.BR

⁹INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS / COORDENAÇÃO DE GEOMÁTICA, RIO DE JANEIRO – RJ

ROGERIO.BORBA@IBGE.GOV.BR

¹⁰GEOSABER/ QGIS BR SÃO PAULO – SP

SIDNEYSGOVEIA@GMAIL.COM

¹¹SISTEMA INTEGRADO DE BASES GEOESPACIAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO GEOBASES, VITÓRIA – ES

COORDENADOR@GEOBASES.ES.GOV.BR

¹² UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ DEPARTAMENTO DE GEOMÁTICA, CURITIBA - PR

SILVANACAMBOIM@UFPR.BR

¹³EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA MILHO E SORGO, SETE LAGOAS – MG

CHARLOTTE.LANDAU@EMBRAPA.BR

¹⁴EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA FLORESTAS, COLOMBO – PR

MARILICE.GARRASTAZU@EMBRAPA.BR

¹⁵MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ. CENTRO DE APOIO TÉCNICO À EXECUÇÃO, CURITIBA – PR

MFDSILVA@MPPR.MP.BR

¹⁶EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, BRASÍLIA – DF

PATRICIA.BERTIN@EMBRAPA.BR

O GeoNode é uma solução web para o gerenciamento de recursos espaciais [1], e para a implantação de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs). É uma solução livre e de código aberto, que oferece suporte aos padrões do Open Geospatial Consortium (OGC) [2], além de ser extensível e interoperável com outras plataformas. O GeoNode possui uma estrutura de metadados baseada na ISO 19115 [3], essa aplicação Free Open Source Software (FOSS) GIS web tem sido uma ótima alternativa para implantar IDE e, por essa razão, tem sido muito adotada

por empresas e instituições que possuem grande acervo de dados espaciais no Brasil e no mundo. Desta forma, visando trocar experiências sobre a aplicação FOSS GeoNode, profissionais de gestão de geoinformação da Embrapa, CPRM, ANA, IBGE e Geobases criaram um Grupo de Trabalho (GT) com reuniões periódicas a partir de 2020. Destas reuniões surgiu o interesse em criar uma comunidade brasileira de usuários GeoNode, e organizar um primeiro evento para disseminar, compartilhar e difundir conhecimentos sobre essa aplicação FOSS GIS, além de identificar outras iniciativas, em curso no país, que também estejam utilizando o GeoNode.

Em 17-18 de março realizou-se o “Primeiro Workshop de Usuários e Desenvolvedores de GeoNode” (figura 1), o evento foi gravado e encontra-se disponível no canal da Embrapa (youtube.br/embrapa) e atraiu um público total de cerca de 200 participantes de mais de 40 Instituições No primeiro dia, foram realizadas apresentações sobre dados espaciais abertos e o uso do GeoNode como solução para apoiar a democratização ao acesso de recursos espaciais por meio da consolidação de IDEs. No segundo dia, foram apresentadas as experiências de oito instituições brasileiras, a nova versão da ferramenta e os desafios com o uso do GeoNode no Brasil. Ao final do evento foi criada a comunidade brasileira denominada "GeoNode BR". Também como resultado do evento, foram compartilhadas as perguntas e respostas realizadas pela audiência, durante os dois dias de interação por meio do site <<https://geonode-br.github.io/>> (figura 2).

**I Encontro de Usuários e Desenvolvedores do GeoNode Brasil:
Gerenciamento de Conteúdo Geoespacial Ambiental**
17 e 18 de Março, 9h às 12h, no Canal da Embrapa no Youtube

Programação*

Dia 1 - 17/03/2022	Dia 2 - 18/03/2022
9h - Abertura: GeoNode BR: iniciativa nacional para desenvolvimento compartilhado de soluções focadas em recursos espaciais Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	9h FITCH de Experiências institucionais e desafios com uso do GeoNode Moderadora: Daniela Maciel Pinto (Embrapa Territorial)
GeoNode: solução para a criação de IDEs e o compartilhamento de dados espaciais abertos Moderadora: Margareth Simões (Embrapa Solos)	9h05 Geobases/ES Giuliano Grigolin
9h15 Open Spatial Data: o que ainda precisamos saber para promover o dado espacial aberto Rafael Lopes da Silva (IBGE)	9h10 Diretoria de Serviço Geográfico do Exército/DSG Major Luiz Claudio Andrade
9h45 Softwares Livres e INDE Rogério Borba (IBGE)	9h15 ZETTA/UFLA Nadir Antunes de Andrade Junior
10h15 Consolidação das IDEs como recurso para a democratização social do conhecimento aberto sobre o território brasileiro Hesley Py (ANP)	9h20 ANA Alexandre Amorim
10h45 Recomendações OSGEO e uso do GeoNode para estruturação de IDEs: a experiência da Universidade Federal do Paraná Silvana Camboim (UFPR)	9h25 Ministério Público do Paraná - MPPR Maurielle Felix da Silva
11h15 Potencial de aplicação do GeoNode Davi de Oliveira Custódio (Embrapa Territorial)	9h30 Companhia de Água da Paraíba/Cagepa Diego Varela
11h45 Discussões	9h35 UNB Elton Souza Oliveira
12h Encerramento	9h40 CODEPLAN-DF (a confirmar)
	9h45 Palestra GeoNode para desenvolvedores Django Carlos Motta (CPRM)
	10h20 State of GeoNode Alessio Fabiani e Giovanni Allegri (GeoSolutions)
	11h Comunidade desenvolvedora aberta no Brasil para o GeoNode Mediadores: Carlos Mota (CPRM) e Alexandre Amorim (ANA) *Experiência do OGIS BR Sidney Gouveia (Geosaber) *GeoServer BR Fernando Quadro (Geocursos) *GeoNodeBR Carlos Mota (CPRM) e Alexandre Amorim (ANA)
	11h30 Discussões
	12h Encerramento

*Programação sujeita a alteração sem prévio aviso.

Realização:






Apoio Institucional:








Figura 1. Programação do evento GeoNodeBR.



Figura 2. Página da comunidade GeoNodeBR <https://geonode-br.github.io/>.

A partir do estabelecimento da comunidade espera-se um maior engajamento entre os usuários do GeoNode no Brasil, a partir da troca de experiências e do apoio mútuo para otimizar a implementação e o avanço da solução, incluindo a implementação do Perfil MGB 2.0

[4] e outras particularidades do contexto nacional. A realização do evento e suas consequências, foram positivas à comunidade, requerendo um planejamento para novas agendas interativas, tal qual a realizada em março de 2022. Neste sentido, o grupo de representantes das instituições promotoras do evento tem seguido com reuniões mensais e vem compartilhando experiências por meio de projetos em andamento. Em breve novos resultados serão divulgados para a sociedade. Profissionais e estudantes que tenham interesse no GeoNode e queiram cooperar e participar da comunidade, podem entrar em contato através do github (<https://github.com/geonode-br/geonode-br.github.io>) ou e-mail (geonode.br@gmail.com).

REFERÊNCIAS

- [1] GEONODE. Open Source Geospatial Content Management System. 2022. Disponível em: <https://geonode.org/>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- [2] OGC. Open Geospatial Consortium. 2022. Disponível em: <https://www.ogc.org/>. Acesso em: 23 jul. 2022.
- [3] ISO. ISO 19115-1:2014 Geographic information - Metadata. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/53798.html>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- [4] IBGE. Perfil de metadados geoespaciais do Brasil: perfil MGB 2.0. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 106 p. Disponível em: <https://inde.gov.br/pdf/liv101802.pdf>. Acesso em: 22 jul.2022.

BASE DE DADOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

ANDRESSA ROSAS DE MENEZES¹ ANDRÉ POLLY ASSUMPCÃO¹ KAREN CAZON ARRAYA¹
ALEXANDRE DE AMORIM TEIXEIRA² ALDIR JOSÉ BORELLI²
MARCUS ANDRE FUCKNER²

¹INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS
COORDENAÇÃO DE GEOGRAFIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE DINÂMICAS AMBIENTAIS E TERRITORIAIS, RIO DE JANEIRO - RJ
ANDRESSA.MENEZES@IBGE.GOV.BR, ANDRE.ASSUMPCAO@IBGE.GOV.BR, KAREN.ARRAYA@IBGE.GOV.BR

²AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS
HÍDRICOS COORDENAÇÃO DE CONJUNTURA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO BRASÍLIA – DF
METADADOS@ANA.GOV.BR

A água é um recurso essencial à vida, porém, apesar de cobrir cerca de dois terços do planeta Terra, apenas 0,3% da água do mundo está disponível para consumo humano [1]. A exemplo da limitação de acesso a este recurso, em 2021 cerca de 2,2 bilhões de pessoas não tiveram acesso à água potável [2]. Por sua vez, o Brasil é o país com a maior disponibilidade de água doce do mundo [3], o que potencializa a necessidade de levantamento e disponibilização de informações sobre suas bacias hidrográficas para o planejamento, implementação, controle e monitoramento de políticas públicas com vistas a assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos, atendendo, assim, ao Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 – Água Limpa e Saneamento [4]. Nesse contexto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), produziu a base de dados geográficos das Bacias Hidrográficas do Brasil (BHB250), em cinco diferentes níveis de análise, hierarquicamente dependentes, e com as Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de Rios de Domínio da União [5] e com a Base Hidrográfica Ottocodificada na escala 1:250.000 (BHO) [6]. A BHO 250 é elaborada pela ANA, derivada do Mapeamento Sistemático do Brasil e respeita a metodologia de subdivisão e codificação de bacias hidrográficas oficial no Brasil, que é, conforme a Resolução n. 30, de 11 de dezembro de 2002 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos [7], a codificação de Otto Pfafstetter [8]. Ela apresenta uma rede de drenagem topologicamente consistente e traz consigo tanto a codificação de Pfafstetter como outros atributos, por exemplo, nomes de trechos de drenagem, extensão do trecho de drenagem, a distância até a foz e a ordem Horton-Strahler. As bacias da BHB250 foram selecionadas a partir dos níveis Otto 2 a 6 da BHO, sendo todas elas com código par, no intuito de atender ao conceito estrito de bacia hidrográfica, ou seja, com um único ponto de saída. Além disso, por meio da Base Cartográfica Contínua do Brasil 1:250.000 (BC250) [9] foram selecionadas as bacias de área territorial maior que 100 km². Para cada uma das bacias, foram determinados, por meio do QGIS 3.4 [10] e a partir da BHO [6], os seguintes atributos: as quatro maiores sub-bacias em termos de área de contribuição, as suprabacias, a ordem Horton-Strahler, a ordem de Gravelius do curso d'água principal, extensão do curso d'água principal, número de cursos d'água, soma das extensões dos cursos d'água, distância da nascente do curso d'água principal até o oceano, comprimento médio dos canais, densidade hidrográfica e coeficiente de manutenção. Também foram determinados o número de municípios abrangidos segundo a BC250 [9], os comitês de bacias interestaduais e estaduais abrangidos pela área de cada bacia [11], população segundo o Censo Demográfico de 2010 [12],

disponibilidade hídrica [13] e demanda hídrica da bacia [14], Micro, Macro e Mesorregiões abrangidas na área da bacia [15]. Tais atributos foram obtidos automaticamente e para cada nível Otto. Como resultado, o total de bacias foi respectivamente de (Figura 1): nível 2 – 3 bacias; nível 3 – 19 bacias; nível 4 – 129 bacias; nível 5 – 883 bacias; nível 6 – 4319 bacias. Já a definição dos nomes dos cursos d'água principais e a determinação dos nomes das bacias hidrográficas foram realizadas manualmente. Os nomes dos cursos d'água principais em cada bacia hidrográfica foram obtidos predominantemente a partir da verificação dos nomes apresentados na BC250 [9]. No entanto, para os casos em que não havia, na BC250, a informação do nome do canal principal da bacia delimitada, foram utilizadas outras bases cartográficas, em outras escalas, homologadas pela Coordenação de Cartografia do IBGE [15]. As bacias hidrográficas foram nomeadas, em regra, com o mesmo nome do curso d'água principal, que drena toda a água que precipita sobre elas para a saída comum, na sua foz. No entanto, em muitos casos, um curso d'água recebe mais de um nome ao longo do seu percurso; em outros casos, há diferenças na grafia utilizada pela comunidade local e pelas bases cartográficas do IBGE; em outros, ainda, o mesmo nome é utilizado em cursos d'água diferentes e, conseqüentemente, em bacias diferentes. Devido a essas questões, foram definidos para a elaboração da BHB250 critérios hierárquicos objetivos para atribuição dos nomes das bacias hidrográficas na base de dados. Estes foram, em ordem de prioridade: 1) O nome já adotado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, quando existente; 2) O nome que predomina na maior extensão do curso d'água principal da bacia hidrográfica; 3) Os dois nomes principais do curso d'água separados por hífen, quando não há domínio de um nome sobre o outro, sendo o primeiro o mais próximo da foz e o segundo, o mais distante; 4) O nome que se refere ao último trecho do canal principal, quando não há um nome predominante no curso de maior extensão da bacia hidrográfica; 5) No caso de rios de mesmo nome, mas em Unidades da Federação diferentes, a sigla desta, entre parênteses, foi acrescentada após o nome do rio. No caso de bacias hidrográficas interestaduais, foi acrescentada a relação de siglas das Unidades da Federação abrangidas pela bacia em ordem alfabética separadas por barra, como, por exemplo: Rio Grande (BA) e Rio Grande (MG/SP); e 6) Nos casos em que, dentro de uma mesma Unidade da Federação, há bacias hidrográficas com o mesmo nome, o número 1 foi acrescentado ao nome da bacia que possuir a foz mais ao norte, e o número 2 ao nome da bacia que tiver a foz mais ao sul. Por fim, a BHB250 ao ser disponibilizada ao público, trouxe informações importantes para auxiliar no planejamento e gestão dos recursos hídricos, bem como para realização de estudos e pesquisas sistemáticas, constando atributos morfométricos, populacionais e de demanda hídrica. Além disso, esta base se apresenta como um recorte geográfico padrão para o intercâmbio de dados e informações a respeito não só de recursos hídricos, como também de diversos aspectos ambientais e socioeconômicos.

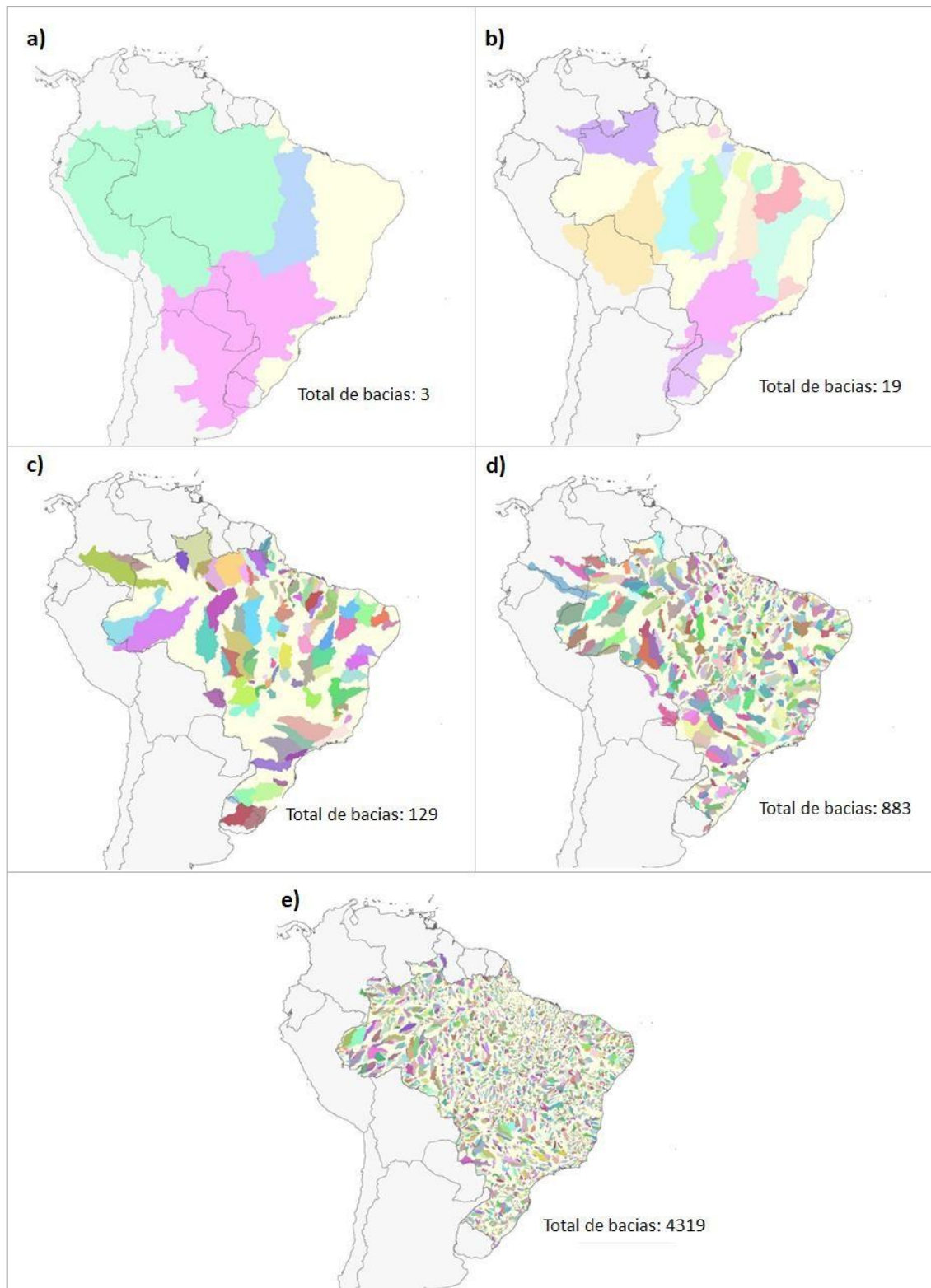


Figura 1. Bacias hidrográficas da BHB nos níveis da codificação de Pfafstetter: 2 (a), 3 (b), 4 (c), 5 (d) e 6 (e).

REFERÊNCIAS

- [1] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). ODS6 – Água limpa e Saneamento. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ydH9Ypoxpsl>>. Acesso em: 13/07/2022.
- [2] Nações Unidas Brasil. OMS e UNICEF recomendam sistema global para monitorar acesso universal à água. 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/126235-oms-e-unicef-recomendam-sistema-global-para-monitorar-acesso-universal-agua#:~:text=OMS%20e%20UNICEF%20recomendam%20sistema%20global%20para%20monit%20orar%20acesso%20universal%20%20C3%A0%20%20C3%A1gua,-04%20maio%202021&text=Cerca%20de%203%20bilh%C3%B5es%20de,t%C3%A0m%20acesso%20%20C3%A0%20%20C3%A1gua%20pot%C3%A1vel>>. Acesso em: 19/07/2022.
- [3] The World Bank. Brasil, Colômbia e Peru lideram lista de países com mais água no mundo. 2015. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/pt/news/feature/2015/03/10/brasil-colombia-peru-paises-mas-agua-tienen-en-el-mundo>> Acesso em: 19/07/2022.
- [4] Nações Unidas no Brasil. Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. Brasília: Nações Unidas no Brasil, 2022. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>>. Acesso em: 26/07/2022.
- [5] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de Rios de Domínio da União. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2010. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/cfd932c9-37ee-4aa1-ae8d-e2361e4f800f>>. Acesso em: 26/07/2022.
- [6] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Base Hidrográfica Ottocodificada 1:250.000 (BHO250). Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2020. Disponível em <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0f57c8a0-6a0f-4283-8ce3-114ba904b9fe>>. Acesso em: 26/07/2022.
- [7] Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Brasil). Resolução n. 30, de 11 de dezembro de 2002. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 54-A p. 32, 19 mar. 2003. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1000&pagina=32&data=19/03/2003>>. Acesso em: 26/07/2022.
- [8] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Codificação de bacias hidrográficas pelo método de Otto Pfafstetter: aplicação na ANA. Brasília, DF: ANA, [2014?]. 50 p. Apostila de capacitação. Apresenta, no Anexo 1, o manuscrito Classificação das bacias hidrográficas: metodologia de codificação, de Otto Pfafstetter, de 1989. Disponível em: <<https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/104/1/apostila.pdf>>. Acesso em: 26/07/2022.
- [9] IBGE. Base Cartográfica Contínua do Brasil - 1:250.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficascontnuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 26/07/2022.
- [10] QGIS. Documentação para QGIS 3.4. 2020. Disponível em: <https://docs.qgis.org/3.4/pt_PT/docs/>. Acesso em: 26/07/2022.

[11] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs). Catálogo de metadados da ANA. Brasília, DF: ANA, [2021]. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/3c0e0c20-f6ae-4e3b-bb95-b27b61fdbbd8>>. Acesso em: 26/07/2022.

[12] IBGE. Grade estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://mapasinterativos.ibge.gov.br/grade/default.html>>. Acesso em: 26/07/2022.

[13] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Disponibilidade hídrica superficial (BHO2017 5K). Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/7ac42372-3605-44a4-bae4-4dee7af1a2f8>>. Acesso em: 26/07/2022.

[14] Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Usos consuntivos da água no Brasil. Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/5146c9ec-5589-4af1-bd64-d34848f484fd>>. Acesso em: 26/07/2022.

[15] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Bacias e Divisões Hidrográficas do Brasil. Série Relatórios Metodológicos nº 48. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 160p. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/31653-bacias-e-divisoes-hidrograficas-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 26/07/2022.

MODELO CONCEITUAL DE DADOS APLICADO AO MAPEAMENTO GEOTÉCNICO DE APTIDÃO ÀS FUNDAÇÕES

ANDRÉ FELIPE BOZIO^{1,2}
VIVIAN DA SILVA CELESTINO REGINATO²

¹INSTITUTO BRUSQUENSE DE PLANEJAMENTO – IBPLAN – PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE
ANDREFBOZIO@GMAIL.COM

²UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL
VIVIAN.CELESTINO@UFSC.BR

O mapeamento geotécnico é um importante documento cartográfico que serve como instrumento na gestão urbana, no comportamento dos solos, nos recursos geológicos, nas avaliações de patrimônio e nos riscos geográficos. Tem por finalidade planejar o território, deve ser aplicado em projetos de ordenamento territorial, obras de engenharia, análises de estabilidade de taludes, desastres naturais e áreas de risco, entre outros [1]. Podendo ser ramificado em diversas tipologias de mapas com diferentes finalidades, permite incorporar dados complementares, aplicar modelos em *softwares* específicos e realizar análises relevantes para a gestão territorial. Uma destas ramificações é caracterizada pelas cartas de aptidão a fundações. Mas para que esses documentos sejam utilizados em um sistema computacional é fundamental que os mesmos sejam abstraídos para serem compreendidos em linguagens de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), por exemplo. A construção de um esquema conceitual é parte fundamental no processo de desenvolvimento dos sistemas de informação, visto que, durante a modelagem, é preciso abstrair os objetos do mundo real que de alguma forma interfiram nos SIG [2]. A modelagem conceitual de dados garante a homogeneização de dados espaciais e atende aos requisitos de clareza e facilidade, podendo ser utilizada para descrever os esquemas conceituais de um banco de dados geotécnicos. Desta forma, a partir da contextualização exposta surge o problema de pesquisa: como delinear um fluxo de trabalho aplicado ao mapeamento geotécnico de aptidão à fundação, de maneira a padronizar a coleta, armazenamento, integração e disseminação dos dados relativos a ele? De forma a responder esta questão o objetivo desta pesquisa é subsidiar o planejamento urbano e o direcionamento da padronização das representações de dados geotécnicos, fornecendo um caminho para a estruturação e disponibilização destes, de forma a suportar a construção de mapas de aptidão às fundações. Especificamente os objetivos são: utilizar a informação disponível para melhorar a capacidade humana de compreensão do fenômeno, determinar o fluxo de informações e suas interações no banco de dados e padronizar a forma de armazenamento e disseminação de dados. Como procedimento metodológico foi adotada uma abordagem qualitativa de pesquisa para acessar as questões subjetivas de cada objeto geográfico do espaço que, de forma objetiva, deve possuir a capacidade de se integrar a um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Diante disso, a construção do modelo conceitual proposto se deu por um desenho de pesquisa sistemática que buscou aumentar a capacidade de representação semântica do espaço [3]. Dentro do universo observado (o mundo), convergindo a uma visão aplicada à prática do desenvolvimento urbano com face à geotecnia, a primeira etapa consistiu em estabelecer os

objetos (coisas) [4] que seriam modeladas. O recorte observacional se deu sobre as metodologias de mapeamento geotécnico [5, 6, 7] utilizadas em áreas do Sul do País e os dados relativos às sondagens SPT, fundações existentes e seus consequentes mapas de aptidão às fundações. Os objetos e dados disponíveis na documentação foram primeiramente inventariados e classificados em classes, atributos e domínios. Para tanto foi utilizado o *Microsoft Visio* com o *Stencil* OMT-G para modelar conceitualmente os dados e relacionar as diferentes classes através de diagramas de classes e transformações. Como resultados foram produzidas uma classe convencional (PROF_Xn) e seis classes georreferenciadas: PEDOLOGIA e GEOLOGIA com primitiva subdivisão planar; MDT e HIDROGRAFIA com primitiva tesselação; SONDAGEM_SPT e FUNDACAO_EXISTENTE com primitiva ponto. A classe SONDAGEM_SPT se refere ao ponto geográfico de investigação do subsolo pelo método *Standard Penetration Test*, a classe FUNDACAO_EXISTENTE se refere ao tipo de fundação e a elementos básicos para escolha e projeto destas estruturas. A classe PROF_Xn se refere à tabela convencional relacionada à sondagem SPT, por metro, com atributos relativos a cada camada. Também foram produzidos seis mapeamentos temáticos com diferentes diagramas (superfície do impenetrável, superfície do lençol freático, tensão admissível, orientação para o tipo de fundação, NSPT e mapas de tipos de solo) a partir das classes definidas, seus diferentes relacionamentos e operações derivadas de análises. Como a classe SONDAGEM_SPT é a classe, cujos objetos fornecem os subsídios principais para a construção das análises finais, ou seja, os mapas de aptidão às fundações, todos os diagramas partiram dela, pois ela fornece os atributos relativos aos tipos de solo, posição do nível do lençol freático, índices NSPT e o impenetrável à percussão. Essas informações quando especializadas permitem representar o subsolo através de interpoladores geoestatísticos. Na Figura 1 pode ser observado o diagrama de classes e transformação produzido relativo ao mapa NSPT, utilizado como exemplo neste trabalho. O diagrama inicia com a classe “SONDAGEM_SPT” e através de diferentes relacionamentos e operações resulta em seis diferentes mapas: APTIDAO_PERFIL_METALICO, APTIDAO_HELICE_CONTINUA, APTIDAO_ESTACA_RAIZ, APTIDAO_STRAUSS, APTIDAO_PRE_MOLDADA<30 e APTIDAO_PRE_MOLDADA>30. Além da associação entre as classes, o diagrama inclui uma seta para representar uma transformação de uma classe a outra, por meio de operadores espaciais e algébricos. Este tipo de representação de transformação, a princípio, não faz parte do modelo OMT-G, mas está associado às múltiplas representações de dados geográficos dentro de um BDG. Salienta-se que, para o objetivo deste trabalho, foi intuitivo atribuir estes operadores junto ao diagrama de classes, visto que se trata de um banco de dados que subsidie a elaboração de mapeamentos por meio destes operadores.

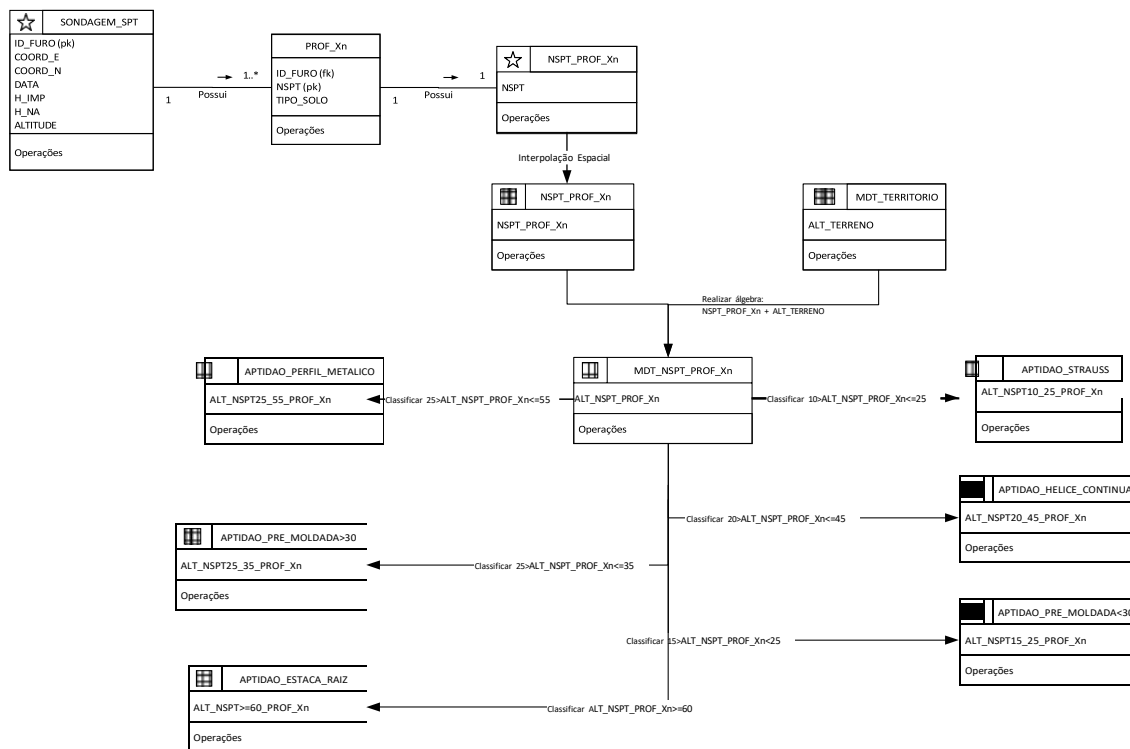


Figura 1. Diagrama de classe e transformação para consecução do mapa de NSPT.

Como resultados também foram produzidos três dicionários de dados relativos as classes SONDAGEM_SPT, FUNDACAO_EXISTENTE e PROF_Xn, tendo em vista a necessidade de descrição semântica destas. A classe PROF_Xn possui como atributos NSPT_X e TIPO_SOLO. A classe FUNDACAO_EXISTENTE possui como atributos USO, SUPERESTRUTURA, TIPO_FUNDACAO, EXIST_SUBSOLO, USO. Três atributos das classes produzidas tiveram descritos dicionários de domínios: TIPO_SOLO, TIPO_FUNDACAO e USO. O atributo TIPO_SOLO, por exemplo, teve definido como domínios: argila, silte, areia, pedregulho, rocha. As demais classes e atributos não foram dicionarizadas por não apresentarem atributos e domínios com número e diversidade suficiente que justificassem a modelagem. O Quadro 1 apresenta o dicionário de dados relativo aos atributos da classe SONDAGEM_SPT como forma de exemplificação.

Quadro 1. Dicionário de Dados da classe “SONDAGEM_SPT”

CLASSE	DESCRIÇÃO			PRIMITIVA GEOMÉTRICA		REPRESENTAÇÃO
SONDAGEM_SPT	Refere-se ao ponto geográfico de investigação do subsolo pelo método <i>Standard Penetration Test (SPT)</i> .			Ponto		
Atributo	Tipo de dado	Tamanho / Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Exemplo
ID_FURO	Integer	6	NO	Código numérico do furo de sondagem (chave primária – <i>primary key – pk</i>)	A ser preenchido	Ex: 1
COORD_E	Float	9/2	NO	Coordenada leste do furo da sondagem em projeção plana	Automático	Ex: 679979,00
COORD_N	Float	10/2	NO	Coordenada norte do furo da	Automático	Ex: 6871398,00

				sondagem em projeção plana		
DATA	Date	10	NO	Data de realização da sondagem	A ser preenchido	DD/MM/AAAA
H_IMP	Float	7/2	NO	Profundidade do impenetrável à percussão (valor negativo em metros)	A ser preenchido	Ex: -25,50
H_NA	Float	7/2	NO	Profundidade do nível d'água (valor negativo em metros)	A ser preenchido	Ex: -2,25
ALTIMETRIA	Float	7/2	YES	Altitude do furo de sondagem (em metros)	A ser preenchido	Ex: 100,25

Ressalta-se que a relevância da classe apresentada neste trabalho, "SONDAGEM_SPT", se situa em caracterizar os objetos de forma previamente representativa, modelada, organizada e permite realizar interpolações de seus atributos com objetivo de construir novas informações. Para tanto, as estratégias de interpolação dos atributos geotécnicos e relacionáveis às fundações precisam ser conceitualmente organizadas. Neste sentido o diagrama de classes e transformação, a partir da esquematização de seus relacionamentos, deve trazer luz e visibilidade de como o banco de dados relativos a este objeto deverá se comportar. Conclui-se que a pesquisa alcançou seus objetivos pois revelou aspectos relevantes à literatura de mapeamento geotécnico sobre a organização e padronização necessária para estruturar um banco de dados que dê suporte a elaboração dos mapas de aptidão às fundações.

REFERÊNCIAS

- [1] CHAMINÉ, H. I. *et al.* From engineering geosciences mapping towards sustainable urban planning. *Eur. Geol. J.*, v. 41, 2016. p. 16-25.
- [2] BORGES, K.; DAVIS JÚNIOR, C. Modelagem de Dados Geográficos. Introdução à Ciência da Geoinformação, 2004.
- [3]. BORGES, K. A.V. Modelagem de banco de dados geográficos. Apostila do Curso de Especialização em Geoprocessamento. UFMG. 2002.
- [4] COUGO, P. Modelagem conceitual e projeto de banco de dados. Rio de Janeiro: Gen Ltc, 1997.
- [5] DAVISON DIAS, R. Proposta de metodologia de definição de carta geotécnica básica em regiões tropicais e subtropicais. *Revista do Instituto Geológico*, v. 16, n. esp, 1995. p. 51-55.
- [6] HIGASHI, R. A. R. Metodologia de uso e ocupação dos solos de cidades costeiras brasileiras através de SIG com base no comportamento geotécnico e ambiental. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- [7] SANTOS, J. V.; THIESEN, S.; HIGASHI, R. A. R. Geographic information system: Methodological proposal for the development of foundation maps based on SPT investigation. *In: From Fundamentals to Applications in Geotechnics*. IOS Press, 2015. p. 1713-1720.



ANAIS DO 3º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS

Geoinformação aberta para o desenvolvimento sustentável

INDE - 14 ANOS

<https://inde.gov.br>

dbdg@inde.gov.br