



## **CARTOGRAFIA E TERRITÓRIO: ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DA CARTOGRAFIA BÁSICA NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS (SP)**

**I. M. Bordignon e Prof. Dr. L. F. Matias**

### **1 INTRODUÇÃO**

As últimas décadas do século XX, marcadas por um acelerado processo de urbanização, desencadearam a predominância de deslocamentos populacionais em direção às áreas urbanas, influenciando e alterando a [re]produção dos espaços regionais. Em especial, a desconcentração da indústria a partir da década de 1970, juntamente com a interiorização da mesma a partir da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), foi importante para a multiplicação de polos urbanos industrializados, repartindo seu dinamismo econômico e populacional com outras regiões, com destaque para a região de Campinas. Mais tarde, as regiões que mais concentraram atividades e população foram transformadas em áreas metropolitanas (Campinas e Santos). Como afirma Baeninger (2000), esse dinamismo gerado a partir do município-polo, neste caso Campinas, extravasa os limites administrativos, atingindo os municípios vizinhos, tanto no âmbito de áreas de expansão industrial, bem como insumos industriais e áreas habitacionais.

Com uma área de 3.791,82 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 3.193.332 habitantes (Agemcamp, 2020), a Região Metropolitana de Campinas (RMC), institucionalizada pela Lei Estadual Complementar n.º. 870/2000 (SÃO PAULO, 2000), tem sua organização espacial advinda dessa rápida expansão urbana que, como afirma Nascimento (2016), resultou em um tecido urbano regional disperso e fragmentado, marcado pela segregação sócio-espacial. Reforça-se, assim, a necessidade de planejamento regional capaz de contemporizar o uso e ocupação da terra, de direcionar os vetores de expansão econômica e influenciar o processo de distribuição espacial da população e das atividades econômicas (CARMO; HOGAN, 2006).

Diante da demanda pelo planejamento regional da RMC, há, conseqüentemente, a demanda por uma cartografia básica atualizada, precisa e acurada, tanto da região como um todo, quanto dos municípios individualmente, já que a cartografia, ao preocupar-se em apresentar um modelo de representação de dados para os processos que ocorrem no espaço geográfico, representa, de forma gráfica, a sociedade, sendo de suma importância para a compreensão dos territórios. Logo, a cartografia, atrelada às geotecnologias, abrange uma diversidade de potencialidades capazes de facilitar uma leitura da sociedade com mais precisão e eficácia.

Nesse sentido, o principal objetivo desta pesquisa consiste na elaboração de um diagnóstico da disponibilidade e da qualidade da cartografia básica da Região Metropolitana de Campinas, analisando-a em seu contexto de produção, manutenção e uso, podendo contribuir para uma melhor compreensão da realidade cartográfica dos municípios estudados, considerando suas diferentes necessidades e possibilidades de incorporação do geoprocessamento no planejamento e gestão territorial.



## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para cumprimento do objetivo da presente pesquisa fez-se necessário o levantamento e revisão sistemática da bibliografia acerca da Cartografia, de seu uso no planejamento e gestão territorial e como esta relação se dá no âmbito dos municípios constituintes da RMC. Concomitante a isso, foi estruturado um questionário a ser aplicado por meio de trabalho de campo nas prefeituras municipais, para a coleta de informações do contexto municipal no qual a cartografia se encontra, englobando a estrutura da Secretaria/Departamento responsável pelo material cartográfico do município, as formas e frequência da atualização deste material, qual a norma ou legislação utilizada e quais os usos desempenhados pelo mesmo no contexto da gestão pública do município.

Além do levantamento teórico e da elaboração do questionário, foi desenvolvida uma metodologia para análise da qualidade dos dados cartográficos obtidos para cada um dos municípios, baseada no Manual Técnico para Qualidade de Dados Geoespaciais do IBGE (2019) e na norma disponibilizada pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR, 2010) Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Digitais Vetoriais (ET-EDGV). Os elementos e medidas de qualidades avaliados podem ser observados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Elementos de qualidade**

<b>Elemento</b>	<b>Como será analisado</b>
Metadados	Existência de metadados em ambiente SIG
Consistência de formato	Arquivo pode ser aberto em ambiente SIG; o formato e a geometria são correspondes à ET-EDGV; o sistema de projeção e <i>datum</i> estão de acordo com o decreto nº 19.173/2016 (Sistema Geodésico Brasileiro – SGB: SIRGAS 2000 e Marégrafo de Imbituba/SC)
Consistência lógica	As informações apresentadas na tabela de atributos são condizentes com o proposto pela ET-EDGV
Consistência de domínio	Os atributos apresentam valores dentro do esperado, de acordo com a ET-EDGV
Compleitude	Existência de omissão ou comissão de dados, ou seja, se há omissão de mais de 10% dos registros sem informação na tabela de atributos ou se há o excesso de atributos na base de dados, havendo diversos registros para um único atributo
Acurácia	Existência de consistência dos atributos físicos das geometrias e suas definições de armazenamento na base de dados (uma feição de hidrografia deve cumprir com as definições atribuídas à hidrografia) e análise posicional
Usabilidade	Conformidade dos dados espaciais para a aplicação na gestão territorial do município de Campinas, ou seja, se o tema possui a qualidade necessária pode ser utilizado pela prefeitura em suas atividades de gestão

Fonte: CONCAR, 2010; IBGE, 2019. Elaboração própria.



Após elaboração da metodologia mencionada, foi realizada uma primeira visita técnica com a coordenadora responsável pelo material cartográfico do município de Campinas, buscando identificar quais os usos da cartografia na gestão e administração municipal. Em seguida, realizou-se uma primeira análise dos dados coletados para o município de Campinas do panorama atual da cartografia no município (quanto à alocação da atividade cartográfica no município, à normatização/legislação existente, à atividade de atualização) e da qualidade dos dados disponíveis no portal de metadados da prefeitura, resultados, estes, discutidos no presente trabalho. Com relação aos demais municípios constituintes da RMC, ainda estão em fase de coleta e análise dos dados, correspondendo ao andamento da pesquisa, fomentada pela Fapesp (Processo 2019/21331-1).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a maior área (794,57 km<sup>2</sup>) e concentração populacional (1.175.501 habitantes) da região metropolitana (AGENCAMP, 2020), o município-sede, Campinas, possui um setor específico responsável pela atividade cartográfica. Tanto seus levantamentos primários como a elaboração do produto final estão alocados na Coordenadoria Setorial de Geoprocessamento, Base Cartográfica e Aerofotogrametria (CSGBCA), na Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano (SEPLAN). Os dados e informações produzidos na coordenadoria são repassados para a própria SEPLAN, em trâmite interno, para a realização de diretrizes de área, a parte de patrimônio e zoneamento utilizam os dados para aferir áreas livres para determinadas funções, como construção de uma escola, por exemplo; além de serem repassados para a Secretaria de Finanças, com fins de tributação; e para a Secretaria de Meio Ambiente, onde são produzidos os temas de interesse utilizando a base sistemática disponibilizada pela Coordenadoria.

Apesar de ser utilizada por diferentes secretarias e para distintas finalidades, foi identificado na visita técnica à CSGBCA que, devido à dificuldade de justificção de gastos advindo da Coordenadoria dentro da própria Secretaria em que está inserida, somada à obsolescência dos equipamentos (como a falta de aparelho receptor GPS, reportado durante a entrevista realizada, por exemplo), dificultando o planejamento para uma nova atualização dos dados cartográficos e cadastrais.

A última atualização foi realizada no ano de 2014, por meio de aerolevanteamento, em escala 1:1.000, totalizando 3.091 cartas. Em vista da restituição ainda estar em processo de verificação, o mesmo ainda se encontra estático, sem utilização e indisponível para consulta. Somado a isso, com relação à cartografia cadastral do município, cerca de 70% dos quarteirões, correspondente a 186.740 lotes/glebas e cerca de 256,2 km<sup>2</sup> (CAMPINAS, 2019), já foram mapeados, sendo que o restante dos dados ainda se encontra no formato digital vetorial disponibilizado pela Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento (SANASA), em escala 1:2.000.

Como a atualização ainda se encontra em andamento e indisponível para trabalho, a maioria dos dados é reportada ao acervo em papel, ou em sua versão digitalizada. Tal cenário se demonstra prejudicial à gestão e administração municipal, visto que a cartografia se encontra defasada em vista da desatualização. Além da dependência da restituição de um aerolevanteamento que foi realizado há seis anos (2014), Campinas possui uma base cadastral que consiste na atualização de uma base advinda da SANASA, que não



possui padrões compatíveis com os utilizados e exigidos pela prefeitura para as atividades desempenhadas pelas Secretarias dependentes desses dados, podendo gerar problemas relacionados diretamente à qualidade da base cartográfica.

Toda a cartografia produzida na Prefeitura Municipal de Campinas é disponibilizada à população por meio do portal denominado de “Metadados Geoespaciais”, de responsabilidade do Departamento de Informação, Documentação e Cadastro (DIDC), que estrutura o banco de dados da cartografia temática produzida pelo município, a qual teve sua qualidade analisada a partir da metodologia desenvolvida. É importante ressaltar que nem todos os temas produzidos na prefeitura são disponibilizados para *download* do cidadão.

O banco de dados contém um total de 83 arquivos, sendo que apenas 53 estão disponíveis para serem baixados, em arquivo vetorial, formato *shpfile* (.shp). Alguns deles são produzidos pela Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável são disponibilizados no portal Geoambiental somente para a consulta online e *download* de mapas elaborados no próprio portal. Outros dados são disponibilizados somente como consulta no portal do Zoneamento. E, por fim, alguns dados, por estarem em processo de construção, ainda não estão disponíveis, sendo necessário que os mesmos sejam liberados pela Secretaria responsável.

A análise do conjunto de dados espaciais foi realizada seguindo a metodologia descrita anteriormente. Em vista dos dados serem disponibilizados no portal de metadados da prefeitura, é possível afirmar a existência de metadados para cada um dos dados. Entretanto, quando acessados os metadados em ambiente SIG dos 53 temas, eles são inexistentes, não estando preenchidos adequadamente.

Com relação à consistência dos arquivos (quanto ao formato, lógica e consistência de domínio) e à acurácia, os 53 arquivos analisados possuem consistência de formato, consistência lógica, consistência de domínio e acurácia esperada. Entretanto, ao analisar a completude dos temas, verificou-se que do total de arquivos avaliados, apenas 6 possuem mais de 10% de omissão e nenhum tema apresentou comissão de dados.

Por fim, com relação à usabilidade, após a avaliação qualitativa, considerando os elementos mencionados, todos os arquivos disponibilizados no portal da prefeitura foram avaliados positivamente quanto à sua usabilidade, podendo ser aplicados na gestão territorial do município de Campinas.

#### 4 CONSIDERAÇÕES

Diante dos resultados apresentados, apesar da grande importância desempenhada pela cartografia básica produzida na CSGBCA e de seus distintos usos por outras secretarias municipais, a coordenadoria se encontra em meio a uma obsolescência dos equipamentos, somada à falta de investimentos, pela dificuldade de justificação de gastos e má alocação dos investimentos, o que reflete, de maneira direta, na inexistência de uma perspectiva futura para uma atualização dos dados. Tal contexto ilustra a forma como o processo de elaboração e atualização dos dados cartográficos tem um forte viés político, ao passo que envolve custos, recursos disponíveis e prioridades da instituição.



Entretanto, apesar da prefeitura apresentar as limitações indicadas quando a investimentos, a qualidade dos temas disponibilizados no site da prefeitura se encontram com alta qualidade e usabilidade para o planejamento e gestão do território municipal. Desta forma, a readequação de investimentos na coordenadoria que possibilite a aquisição de equipamentos mais novos, e a contratação de mais profissionais pode possibilitar maior avanço na atualização e manutenção da cartografia básica e cadastral do município.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIC), ao Serviço de Apoio ao Estudante (SAE/Unicamp) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) por concessão de bolsa de iniciação científica para desenvolvimento da pesquisa – Processo 2019/21331-1.

## 5 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA METROPOLITANA DE CAMPINAS (AGENCAMP). Disponível em: <http://www.agemcamp.sp.gov.br/>. Acesso em: 22 ago. 2020.

BAENINGER, R. **Região Metropolitana de Campinas: expansão e consolidação do urbano paulista**. Campinas: Nepo/Unicamp, 2000.

CAMPINAS. **Decreto nº 19.173, de 08 de junho de 2016**. Dispões sobre o cadastramento e emissão de certidão de diretrizes urbanísticas para glebas inseridas no perímetro urbano e dá outras providências. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/uploads/pdf/1967740873.pdf> Acesso em: 29 out. 2019.

CARMO, R. L.; HOGAN, D. J. **Questões ambientais e riscos na Região Metropolitana de Campinas**. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2006.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais digitais vetoriais (ET-EDGV)**. Brasília, DF: Concar, 2008. 246 p. Edição 2.1.3 – Outubro 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Avaliação da Qualidade de Dados Geoespaciais**. Manuais Técnicos em Geociências. No. 13, Rio de Janeiro: IBGE. 2019.

NASCIMENTO, E. Região Metropolitana de Campinas: cinco décadas de expansão urbana. **Boletim Campineiro de Geografia**, Campinas, v. 6, n. 1, p.67-91, 2016.

SÃO PAULO. **Lei Complementar nº 870, de 19 de junho de 2000**. Cria a Região Metropolitana de Campinas, o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas e autoriza o Poder Executivo a instituir entidade autárquica, a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Região de Campinas, e dá providências correlatas. Disponível em:

[https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2000/alteracao-  
lei.complementar-870-19.06.2000.html](https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2000/alteracao-lei.complementar-870-19.06.2000.html) Acesso em 5 out. 2020.