

DADOS ESPACIAIS LIVRES COMO SUPORTE A GESTÃO TERRITORIAL DE MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE: O CASO DE CAMPINA DAS MISSÕES (RS)

*Free spacial data as a support to territorial management of small
municipalities: the case of Campina das Missões (RS)*

Jardel Arnold Siveris

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Arquitetura
jardel.siveris@gmail.com

Fábio Lúcio Lopes Zampieri

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Arquitetura
fabio.zampieri@ufrgs.br

Resumo:

Este artigo é um estudo exploratório sobre as potencialidades da utilização de dados espaciais livres de plataformas online para contribuir na gestão territorial de municípios de pequeno porte. De maneira a demonstrar a sua potencialidade para estas municipalidades, são apresentadas as possibilidades de coleta de dados espaciais livres e a estruturação destes no *software* QGIS 2.18.18. Dentre as plataformas consultadas estão Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs), instituições governamentais, instituições de ensino e analisa-se a viabilidade de inserção de dados *Volunteered Geographic Information* (VGI) provenientes do *OpenStreetMap*. Como resultados, apresentam-se alguns dos produtos cartográficos possíveis de serem criados, os quais venham a auxiliar no reconhecimento municipal e em processos de tomada de decisões. Desse modo, busca-se explorar as alternativas para a criação de produtos cartográficos de baixo custo para a gestão territorial em municípios de pequeno porte.

Palavras-chave: geoprocessamento; dados espaciais livres; municípios de pequeno porte; gestão territorial.

Abstract

This article is an exploratory study about the potential of using free spatial data from online platforms to contribute to the territorial management of small municipalities. To demonstrate its potential for these municipalities, the possibilities of collecting free spatial data and structuring them in the QGIS 2.18.18 software are shown. Some of the platforms consulted were Spatial Data Infrastructures (IDEs), government institutions, educational institutions, and an analysis of the viability of inserting Volunteered Geographic Information (VGI) data from OpenStreetMap were done. As results, some of the cartographic products that can be created are displayed, which will assist in municipal recognition and decision-making processes. Thus, it seeks to explore alternatives for the creation of low-cost cartographic products the territorial management in small municipalities.

Keywords: geoprocessing; free spatial data; small municipalities; territorial management.

1. INTRODUÇÃO

Conhecer o território é de vital importância para a gestão pública, pois possibilita uma visão ampla das características de um município. Quando há um detalhamento da infraestrutura municipal e das feições naturais do território é possível fazer um melhor direcionamento dos

recursos investidos e promover a eficiência nos gastos públicos. Com isso, acredita-se que a implementação de uma base de dados espaciais a nível municipal acarreta benefícios à prefeitura e aos cidadãos.

O geoprocessamento atua, nesse sentido, como uma ferramenta para a criação, consulta, armazenamento e gerência de dados espaciais com a finalidade de representar a distribuição espacial de determinado fenômeno de análise (LONGLEY et al., 2005). Pela adoção desta tecnologia, é possível extrair diversas informações relacionadas ao mundo real e a criação de produtos cartográficos diversos, implicando em uma melhor visualização e identificação do território, de maneira a auxiliar no planejamento e gestão dos municípios (MOURA, 2014).

A evolução tecnológica nas áreas de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto e, particularmente dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), viabiliza a criação de produtos cartográficos com maior nível de detalhamento a custos menores (LOCH; ERBA, 2007). Em virtude desse desenvolvimento, surgem novas possibilidades para que os gestores municipais de pequenos municípios possam conhecer melhor o território, além de modernizar e qualificar os serviços públicos em diversas áreas. Assim, de acordo com Fitz (2018), o SIG é uma ferramenta indispensável para a informação territorial, permitindo conhecer as diversas realidades existentes e auxiliar no processo de tomada de decisões.

A partir do conhecimento do município com o maior número de detalhes possível, contribui-se na criação de cenários de análise, os quais permitem a orientação de crescimento devido ao reconhecimento de seus padrões e dinâmicas. Nesse sentido, é possível fazer uma análise temporal dos dados, compreendendo como era disposição espacial no passado e comparar com o presente, de maneira a criar previsões para o crescimento futuro (MOURA, 2014).

De acordo com Engler e Loch (2016), a maioria dos municípios brasileiros não possui uma base cartográfica em escala adequada e um mínimo de qualidade e confiabilidade aceitável. Os autores prosseguem e afirmam que os mapeamentos de todo o território brasileiro até a escala 1:25.000 ficam a cargo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em que a criação de produtos cartográficos em escalas maiores como 1:10.000, 1:5.000 e 1:1.000 estão sob a responsabilidade dos municípios.

No estado do Rio Grande do Sul, especificamente, pouco mais de 64% dos seus 497 municípios possuem populações inferiores a 10.000 habitantes de acordo com estimativas populacionais do IBGE para o ano de 2019, os quais são descritos neste artigo como de pequeno porte. Em geral, o investimento na criação de uma base cartográfica nessas municipalidades acaba se tornando onerosa pelo baixo número de parcelas existentes e, em muitos casos, impactados pela baixa taxa de urbanização, levando a inviabilidade econômica de atualizações periódicas.

De acordo com Machado e Camboim (2019), a própria realidade do mapeamento no país se torna um desafio, onde muitas prefeituras brasileiras possuem o mapeamento desatualizado ou inexistente. Além disso, a existência de recursos humanos para essa finalidade é outro aspecto destacado pelas autoras, em que algumas prefeituras possuem e outras não.

Nesse contexto, é importante que possam ser estabelecidos meios alternativos para que os municípios de pequeno porte não fiquem à margem das contribuições que os dados espaciais livres têm a oferecer, uma vez que podem funcionar como insumos importantes para a gestão territorial. Desse modo, dados provenientes de plataformas de dados espaciais e os dados colaborativos, conhecidos como *Volunteered Geographic Information* (VGI) se tornam relevantes.

Para facilitar o acesso a dados espaciais, criaram-se as Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs) a nível nacional e estadual, a exemplo da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e a Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais do Rio Grande do Sul (IEDE-RS), as quais foram lançadas para o acesso aos usuários nos anos de 2010 e 2019, respectivamente. De acordo com Moraes *et al.* (2018, p. 123), as IDEs funcionam através da “reunião de arranjos coordenados institucionais, de políticas e de tecnologias voltadas à disponibilização facilitada e amplo acesso aos dados espaciais”, indicando ainda a preocupação com a padronização e procedimentos de catalogação, além da construção de articulações entre as diferentes esferas administrativas. Além disso, a centralização dos dados espaciais em um banco de dados evita a duplicidade e investimentos desnecessários em produtos cartográficos que possam estar disponíveis em outro local.

De maneira a contornar a dependência pela produção e atualização das bases cartográficas por instituições governamentais, os dados provenientes de VGI ou mapeamentos colaborativos tomam relevância, uma vez que permitem a descentralização de produção de dados geoespaciais e permite que a sociedade contribua na construção da representação do espaço geográfico (MACHADO; CAMBOIM, 2019). O *OpenStreetMap* (OSM), como maior exemplo dessa alternativa na atualidade, constitui-se de uma plataforma online que é resultado da contribuição de mapeadores colaborativos espalhados pelo mundo. Apesar da abordagem sobre a potencialidade desse alternativa, as autoras (op. cit.) alertam sobre o seu uso em mapeamentos e indicam a importância de revisões para que esses dados possam ser integrados e confirmam confiabilidade. Assim, mesmo que as contribuições dos usuários do OSM passem por um processo de revisão antes de serem publicados para acesso a comunidade mundial, é importante que exista um controle na entrada desses dados.

Em vista disso, o objetivo deste artigo é explorar as possibilidades dos municípios de pequeno porte na criação de produtos cartográficos de baixo custo para o reconhecimento municipal, uma vez que o investimento na criação de um cadastro técnico multifinalitário em escala de detalhe é muitas vezes comprometido pela pouca quantidade de parcelas existentes em seus territórios devido à baixa arrecadação com tributos e pela baixa capacidade em realizar atualizações periódicas.

Como área de estudo, escolheu-se o município de Campina das Missões (RS) por ser um município de pequeno porte e sem cultura cartográfica. Além disso, a taxa de urbanização existente está abaixo da média brasileira e, de acordo com dados do último Censo Demográfico (IBGE, 2010), aproximadamente 64% dos seus habitantes residem na área rural.

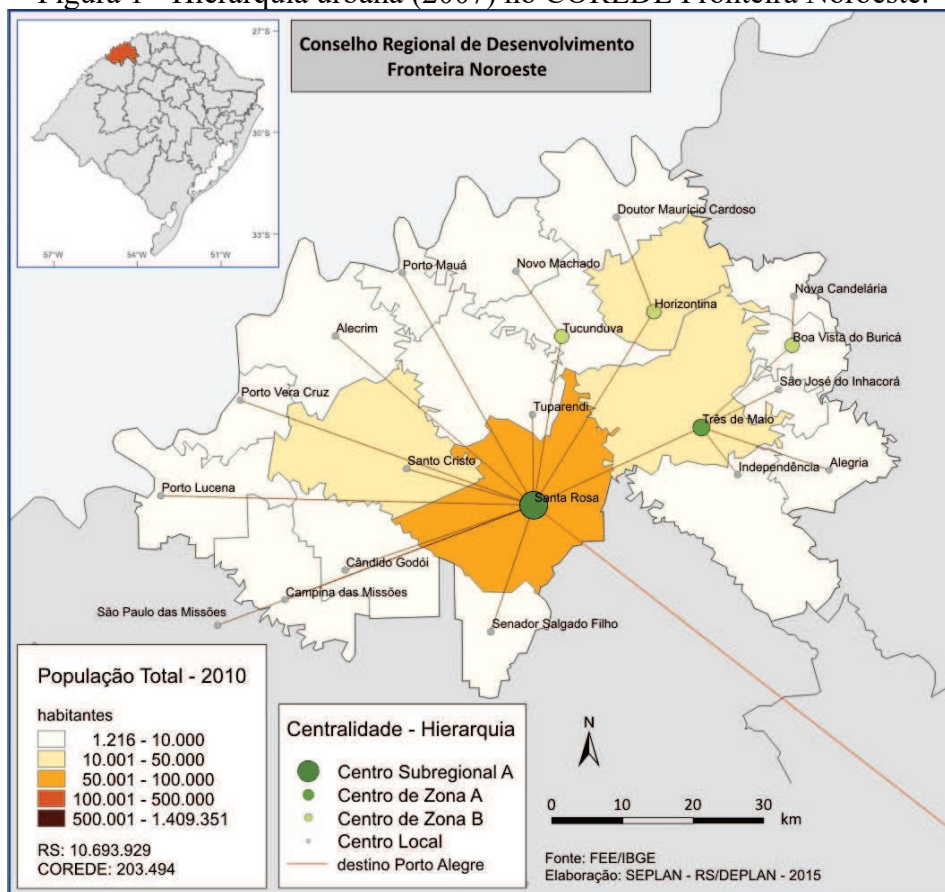
2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O município de Campina das Missões (Figura 1) está localizado na porção noroeste do estado do Rio Grande do Sul, inserido na Região Geográfica Imediata de Santa Rosa e é integrante do Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) Fronteira Noroeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) possui área de 224,801km² e população estimada de 6.117 habitantes. Caracteriza-se por ser um município com base na atividade agropecuária e sua principal influência na hierarquia urbana é o município de Santa Rosa, do qual se emancipou no ano de 1963 e possibilita a oferta de serviços

especializados que atendem a população campinense.

Figura 1 - Hierarquia urbana (2007) no COREDE Fronteira Noroeste.



Fonte: Rio Grande do Sul (2015).

2.2. Dados espaciais disponíveis

A procura de dados espaciais (Tabela 1) ocorreu de modo a escolher aqueles que fossem de instituições governamentais, instituições especializadas na criação de bases cartográficas ou em dados oriundos de VGI. Dessa maneira, foram consultados os seguintes domínios para a coleta dos dados:

- *Alaska Satellite Facility* (ASF): disponibilização de dados processados de sensoriamento remoto, cuja missão é torná-los de fácil acesso.
- Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE): possibilita a consulta e o acesso à dados espaciais geridos nas instituições de governo brasileiras para qualquer usuário.
- Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais (IEDE-RS): semelhantemente a INDE, possibilita a consulta e o acesso à dados espaciais, porém a nível estadual.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): é o principal provedor de dados e informações espaciais no Brasil com a oferta de bases cartográficas nas escalas de 1:25.000 a 1:1.000.000 para uso pelas várias esferas governamentais e uso civil.

- Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LABGEO): disponibilização da base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul, criada a partir da vetorização das cartas da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Exército Brasileiro e elaboradas pela 1ª Divisão de Levantamento (1ª DL) em escala 1:50.000, as quais se originaram de mapeamento realizado na década de 1970.
- *OpenStreetMap* (OSM): possibilita a extração de bases de dados vetoriais originadas de mapeamentos colaborativos, também chamados de VGI, e é reconhecida como a maior plataforma online deste gênero. Em estudo realizado por Cruz e Santos (2016) sobre a qualidade posicional do sistema rodoviário, verificou-se que os dados são compatíveis com a escala de 1:10.000.
- Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA-RS): disponibilização da base cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul em escala 1:25.000, desenvolvida a partir de imagens *RapidEye* de 2013, bem como de outros dados obtidos de outros órgãos do estado e instituições federais.

Tabela 1 – Conjunto de dados espaciais coletados para a criação de produtos cartográficos no município de Campina das Missões (RS).

Dado Espacial	Escala	SRC	Fonte dos Dados	Ano Base
Geologia	1:250.000	SIRGAS 2000	IBGE	2003
Geomorfologia	1:250.000	SIRGAS 2000	IBGE	2003
Hidrografia	1:25.000	SIRGAS 2000	SEMA/RS	2013
Limite Municipal	1:250.000	SIRGAS 2000	IBGE	2019
Mancha Urbana	1:10.000	WGS84	OSM	2018
Modelo Digital de Elevação	1:62:500	WGS84 UTM 21S	ASF	2011
Pedologia	1:250.00	SIRGAS 2000	IBGE	2003
Setores censitários	1:50.000	SIRGAS 2000	IBGE	2010
Sistema Viário	1:10.000	WGS84	OSM	2018
Vegetação	1:250.000	SIRGAS 2000	IBGE	2003

Fonte: Autores.

2.3. Processamento dos dados

Entre os dados disponíveis, a escolha se sucedeu de maneira a priorizar as maiores escalas, ano mais recente e àqueles que não necessitassem de extensos processamentos. As camadas vetoriais coletadas oriundas de instituições públicas compreendem o maior número de dados coletados, com escalas médias que variam de 1:25.000 à 1:250.000.

Para o processamento dos planos de informação originados do Banco de Dados de Informações Ambientais do IBGE, importaram-se os arquivos vetoriais em formato .shp no *software* QGIS 2.18.18. Devido ao município estar contido nas cartas de Santa Rosa (SG-21-Z-D) e Santo Ângelo (SH-21-X-B), houve a necessidade de editar e mesclar as feições vetoriais que continham atributos alfanuméricos iguais, uma vez que a linha limite de articulação das cartas separava as feições sobre o território do município. Esse procedimento ocorreu para a Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação, ambos em escala 1:250.000.

Como as camadas importadas estavam no sistema de referência SIRGAS2000 em

coordenadas geográficas, ocorreu a reprojeção para coordenadas planas indicando SRC em SIRGAS2000/UTM Zona 21S, adotado como padrão para todos os planos de informação (PIs). Em seguida, utilizou-se a ferramenta de recorte do *software* QGIS para recortar as feições vetoriais pela camada do limite municipal, obtido pelo IBGE na escala 1:250.000 a partir da Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira do ano de 2019. Por fim, algumas edições foram necessárias para a criação dos mapas temáticos, como a exclusão da linha de articulação que delimita as cartas mencionadas.

Para o PI de Hidrografia, contido na base cartográfica disponibilizada pela SEMA/RS, ocorreu a importação no *software* QGIS, reprojeção da camada e posterior recorte a partir do limite municipal. Procedimento semelhante ocorreu com os dados vetoriais importados do modelo de dados *OpenStreetMap* em formato .osm, com o passo adicional de realizar a extração das feições de interesse relacionadas à mancha urbana e malha viária a partir do arquivo importado, bem como salvar as feições em formato .shp. As informações contidas nos PIs descritos neste parágrafo serviram como base para a criação do mapa de infraestrutura.

No caso da camada matricial (*raster*), relacionada ao Modelo Digital de Elevação (MDE) com resolução espacial de 12,5m, coletou-se a imagem em formato .tiff processada pela ASF. A imagem corrigida em alta resolução do terreno (*high-resolution terrain*) é originada do sensor *Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar* (PALSAR), embarcado no satélite *Advanced Land Observing Satellite* (ALOS) da *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA). Como a imagem representa a altitude geométrica, relacionada ao elipsoide, houve o decréscimo de 8m nos valores de altitude, considerado como valor discreto equivalente à ondulação geoidal na sede do município e cujo valor se obteve através do emprego do *software* MAPGEO2015, desenvolvido pelo IBGE. O valor de ondulação geoidal permite determinar a altitude ortométrica, que está relacionada à superfície de referência do geoide e pode ser entendida como uma superfície equipotencial coincidente com o nível médio não perturbado dos mares, prolongando-se através dos continentes. Para isto, o procedimento de conversão das altitudes ocorreu com o uso da calculadora *raster*. Para a criação dos mapas temáticos, realizou-se a classificação das faixas de altitude em intervalos de 20m compatível com a escala do MDE e a criação do clinográfico (mapa de declividade) com base na classificação da Embrapa (1979). Adicionalmente a esses procedimentos, realizou-se a extração dos contornos a partir do MDE com os valores de altitude corrigidos, de modo a criar as curvas de nível com equidistância de 20m as quais foram inseridas no mapa de infraestrutura.

Por fim, utilizou-se os dados socioeconômicos da Base de Informações do Censo Demográfico 2010 disponibilizados pelo IBGE, dos quais realizou-se o *download* das tabelas disponíveis, extraiu-se os dados do município e realizou-se a integração destes ao PI dos setores censitários. Esse procedimento ocorreu pela ferramenta união a partir da coluna Cod_setor, que continha atributos em comum entre ambos. A utilização destes dados é importante para compreender a distribuição espacial da população no município sob vários aspectos sociais como densidade demográfica, rendimento, faixa etária, alfabetização, sexo, cor ou raça, etc.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Base de dados

Em relação à base dados, a criação dos produtos cartográficos baseou-se em um conjunto

de dados espaciais em escalas 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000, 1:62:500 e 1:250.000, conforme disponibilidade de cada um dos planos de informação. Para estudos preliminares, escalas médias como 1:25.000, 1:50.000 e 1:62:500 podem ser adequadas e permitem algumas constatações acerca de determinados fenômenos em análise. No entanto, principalmente para as questões urbanas e cadastrais, os produtos gerados tornam-se limitados pela sua escala, necessitando de escalas maiores, como as de 1:10.000 provenientes dos VGIs ou maiores.

Além disso, percebe-se que muitos dados disponíveis estão desatualizados, como aqueles provenientes do conjunto de cartas topográficas articuladas pela DSG e vetorizadas pelo LABGEO, as quais os dados do município se originaram do mapeamento sistemático topográfico realizado no ano de 1978 e integram o sistema cartográfico nacional vigente. Em contrapartida, a disponibilização dos arquivos da base cartográfica do estado pela SEMA/RS e os dados colaborativos provenientes do OSM possuem escalas maiores que aquelas e origem em anos recentes. Para a construção dos mapas hipsométrico e clinográfico, escolheu-se os dados provenientes da ASF, uma vez que são mais recentes e possuem escala compatível com 1:50.000 conforme apontam Barbosa *et al.* (2019) em estudo que avaliou a qualidade destes dados. Tomou-se a decisão por esta escolha devido aos parâmetros e aplicações adotados neste trabalho, priorizando o uso dos dados com maiores escalas e ano mais recente.

No caso dos dados colaborativos, existe a necessidade de maior controle para a sua inserção, uma vez que não são oficiais e devem passar por um processo de verificação para identificação de possíveis erros de vetorização ou em relação aos seus atributos alfanuméricos. Como característica importante dos VGIs está a atualização temporal em intervalos curtos, o que permite o acesso a dados recentes. A mancha urbana, por exemplo, constatou-se pelos metadados que é originada da divisão dos setores censitários do IBGE e posteriormente verificou-se que são de setores classificados como urbano e extensão urbana.

Outra análise realizada foi nas plataformas de dados espaciais a nível nacional e estadual, representados pela INDE e IEDE-RS, respectivamente. Existe a disponibilização de um acervo considerável no catálogo nessas plataformas, no entanto o que se observa é que muitas instituições apesar de divulgarem os seus dados para consulta, não possibilitam o *download* das camadas vetoriais para edições, como ocorre com o Banco de Dados Geográficos do Exército Brasileiro (BDGEx) na plataforma da INDE. Para o estado do Rio Grande do Sul, o LABGEO realizou a vetorização das cartas na escala 1:50.000 e as disponibilizou para *download*, o que acaba contornando essa restrição. Recentemente, com a inauguração da IEDE-RS, o 1^º Centro de Geoinformação (1^º CG) da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Exército Brasileiro forneceu esses dados através dos geoserviços da plataforma, os quais podem ser acessados diretamente pelo QGIS e exportados em arquivos no formato .shp. No caso dos dados criados pelo IBGE, estes estavam acessíveis através da plataforma da INDE.

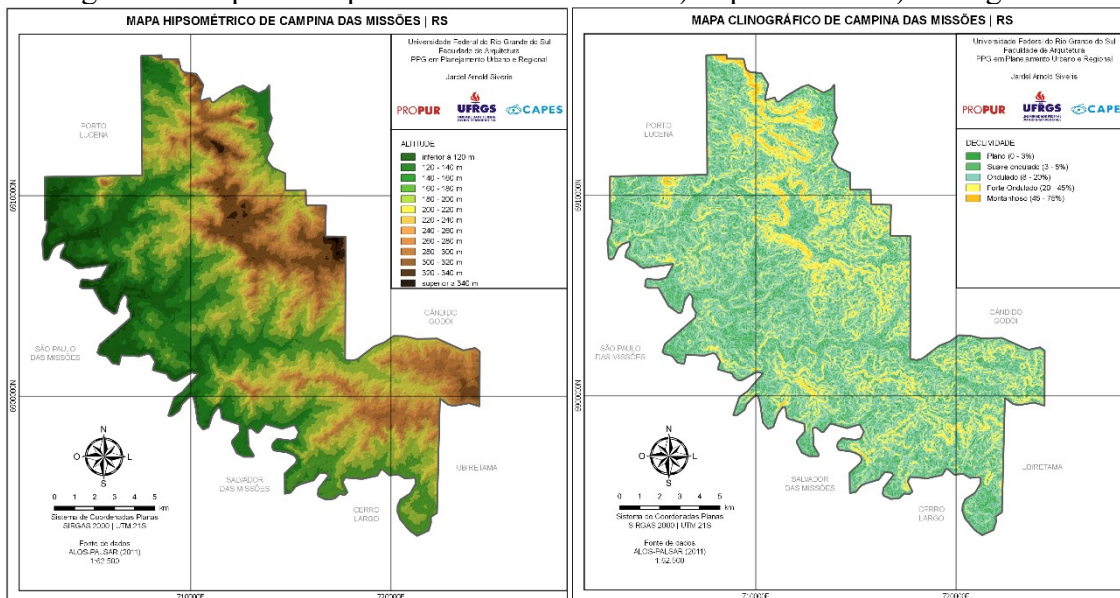
Percebe-se pelas discussões acima apresentadas que existem muitos dados espaciais disponíveis em plataformas online. No entanto, a fragmentação em diversos domínios impacta o processo por buscas desses dados e, com base no cenário atual, destaca-se a importância de investimentos na otimização das IDEs para que se tenha um banco de dados espaciais central e de acesso facilitado como referência. Apesar disso, conseguiu-se encontrar dados valiosos à gestão territorial e ao desenvolvimento dos municípios de pequeno porte.

No próximo tópico são mostrados os produtos cartográficos produzidos pelos dados obtidos nos diversos domínios consultados, os quais são relacionados à aspectos socioeconômicos e físicos, compreendidos pelas informações ambientais, de relevo e de infraestrutura existentes no território.

3.2. Mapas derivados

Por meio do MDE criaram-se os mapas da Figura 2, os quais referem-se a aspectos físicos do relevo dentro do limite municipal. Observa-se que a porção nordeste do município é a que possui os maiores valores de altitude e a presença de maiores declividades, enquanto a porção oeste possui os menores valores de altitude, muito em virtude da presença do Rio Comandaí.

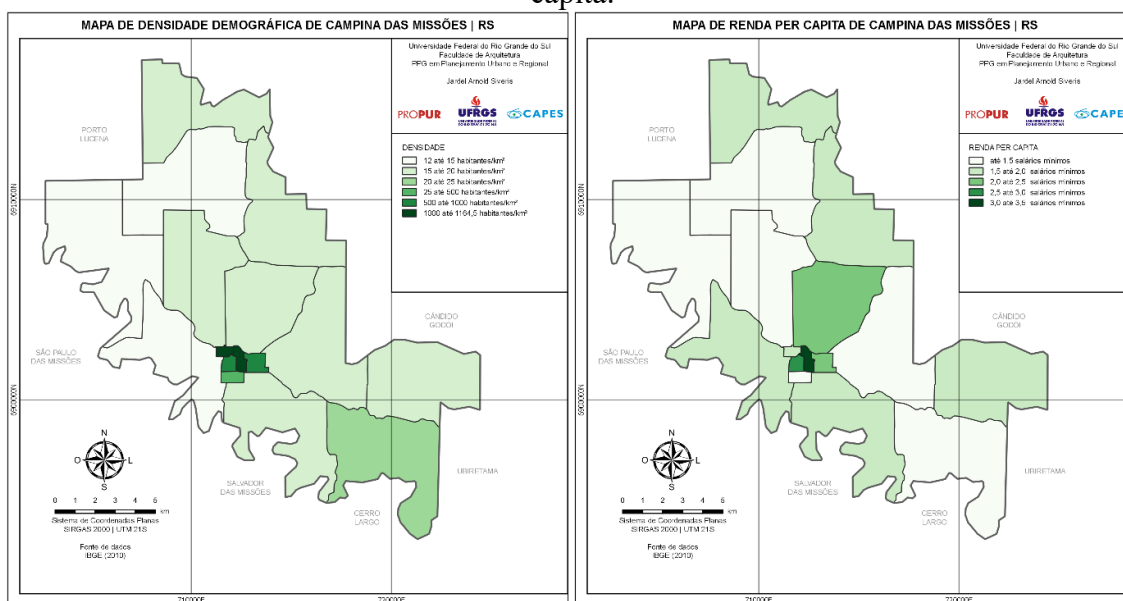
Figura 2 - Mapas de aspectos físicos do relevo. a) Hipsométrico b) Clinográfico.



Fonte: Autores.

Nos mapas de aspectos socioeconômicos (Figura 3) apresentam-se as informações de renda e densidade, os quais possibilitam uma melhor compreensão sobre a distribuição da população do município.

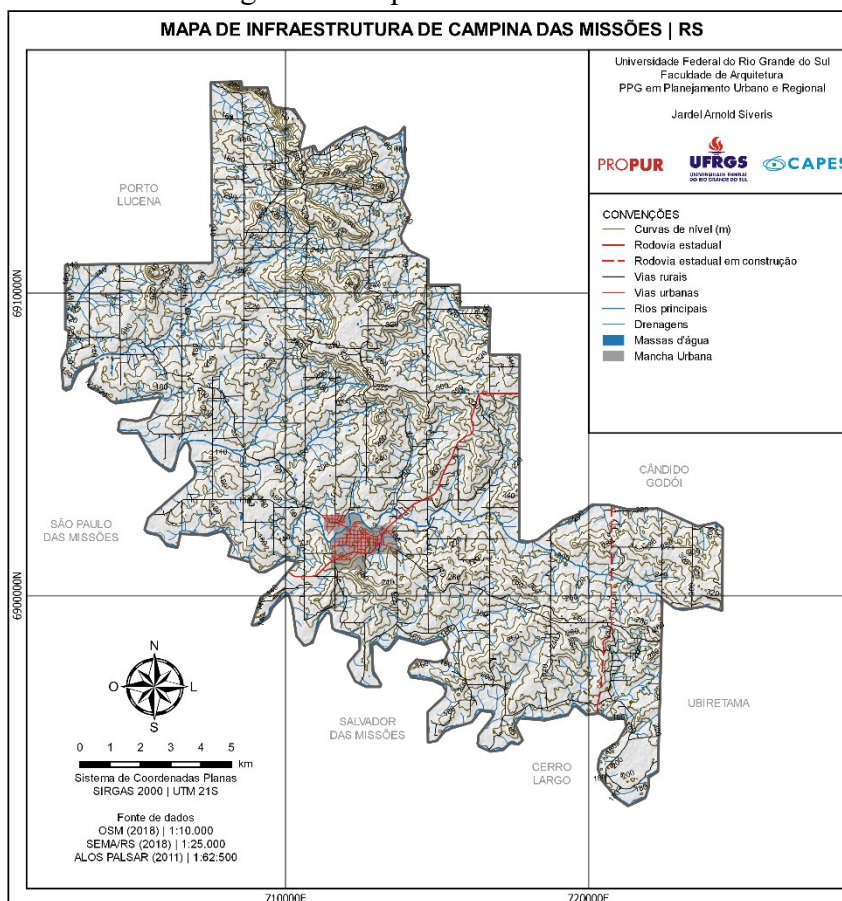
Figura 3 - Mapas de aspectos socioeconômicos. a) Densidade demográfica. b) Renda per capita.



Fonte: Autores.

Ainda, como resultado dos dados espaciais livres coletados, tem-se a possibilidade de criação de um mapa de infraestrutura que possa servir como referência para o município. Na Figura 4 é apresentado este mapa, no qual podem ser visualizados os cursos d'água principais e suas drenagens, a hierarquia do sistema viário, as curvas de nível e a representação da mancha urbana. A utilização deste mapa é essencial por parte da administração pública, uma vez que possuem importantes elementos da infraestrutura física e natural do território. Nesse sentido, abrem-se várias possibilidades de seu uso em análises espaciais, como na avaliação das Áreas de Preservação Permanente (APP), logística de transportes, locação de empreendimentos, investimentos em infraestrutura, etc. No caso específico da infraestrutura viária, é possível inserir as informações das condições das vias dentro do banco de dados geográfico, de modo a possibilitar um melhor controle das condições atuais das vias trafegáveis e no melhor direcionamento dos investimentos nessa área.

Figura 4 - Mapa de Infraestrutura.

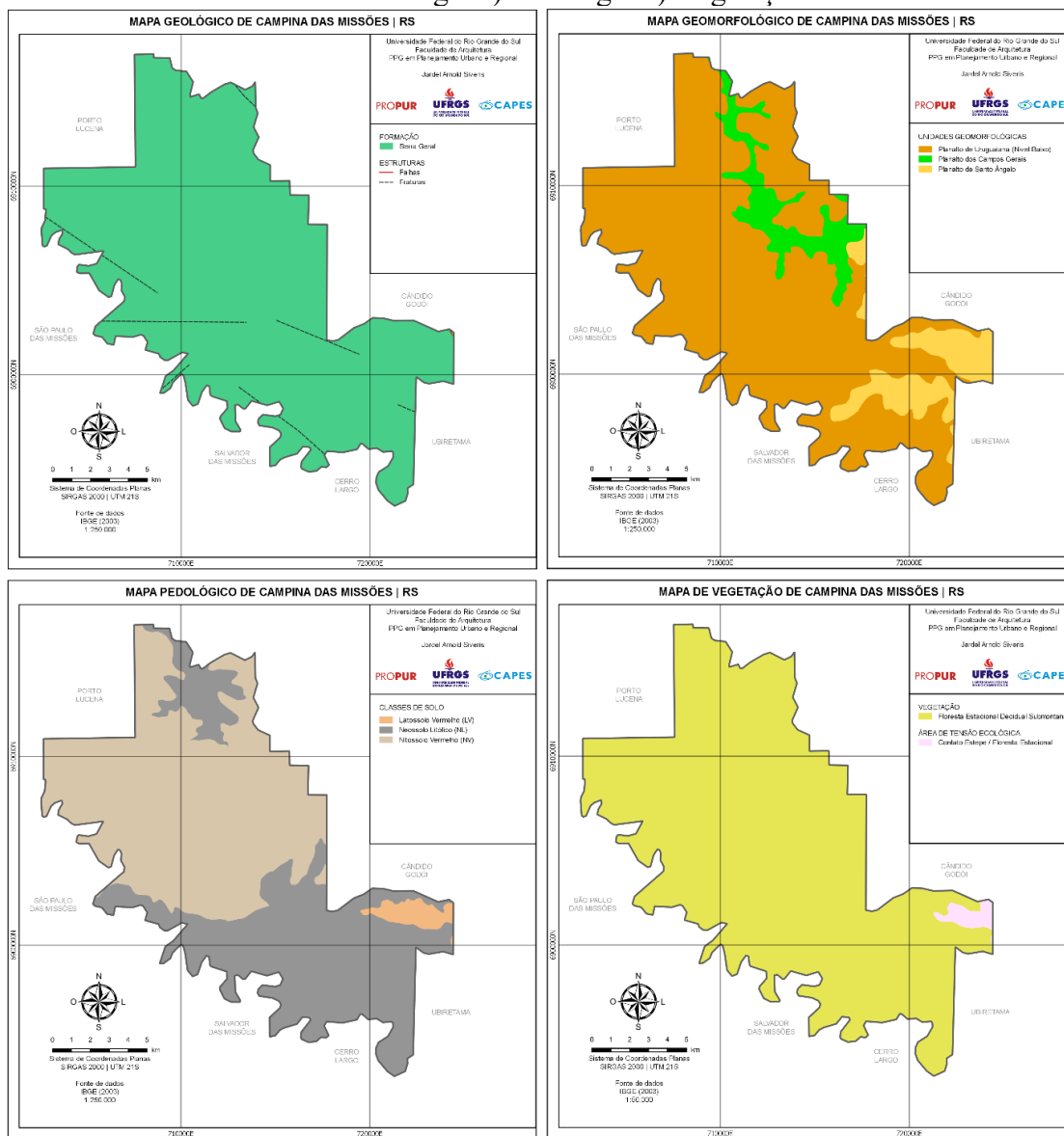


Fonte: Autores.

Por fim, apresentam-se os mapas provenientes do Banco de Dados de Análises Ambientais do IBGE, observáveis na Figura 5. Através deles, verificou-se que o município está inserido inteiramente na formação geológica Serra Geral e apresenta a ocorrência de algumas fraturas, principalmente próximas ao Rio Comandaí, na divisa com o município de São Paulo das Missões. Em relação à geomorfologia, as classes apresentadas se distribuem majoritariamente em Planalto de Uruguaiana (Nível Baixo) e exibem a presença de manchas das classes Planalto dos Campos Gerais e Planalto de Santo Ângelo em porções mais elevadas

do município. Para a Pedologia, existe o predomínio de Neossolo Litólico na metade sul, com manchas na porção norte e a presença de Nitossolo Vermelho como solo predominante na porção da metade norte. Ainda, em relação aos solos, ocorre a presença de Latossolo Vermelho a sudoeste, mesmo local em que ocorre uma área de tensão ecológica entre Contato Estepe/Floresta Estacional, verificado pelo mapa de Vegetação. Além disso, a maior parte do município está contida na classe Floresta Estacional Decidual Submontana.

Figura 5 – Mapas de aspectos físicos com informações ambientais. a) Geologia b) Geomorfologia c) Pedologia d) Vegetação



Fonte: Autores

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho avaliou a possibilidade de utilização de dados espaciais livres na criação de produtos cartográficos para municípios de pequeno porte e, como conclusão, verificou-se que os dados disponíveis atualmente são úteis para as municipalidades, uma vez

que muitas prefeituras não possuem condições financeiras em criar uma base cartográfica em escala de detalhe ou em realizar atualizações periódicas. Com isso, conseguiu-se atingir os resultados esperados, demonstrando as potencialidades que esses dados possuem para implementação nestes municípios, pois servem como ferramentas importantes no reconhecimento do território municipal e auxiliam no processo de tomadas de decisões.

A partir dos produtos cartográficos resultantes, tornou-se possível realizar a caracterização do município em diversos aspectos como os socioeconômicos e físicos, que estavam relacionados ao relevo, as informações ambientais e à infraestrutura. Além disso, se esses produtos forem implementados em compartilhamento com as secretarias municipais, podem servir como subsídio no melhor direcionamento dos investimentos e na modernização da gestão pública, contribuindo no desenvolvimento econômico e social do município.

Agradecimentos

Ao revisor que nos auxiliou na correção e construção de um trabalho mais adequado a este evento, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR).

Referências

ALASKA SATELLITE FACILITY. **ASF Data Search**. Disponível em: <<https://search.asf.alaska.edu/>> Acesso em: 30 jul. 2020.

BARBOSA, V. R. F.; CICERELLI, R. E.; ALMEIDA, T. Análise comparativa entre modelos digitais de elevação (MDE) do satélite ALOS. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2019, Santos. **Anais eletrônicos...** São José dos Campos: INPE, 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/analise-comparativa-entre-modelos-digitais-de-elevacao--mde--do-satelite-alos->>. Acesso em: 10 out. 2020.

CRUZ, D. T.; SANTOS, A. P. Controle de qualidade posicional do sistema rodoviário do OpenStreetMap na região central de Viçosa-MG. In: VI Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2016, Recife. **Anais do VI SIMGEO**. Recife: UFPE, 2016

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. In: Reunião Técnica de Levantamento De Solos, 10, 1979, Rio de Janeiro. **Súmula...** Rio de Janeiro, 1979. 83p.

ENGLER, J. M.; LOCH, C. Os produtos cartográficos na Associação de Municípios do Oeste de Santa Catarina (AMOSC). Congresso Brasileiro de Cadastro Multifinalitário e Gestão Territorial, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160p.

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.) Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM. (Série Geoprocessamento n.3). ISBN 978-85-63483-00-5 (livreto) e ISBN 978-85-63843-01-2 (DVD).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades@**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30 jul. 2020.

_____. **Banco de Dados de Informações Ambientais**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

INFRAESTRUTURA ESTADUAL DE DADOS ESPACIAIS – IEDE–RS. **Geoportal IEDE**. Disponível em: <<https://iede.rs.gov.br/geoportal/>> Acesso em: 30 jul. 2020.

INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS – INDE. **Visualizador da INDE**. Disponível em: <<https://visualizador.inde.gov.br/>>. Acesso em: 30 jul. 2020.

LOCH, C.; ERBA, D. A. **Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 130 p.

LONGLEY, P. A; GOODCHILD, M. F; MAGUIRE D. J; RHIND D. W. **Geographic Information Systems and Science**. 4 ed. New York: John Wiley & Sons, 2015.

MACHADO, A. A.; CAMBOIM, S. P. Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. **Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 1–21, 2019.

MORAES, F. D.; CUNHA, L. F. BARBOSA, M. S. R. A implantação da Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais do Rio Grande do Sul: considerações iniciais. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, v. 0, n. 31, p. 120–143, 2018.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 286 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional. **Perfil Socioeconômico COREDE Fronteira Noroeste**. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/15134130-20151117101627perfis-regionais-2015-fronteira-noroeste.pdf>> Acesso em: 30 jul. 2020.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA–RS. **Base Cartográfica do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://ww2.fepam.rs.gov.br/bcrs25/>>. Acesso em: 30 jul. 2020.