



Levantamento e geração de documentos cartográficos a partir de dados geoambientais da bacia do rio Ocoy – PR

Survey and generation of cartographic documents from geoambient data of the Ocoy river basin, PR

Eric Kleiton Queiroz Matter¹, Vanderlei Leopold Magalhães².

RESUMO

Este estudo constitui uma análise dos dados geoambientais disponíveis acerca da bacia hidrográfica do rio Ocoy, um importante afluente do rio Paraná, atual Lago da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Sua localização confere-lhe significativa influência de atividades agrícolas, pecuárias, industriais e de crescimento urbano, potencialmente acarretando impactos ambientais. Com o objetivo de gerar documentos cartográficos e fomentar futuras investigações nesta bacia, realizaram-se levantamentos e caracterizações dos dados geoespaciais de referência disponibilizados pelo Instituto Água e Terra do Paraná (IAT). A construção do banco de dados no software QGIS, procedeu-se com a importação de três mapas no modelo vetorial (shapefile - shp): uso e cobertura do solo do ano 2020, mapa de solo do ano 1999, e mapa de declividade do ano de 2006. Ao fim, concluiu-se que para além da informação de que para a visualização dos arquivos no formato shp se faz necessária à utilização de softwares especializados, os dados se encontram em diferentes projeções cartográficas, com erros de mapeamento, e desatualizados em conformidade com o SIRGAS 2000, que é o Datum oficial do Brasil. Quanto a escala, detalhamento e clareza das informações, o mapa de uso e cobertura do solo é o que tem recebido mais atualizações pelo IAT.

PALAVRAS-CHAVE: geoprocessamento; mapas temáticos; modelo vetorial.

ABSTRACT

This study constitutes an analysis of the geoenvironmental data available on the hydrographic basin of the Ocoy River, an important tributary of the Paraná River, currently the Lake of the Itaipu Hydroelectric Plant. Its location gives it significant influence from agricultural, livestock, industrial and urban growth activities, potentially causing environmental impacts. With the aim of generating cartographic documents and promoting future investigations in this basin, surveys and characterizations of reference geospatial data made available by the Instituto Água e Terra do Paraná (IAT) were carried out. The construction of the database in the QGIS software proceeded with the import of three maps into the vector model (shapefile - shp): soil use and coverage from the year 2020, soil map from the year 1999, and slope map from the year 2006. In the end, it was concluded that, in addition to the information that viewing the files in the shp format requires the use of specialized software, the data is in different cartographic projections, with mapping errors, and outdated in accordance with SIRGAS 2000, which is the official Datum of Brazil. Regarding the scale, detail and clarification of the information, the land use and cover map is the one that has received the most updates by the IAT.

KEYWORDS: geoprocessing; thematic maps; vector template.

INTRODUÇÃO

O geoprocessamento, que combina tecnologia da informação, técnicas matemáticas e ciências geográficas, emergiu como uma ferramenta essencial para a análise e gestão de informações espaciais em estudos ambientais. Por meio de suas capacidades de coleta, tratamento e visualização de dados georreferenciados, o geoprocessamento desempenha um papel crucial na tomada de decisões e no

¹ Programa Institucional Voluntariado na Iniciação Científica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: ericmatter@alunos.com.br. ID Lattes: 1510051515877839.

² Docente no Curso de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: vlmagalhaes@utfpr.edu.br. ID Lattes: 1212375854250124.



planejamento estratégico para a gestão ambiental (BRITO e ROSA, 2013). Um dos métodos fundamentais de representação espacial é a utilização de dados vetoriais, que empregam coordenadas x, y para mapear objetos e características geográficas de interesse. Essa técnica é particularmente adequada para reproduzir elementos com alta precisão, permitindo a definição precisa de posições, distâncias e áreas. De acordo com Rosa e Brito(2013), essa abordagem é amplamente empregada na delimitação de feições como propriedades, fronteiras políticas, estradas e edifícios, frequentemente armazenadas em formatos como shapefile (.shp) e manipuladas por softwares de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Para efetivamente abranger informações atualizadas e georreferenciadas, a construção de bancos de dados específicos é necessária, organizados em categorias temáticas relacionadas ao ambiente físico/natural, incluindo fatores como geomorfologia, geologia, uso da terra, cobertura vegetal, hidrografia, dados climáticos e socioeconômicos (GOIS, 2010). A análise do uso e cobertura do solo emerge como um fator crítico na qualidade da água, especialmente em áreas com maior atividade agrícola. Logo, a avaliação dos impactos dessa ocupação é vital para a gestão adequada dessas áreas (SOUZA e GASTALDINI, 2014).

Nesse sentido, no Brasil, há um aumento considerável na pesquisa desse tipo. Segundo o Instituto Ambiental do Paraná (IAT), o Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra do estado do Paraná, em escala 1:25.000 e referenciado ao Datum horizontal SIRGAS 2000, é uma ferramenta vital para monitorar questões socioambientais. O mapeamento identifica padrões de cobertura terrestre homogêneos, viabilizando análises para a interpretação da paisagem e sua classificação. Essa abordagem é essencial para orientar o uso eficiente do espaço e fornecer dados para decisões informadas, incluindo a identificação de alternativas sustentáveis de desenvolvimento.

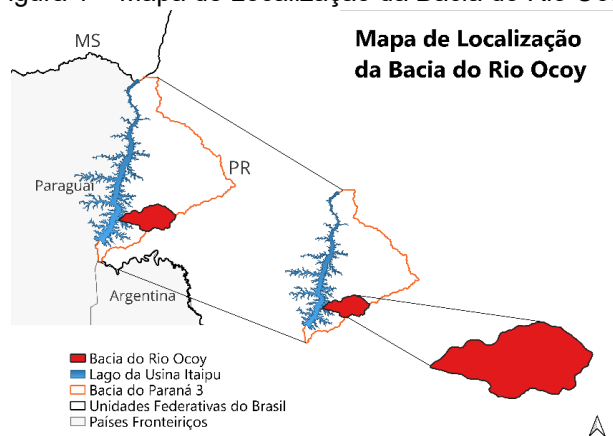
O presente artigo busca enriquecer o entendimento da disponibilidade de dados geoespaciais no estado do Paraná, abordando as qualidades e limitações de mapas vetoriais disponíveis no site do Instituto Água e Terra (IAT). O recorte espacial desta pesquisa se limitou a bacia hidrográfica do rio Ocoy, afluente do rio Paraná, e consistiu na aplicação de técnicas de geoprocessamento para elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo, classes de sol e declividade do terreno.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do rio Ocoy, localizada no oeste do Paraná, entre o Parque Nacional do Iguaçu e o reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu, com 727.986 km², integrando a Bacia Hidrográfica do Paraná 3. Nessa região, o rio recebe resíduos industriais e domésticos de cidades vizinhas, como Matelândia e Medianeira. O solo é amplamente usado para atividades agropecuárias, com destaque para classes como Latossolo Vermelho eutroférico, Nitossolo Vermelho eutroférico e Neossolo, este último utilizado predominantemente para pastagem. O relevo varia de 215 a 652 metros de altitude, característico do Terceiro Planalto do Paraná. A vegetação é principalmente Floresta Estacional Semidecidual, com parte da Floresta Ombrófila Mista, desempenhando um papel essencial na biodiversidade local. O Instituto Água e Terra do Paraná (IAT) fornece dados geoespaciais relevantes para pesquisas e estudos ambientais. Os mapas da bacia do rio Ocoy foram gerados utilizando dados vetoriais do IAT, incluindo uso e cobertura do solo, classes de solo e declividade, acessados por FTP

e diretamente pelo site, abrangendo a região da bacia do Paraná 3. O vetor delimitando a bacia do rio Ocoy foi adaptado do IAT para a análise geoespacial.

Figura 1 – Mapa de Localização da Bacia do Rio Ocoy



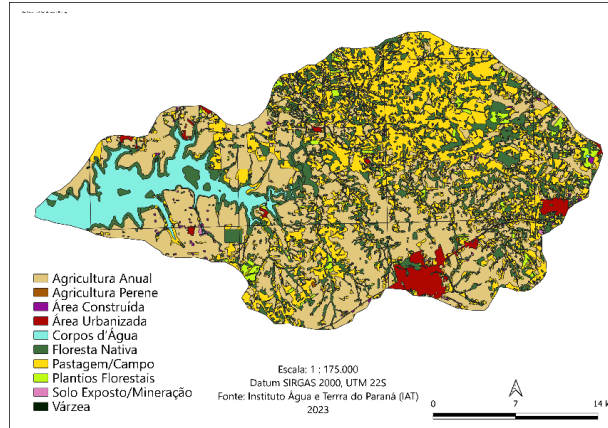
Fonte: Instituto de Água e Terra do Paraná Adaptado.

A elaboração dos mapas foi realizada utilizando o software QGIS 3.28, um ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) de código aberto. Inicialmente, os shapefiles dos mapas base do estado do Paraná foram importados, com projeções definidas conforme as informações encontradas nos relatórios de mapeamento anteriores. Em uma etapa subsequente, essas projeções foram convertidas para o Datum SIRGAS 2000 e a projeção UTM 22S, visando padronizar os dados geoespaciais. Esta padronização dos datum é essencial para garantir a consistência, precisão e integridade dos dados utilizados nos mapas, permitindo a sobreposição destes mapas visando trabalhos futuros, e assegurando a confiabilidade das informações. A tabela de atributos foi usada para identificar as categorias sem alterar suas informações originais e atribuir uma cor representativa a cada categoria. Em outras palavras, a tabela de atributos contém dados sobre as características de uma camada selecionada, onde cada linha representa uma característica (com ou sem geometria) e cada coluna fornece informações específicas sobre essa característica. Essas características podem ser pesquisadas, selecionadas, movidas ou editadas na tabela.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando os relatórios e a página oficial do IAT, nota-se uma busca por padronizar os mapas oferecidos pelo órgão. Apesar de cobrirem todo o Estado do Paraná, incluindo limites com Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul, bem como fronteiras internacionais com Argentina e Paraguai, poucos mapas representam áreas específicas, como municípios ou bacias hidrográficas, como a do rio Ocoy. No mapa de uso e cobertura de solo (Figura 2), destaca-se um uso intensivo das áreas para agricultura e pecuária. A escala usada é de detalhe, com uma tabela de atributos abrangente das classes. Contudo, o mapa pode apenas ser acessado via conexão FTP, uma vez que a versão disponibilizada diretamente no site do IAT, que seria mais acessível aos usuários, apresenta vários erros evidentes, como a ausência de matas ciliares, pastagens e até mesmo áreas de mata.

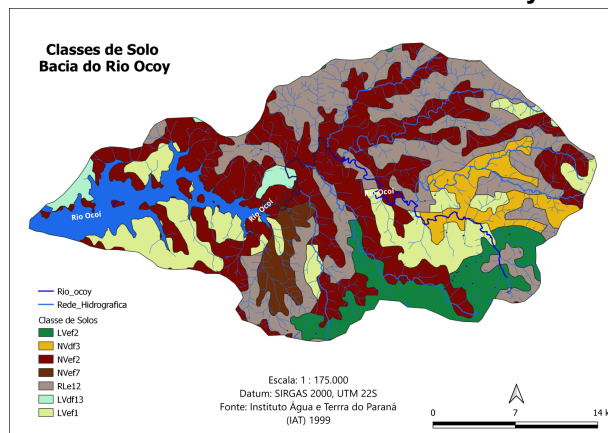
Figura 2 – Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Rio Ocoy



Fonte: Instituto de Água e Terra do Paraná Adaptado

O resultado de detalhamento das feições se dá pelo fato deste mapeamento ter sido elaborado com imagens com 2 metros de resolução espacial, dos satélites WorldView2 e Pléiades 1A e 1B. De acordo com o IAT (2023) as imagens são compostas por 4 bandas espectrais (azul, verde, vermelho e infravermelho próximo) e foram coletadas entre 2011 e 2016.

Figura 3 – Classes de Solos Bacia do Rio Ocoy

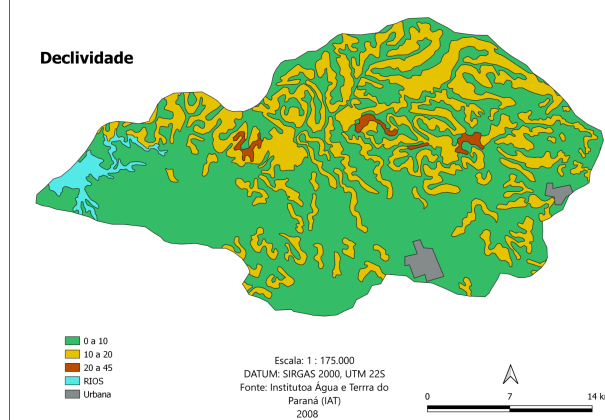


Fonte: Instituto de Água e Terra do Paraná Adaptado.

O mapa de solos (Figura 3), por sua vez, considerando que no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, é possível discriminar até o quarto nível categórico, nesta bacia estão bem representados, caracterizados como Latossolo Vermelho distroférico típico (LVdf13), Latossolo Vermelho eutroférico típico (Lvef1), Associação Latossolo Vermelho eutroférico típico mais Nitossolo Vermelho eutroférico típico (LVef2), Nitossolo Vermelho distroférico típico (NVdf3), Nitossolo vermelho eutroférico típico (NVef2), Nitossolo vermelho eutroférico chernossólico (NVef7), Associação Neossolo lítico eutrófico chernossólico mais chernossolo argilúvico férrico saprolítico mais Nitossolo Vermelho distroférico típico (RLe12). Uma vez que os dados de referência apresentam uma antiguidade evidente, torna-se imperativo proceder com atualizações. Para alcançar um nível de precisão mais elevado, é essencial empreender análises físicas e químicas do solo na região, uma vez que as imagens de satélite, isoladamente, não têm a

capacidade de produzir mapas de alta precisão. Ainda sobre o mapa de solos, observa-se que há um deslocamento da rede hidrográfica, ocorrido por conta dos dois mapeamentos estarem em escalas diferentes. A escala do solo é 1:2.000.000, e a da hidrografia 1:50.000. O fato dos dados vetoriais originais estarem no sistema de projeção UTM e datum horizontal SAD-69 é resultante do mapeamento que remete ao ano de 1999.

Figura 4 – Índice de declividade da Bacia do Rio Ocoy



Fonte: Instituto de Água e Terra do Paraná Adaptado.

Quanto ao mapa de declividade (Figura 4) da área da bacia hidrográfica possui em sua maioria declividade menor do que 10%, essa classificação disponível no arquivo shapefile apresenta dados com pouca informação, pois se seguirmos a classificação da Embrapa esta mesma área poderá ser plana, suavemente ondulada ou ondulada. Além disso, os dados ainda estão no antigo datum do Brasil, o SAD-69, e o mapeamento mesmo sendo do ano 2008 não apresenta critérios definidos para os limites de classes.

Conclusão

A análise dos mapas da bacia hidrográfica do rio Ocoy evidencia desafios notáveis na cartográfica, seja quanto à escala de representação ou as projeções cartográficas. O mapa de uso e cobertura do solo, apesar de minucioso, enfrenta problemas de acessibilidade e erros evidentes em sua versão de fácil acesso no site do IAT. Adicionalmente, o deslocamento da rede hidrográfica, sobreposta ao mapa de solos, evidencia escalas discrepantes e sistemas de projeção obsoletos, que prejudicam a integridade dos dados. O mapa de declividade, com classificação limitada, carece de precisão na descrição topográfica. Ressalta-se, portanto, a necessidade de atualização dos dados para uma representação mais precisa que disponibilize informações de referência desta bacia hidrográfica, e claro, de todo o estado do Paraná.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR pela oportunidade, espaço e equipamento disponibilizado e à Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação - DIRPPG do Campus Medianeira.



Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- BRITO, J. L. S. de; ROSA, R. Introdução aos sistemas de informação geográfica. **Sociedade & Natureza**, v. 6, n. 11/12, 2021. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7676925/mod_resource/content/1/Apostila_Geop_rrosa.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.
- FEITOSA, A. P. Sensoriamento remoto aplicado ao monitoramento de macrófitas no reservatório de Santa Cruz–Apodi/RN. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 8, n. 2, p. 44-54, 2022.
- GOIS, D. V. **Planejamento ambiental e o uso do geoprocessamento no ordenamento da bacia hidrográfica do Rio da Dona Bahia-Brasil**. 301f. 2010. Tese de doutorado em Geografia. Universidade Federal de Sergipe – UFS. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/5477>. Acesso em: 15/08/2023
- ROCHA, A. S. et al. Mapeamento da fragilidade potencial e emergente na bacia hidrográfica do Paraná 3. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 14, n. 1, p. 43-59, 2016.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA DO PARANÁ – IAT. **Mapas e dados Geoespaciais**. Paraná: IAT, 2023. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapas-e-Dados-Espaciais>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- MAGALHÃES, V. L. Potencial das imagens de satélites gratuitas para o mapeamento da bacia do rio Ocoy - oeste do PR. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 16. (SBSR), 2013, Foz do Iguaçu. **Anais [...]** São José dos Campos: INPE, 2013. p. 5243-5250. Disponível em: <http://urlib.net/ibi/3ERPFQRTRW34M/3E7GCNB>. Acesso em: 18 mai. 2023
- ROCHA, A. S. da; BADE, M. R.. Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais. 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4117>. Acesso em: 25 ago. 2023
- SILVA, C. R.; DANTAS, M. E. Mapas geoambientais. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL*, (SBCGG), 7., 8 - 11 ago. 2010, Maringá, PR. **Anais [...]** Maringá, PR ago. 2010. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/17873>. Acesso em: 12 ago. 2023
- SOUZA, M.M.; GASTALDINI, M. C. C.; Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 263-274, 2014.