

MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS ESTUDANTIS COM BASE NO BANCO DE DADOS CADASTRAL: ESTUDO DE CASO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP

Mapping and Classification of Student Residence Based on the Cadastral Database: Case Study of Presidente Prudente-SP

Lucas Daniel Noronha Ferreira
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
Departamento do Instituto Ciberespacial - ICIBE
lucasnoronha019@gmail.com

Mayara Cobacho Ortega Caldeira
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
Departamento do Instituto Ciberespacial - ICIBE
mayarac.ortega@gmail.com

Carlos Rodrigo Tanajura Caldeira
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
Departamento do Instituto Ciberespacial - ICIBE
caldeiract@gmail.com

Heloísa da Silva Victorino
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Departamento de Agrimensura - DAAGR
hvictorino@utfpr.edu.br

Resumo:

Os métodos existentes de realizar classificações cadastrais passaram a representar diversos avanços. O uso de técnicas cartográficas embasadas por levantamento cadastral prévio, permitem a elaboração de um Banco de Dados Cadastral que seja utilizado como parâmetro de relações que se propõem às discussões e análises. A realização de um mapeamento classificatório passa a ser veículo que transpassa uma ótica geográfica, no que se refere ao posicionamento de determinado imóvel e sua estrutura ótica espacial. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo desenvolver um mapeamento urbano com intuito de classificar e analisar as residências dos bairros da Vila Santa Helena, Jardim Paulista e Vila Geni localizados em Presidente Prudente – SP. Para tal objetivo, realizou-se um projeto cartográfico desde seu planejamento até sua conclusão, abrangendo assim as etapas de planejamento, apoio de campo, processamento de dados *Global Navigation Satellite System* (GNSS), Fototriangulação, geração de ortofotos, vetorização e banco de dados geográfico, os quais resultam em um produto temático abrangendo essas determinações.

Palavras-chave: Levantamento Cadastral; Projeto Cartográfico; Processamento de dados.

Abstract

The existing methods of performing registration classifications have come to represent several advances. The use of cartographic techniques based on previous cadastral survey, allow the elaboration of a Cadastral Database that is used as a parameters of relationships that are proposed to discussions and analyses. The performance of a classification mapping becomes a vehicle that passes a geographical perspective with regard to the positioning of property and its spatial optical structure. Thus, this work aims to develop an urban mapping in order to classify and analyze the residences of the neighborhoods of Vila Santa Helena, Jardim Paulista and Vila Geni located in Presidente Prudente - SP. To this end, a cartographic project was carried out from its planning to its completion,

thus covering the planning stages, field support, Global Navigation Satellite System (GNSS) data processing, Phototriangulation, orthophoto generation, vectorization and geographic database, which result in a thematic product covering these determinations.

Keywords: Cadastral Survey; Cartographic Project; Data processing.

1. INTRODUÇÃO

No âmbito relacional que interliga o enquadramento de imóveis dentro de classificações que sejam habilitadas em espaços físicos positivos, passa-se a relacionar questões onde o acesso às benfeitorias é tido como serviços emergenciais aos equipamentos urbanos¹. A partir dessa ótica, pontos como de atendimentos como saúde e/ou odontológico, pontos de alimentação (restaurantes e lanchonetes), supermercados, postos de combustíveis e oficinas mecânicas, pontos de lazer e cultura, entre outros, são exemplos de equipamentos urbanos que diagnosticam essa classificação (THOMSEN, 2010).

Deste modo, quando se fala em habitação, leva-se em consideração não somente a unidade habitacional, mas também os aspectos de integração dessa moradia na trama urbana, além do grau de atendimento a serviços de infraestrutura e equipamento social (PASTERNAK, 2016). Tratando-se de moradias de estudantes universitários, esse debate passa a esclarecer serviços públicos ou privados, que atendam essa parcela social quando estes buscam por um imóvel, principalmente os estudantes de outros municípios que optam em residir nas proximidades da Instituição de Ensino Superior (IES) e destas benfeitorias, na busca de qualidade de vida e conforto.

As vistoriais que englobam uma condição desfavorável ou favorável passa a ser cenário onde, notadamente, traz veículos necessários às ações de propósitos na vivência em imóveis que atendam as aquisições básicas mobiliárias. Hermann e Haddad (2005) destacam que a sociedade contemporânea é voltada para o bem-estar que está associado, a partir de uma estrutura econômica e de conforto, com a capacidade vívida de gerar os bens necessários, bem como os consumos que passam a representar. Segundo Yeung (2009), este bem-estar é proporcionado por um arranjo urbano bem definido, o qual acarreta um maior rendimento acadêmico e a persistência no ensino superior.

As análises que estão voltadas para levantamentos cadastrais no que conferem as moradias estudantis ainda são fatores de grande carência no Brasil. Isso demonstra a importância de se munir com informações que sejam viabilizadas por meio de um sistema que, de forma unificada e simplificada, possa reunir dados que sejam utilizados como variáveis de classificação como um tipo de método cadastral de imóveis.

Garrido (2015) em seu trabalho identifica e analisa as mudanças nos domínios pessoais, sociais e acadêmicos dos estudantes universitários, e estuda a relação entre a experiência de viver em moradia estudantil e seu impacto sobre os estudantes moradores. Essas indicações são necessárias por abranger as condições que implicam na formação organizacional da área, além de serem previamente sistematizadas como codificação de objetivos dos locais que sediam as moradias estudantis.

Associa-se, ademais, o papel fundamental que reflete a função de uma propriedade bem localizada. Exprime-se em variáveis relevantes que passam a ser condizentes, além de

¹ Segundo NBR 9284 Equipamentos Urbanos são todos os bens públicos ou/e privados, de uso comum destinados à prestação de serviço necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante aprovação do poder público, em espaços públicos e privados (ABNT, 1986).

compensadoras, ao que torna uma questão mais aprofundada que tange o foco de uma contribuição social evidenciada e sólida (GARRIDO, 2015). De mesmo modo, reflete-se sobre cenários em que essas propriedades estudantis passam a ser classificadas, seja pela proximidade com terrenos baldios sujos, seja pela distância de áreas comerciais a partir do Banco de Dados expressos nesta literatura.

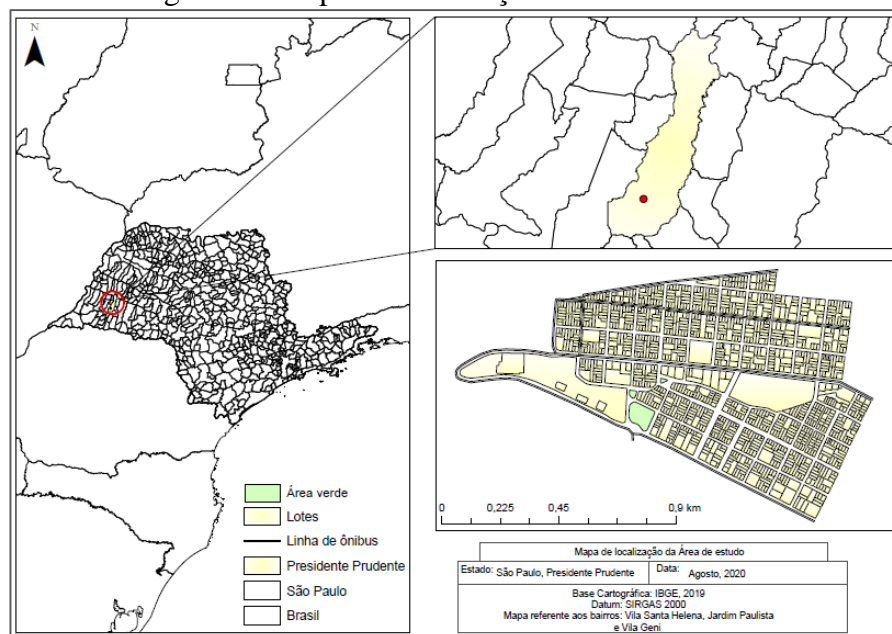
Deste modo, este trabalho tem por objetivo desenvolver mapeamento urbano, com intuito de classificar e analisar residências estudantis como positivas perante sua localização e de acordo com a proximidade de estabelecimentos voltados à saúde, ensino e lazer, assim como as residências negativas que estão próximas de terrenos baldios sem higienização e cuidados para combate de doenças como a Dengue. Para tal objetivo, realizou um projeto cartográfico desde seu planejamento até sua conclusão, abrangendo assim as etapas de planejamento, apoio de campo, processamento de dados *Global Navigation Satellite System* (GNSS), fototriangulação, geração de ortofotos, vetorização, levantamento cadastral por meio de um BIC (Boletim de Informações Cadastrais) simplificado, geração de banco de dados e mapa temático.

2. MATERIAIS E MÉTODOS DA PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA

2.1. Área de estudo

A área de estudo se refere a uma região que abrange três bairros do município de Presidente Prudente, no estado de São Paulo. O polígono de análise está limitado por vias que estão situados nos bairros da Vila Santa Helena, Jardim Paulista e Vila Geni, possuindo uma concentração expressiva de residências próximas. Ainda, confere a uma extensão universitária que fomenta as óticas necessárias da escolha desta área (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo.



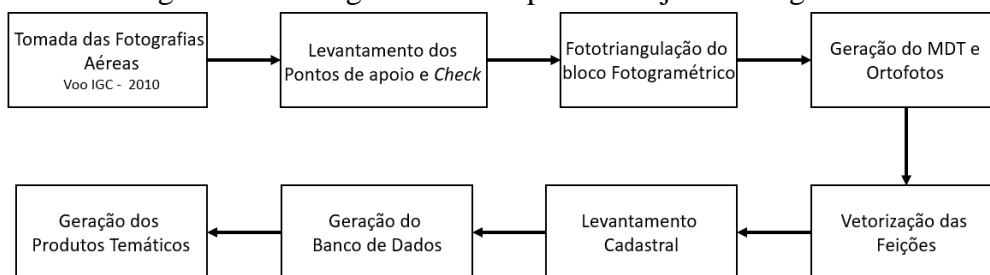
Fonte: Autores (2020).

Vale ressaltar, ainda, que a escolha da área foi devido ao fato da mesma apresentar lotes com diversas finalidades, os quais passam a contribuir para a busca e análise das residências quanto positivas ou negativas de acordo com a proximidades de benfeitorias públicas ou privadas, como escolas, mercados, farmácias, consultórios/hospitais, ponto de ônibus, entre outros.

2.2. Procedimentos metodológicos

Conforme disposto na Figura 2, foi executado um projeto cartográfico, abrangendo as etapas de apoio de campo, fototriangulação, geração de Modelo Digital do Terreno (MDT) e ortofotos, vetorização, levantamento cadastral por meio de um BIC (Boletim de Informações Cadastrais) simplificado, geração de banco de dados e produtos temáticos.

Figura 2 – Fluxograma das Etapas do Projeto Cartográfico.



Fonte: Autores (2020).

As imagens provenientes do Levantamento Aerofotogramétrico foram fornecidas pelo órgão Instituto Geográfico e Cartográfico – IGC, adquiridas com a câmara Ultracam Xp, com quadro focal de 11310 x 17310 pixel, tamanho do pixel 6 x 6µm, tomadas em outubro de 2010. O bloco compreende em 30 imagens, como apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Bloco Fotogramétrico em destaque a área de estudo.



Fonte: Autores (2020).

A etapa de apoio de campo foi realizada por posicionamento relativo estático rápido (MONICO, 2008), por meio de receptores de dupla frequência da marca *Topcon* modelo

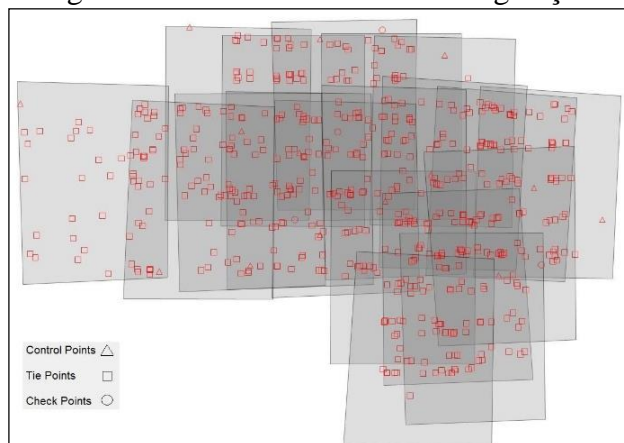
Hiper GGD, que coletam a constelação dos satélites GPS e GLONASS. Para o método, foi empregado como base a estação de coleta contínua localizadas em Presidente Prudente-SP, PPTE (pertencente à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS - RBMC), apresentando uma linha de base inferior a 2km. Os receptores foram configurados no *software* PC-CDU, com máscara de elevação de 10° e taxa de gravação de 15 segundos.

Deste modo, foram coletados 17 pontos bem distribuídos pela área de interesse, sendo 14 (quatorze) como pontos de controle e 3 (três) como pontos de *check*, com período de ocupação de 20 minutos. Vale ressaltar que em determinadas regiões da área de estudo apresentaram uma menor concentração de pontos, tendo em vista que são lugares de difícil acesso ou de acesso restrito/particular.

O processamento dos dados foi realizado com o *software* Topcon Tools®, obtendo uma precisão média de 0,0065m, 0,006m e 0,025m, para componente E, N e H, respectivamente. Para conversão das altitudes geométricas em altitudes ortométricas, foi empregado o aplicativo MAPGEO2015.

Para a etapa de Aerotriangulação (WOLF; DEWITT, 2000) os dados de entrada foram fornecidos pelos IGC, que são os Parâmetros de Orientação Interior ²(OI) e Exterior³ (OE), e inseridos as coordenadas dos pontos de apoio e identificadas nas imagens por meio do *software* Leica Photogrammetry Suite (LPS). Os *tie-points* são gerados automaticamente e editados de acordo com resíduos e localização (sombras, pastagem, árvores, entre outros). Na Figura 4 apresenta o bloco triangulado com todos os pontos utilizados no processo, no qual é possível analisar essa distribuição.

Figura 4 – Bloco resultante da triangulação.



Fonte: Autores (2020).

Ao final do processo foram obtidas as diferenças entre as coordenadas conhecidas e as calculadas pela fototriangulação dos pontos de verificação/*check*. A raiz do erro médio quadrático (*root-mean-square error*) obtido foi de 0,3199 *pixel*. A Tabela 1 mostra a relação dos resíduos dos pontos de *check* com suas médias em E, N e h (coordenadas do terreno).

² São parâmetros de OI – Distância Focal, Parâmetros de distorção das lentes (radial e descentrada), tamanho do pixel e coordenadas do ponto principal (ANDRADE, 1998).

³ São parâmetros de OE – Atitude (ângulos de Euler ômega, Phi, Kappa) e Posição da Câmara (Xp, Yp, Zp) (ANDRADE, 1998).

Tabela 1 – Resíduos dos pontos de *check*.

| Pontos | E(m) | N(m) | H(m) |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| 003 | 0,0027 | -0,2027 | -0,5787 |
| 005 | 0,1526 | -0,2020 | 0,9221 |
| R002 | 0,1787 | -0,1665 | -0,5593 |
| Médias (m) | 0,1113 | -0,1904 | -0,0720 |
| Desvios-padrão (m) | 0,1357 | 0,1912 | 0,7066 |

Fonte: Autores (2020).

Em seguida foi gerado o Modelo Digital de Terreno, e posteriormente em conjunto com as imagens, foi gerado as Ortofotos, que deste modo, foi possível a vetorização dos lotes, quadras, vias, linha de ônibus, ponto de ônibus (representados na imagem pelos pontos), área verde (praça e bosque) pelo *software* ArcMap (componente do ArcGis). A Figura 5 representa a área total com as feições de interesse vetorizadas as quais serão tidas como parâmetros de abordagens e análises a partir dessa identificação e cadastro.

Figura 5– Vetorização dos Lotes, Pontos e Linhas de Ônibus.



Fonte: Autores (2020).

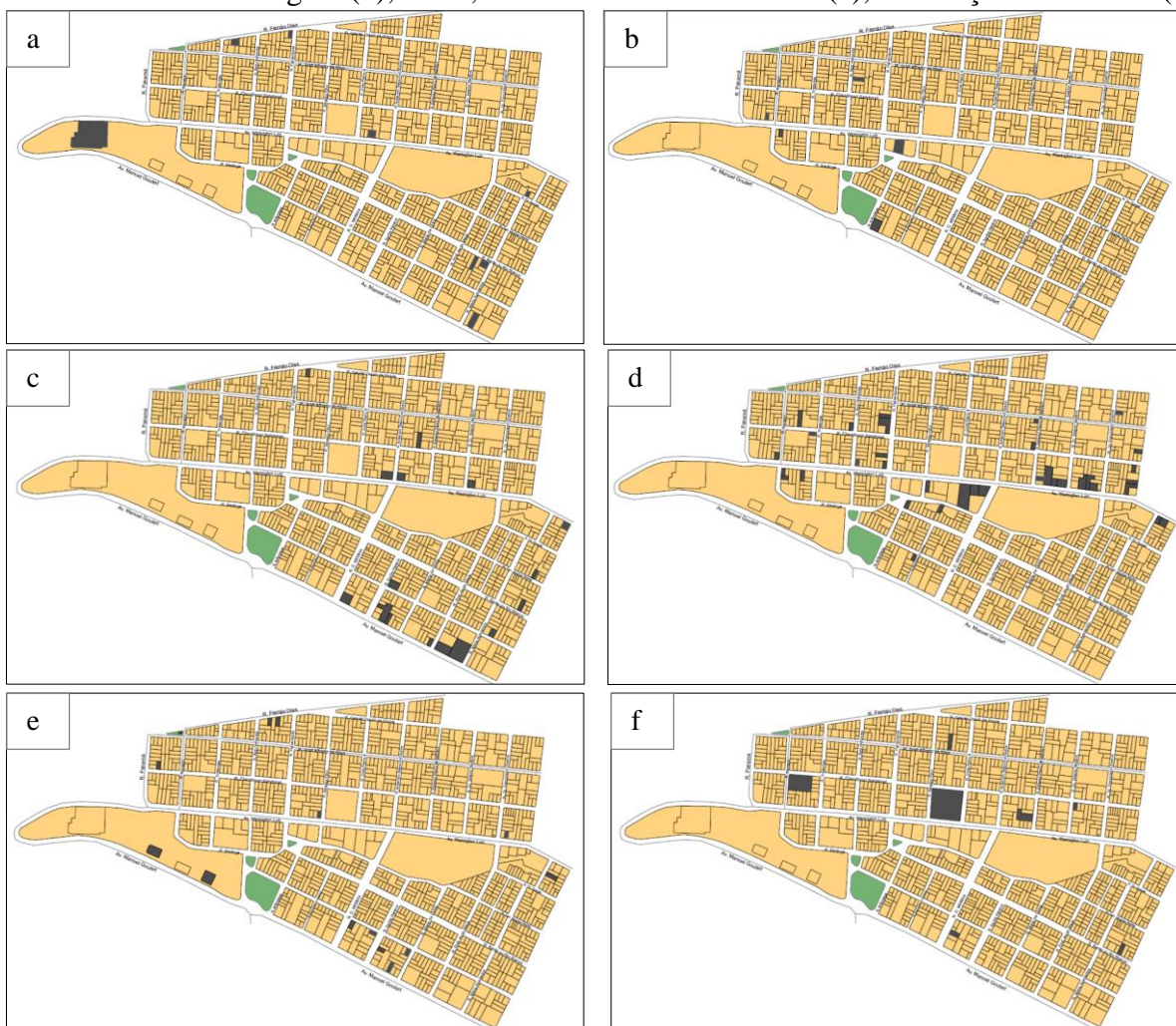
Porém como se trata de imagens de 2010, foi preciso extrair um conjunto de características de cada lote (Endereço, Proprietário, Função/tipo, Telefone etc.), que se deu através do BIC (Boletim de Informações Cadastrais) simplificado, para poder generalizá-los como comerciais, institucionais, residenciais e terrenos baldios, de forma que foram classificados de acordo com sua generalização, conforme apresentado na Tabela 2. A Figura 6 apresenta a classificação dos lotes, associados ao levantamento cadastral.

Tabela 2 – Classificação do tipo de lote.

| Generalizações | Classificações |
|-----------------------|---|
| Institucional | Atendimento à saúde e Instituições de ensino |
| Comercial | Bares, lanchonetes e restaurantes; Postos de combustível e Serviços automotivos; Mercados e Padarias; Farmácias e; Consultório de atendimento médico e ou odontológico. |
| Residencial | Estudantil, Multifamiliar e Familiar |
| Terreno-baldio | Terreno limpo e Terreno não-limpo |

Fonte: Autores (2020).

Figura 6 – Lotes classificados em mercados e padarias (a), farmácias e atendimento à saúde (b), postos de combustível e serviços automotivos (c), para consultórios de atendimento médico e/ou odontológico (d), bares, lanchonetes e restaurantes (e), instituições de ensino (f).



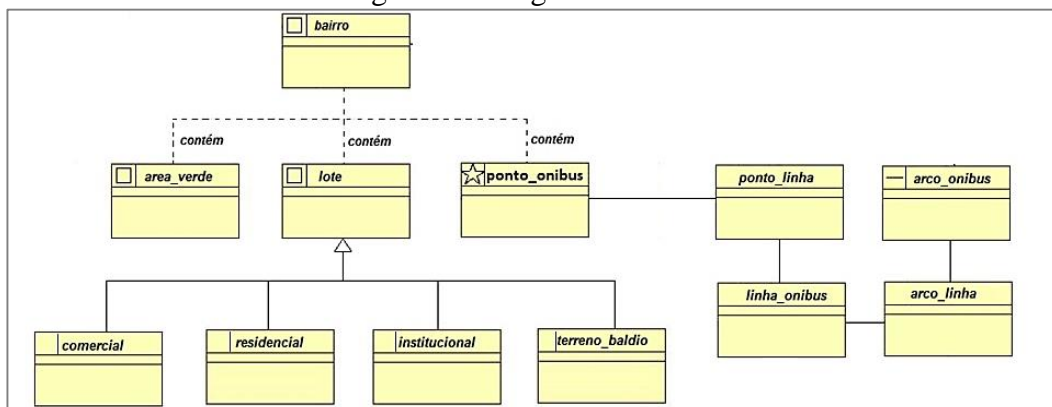
Fonte: Autores (2020).

As informações cadastrais, como função do lote, nome, endereço, telefone, entre outros, foram inseridos em banco de dados geográficos a partir do *software* PostgreSQL e utilizado o *software* OpenJump para as consultas necessárias. Desse modo, foi possível a elaboração da Carta Temática a partir de um *software* ArcGIS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados das etapas de modelagem da base de dados geográficos e sistema de banco de dados geográficos, foi gerado o diagrama estático (Figura 7), dicionário de dados e diagramas de aplicação relativos a cada consulta específica solicitada, fundamentais para a criação da base de dados em PostGIS, além da documentação do sistema implementado em computador e alimentação do Banco. A Figura 8, apresenta um exemplo da Tabela de Atributos do Banco de Dados para o tipo comercial.

Figura 7 – Diagrama estático.



Fonte: Autores (2020).

Figura 8 – Tabela do Banco de Dados para o Tipo Comercial.

| | id_com [PK] integer | id_lote integer | tipo character varying(50) | nome character varying(50) | fone character var | endereco character varying(100) |
|---|---------------------|-----------------|---|--|--------------------|---------------------------------|
| 1 | 1 | 9 | lanchonete | Rei Lanches | 3222-3533 | R. Equador 316 |
| 2 | 2 | 443 | atendimento a saude | Cirurgia Plastica - Cirurgiao Dentista | 3222-1255 | Av. Washington Luiz 2980 |
| 3 | 3 | 243 | atendimento a saude | Clínica Psicologica | 9734-3221 | R. Belo Horizonte 365 |
| 4 | 4 | 655 | consultorio de atendimento medico | Dr. José Dias Jr. - Doenças Vasculares | 3222-0899 | Av. Washington Luiz 2362 |
| 5 | 5 | 667 | consultorio de atendimento odontologico | SORRISO - Odontologia Especializada | 3222-7098 | Av. Washington Luiz 2432 |
| 6 | 6 | 798 | consultorio de atendimento odontologico | Clínica DOCUSSE - IDOT | 3917-2457 | R. Tiradentes 162 |

Fonte: Autores (2020).

3.1. Consulta SQL

As consultas realizadas e os códigos implementados, assim como os diagramas de aplicação, foram gerados para o auxílio no desenvolvimento das consultas SQL no banco de dados e a classificação positiva ou negativa das residências segundo sua localidade próxima aos equipamentos e benfeitorias.

Analisando-se sob um ponto de vista geral, inicialmente é selecionada as residências estudantis na tabela tipo “residencial” e faz a busca na tabela onde consta o lote da geometria referente a essas residências, ou seja, “estudantil”. Na tabela comercial/institucional, a busca é feita para selecionar os estabelecimentos comerciais/institucionais de interesse.

A partir dos dados selecionados, cria-se um *buffer* com raio de 180 metros a partir da localização referentes ao comércio/instituição de interesse, e então busca-se por residências estudantis que se encontram na intercessão entre o *buffer* criado e as geometrias de todas as residências estudantis, através dos códigos SQL.

De modo análogo, as consultas referentes a ponto de ônibus, o diagrama seleciona as residências estudantis na tabela residencial, e busca suas geometrias na tabela lote. Na tabela ponto_onibus, são selecionadas as residências estudantis que estão localizadas a menos de 180m de distância dos pontos de ônibus. Já nas consultas referentes a foco de proliferação de animais peçonhentos, o diagrama seleciona as residências de estudantes na tabela residencial, e seleciona na tabela “terreno_baldio” o tipo “não-limpos”, e selecionadas as residências estudantis que estão localizadas a menos de 100m de distância destes terrenos. A Figura 9 apresenta os resultados das buscas empregando o *buffer* das benfeitorias e terrenos baldios “não-limpos” nas proximidades das residências estudantis.

Figura 9 – Resultado da busca de proximidades (180 m) de mercados e padarias (a), farmácias e atendimento à saúde (b), postos de combustível e serviços automotivos (c), para consultórios de atendimento médico e/ou odontológico (d), bares, lanchonetes e restaurantes (e), instituições de ensino (f), pontos de ônibus (g) e residências de estudante que estão a menos de 100m de terrenos baldios não limpos (h).



Fonte: Autores (2020).

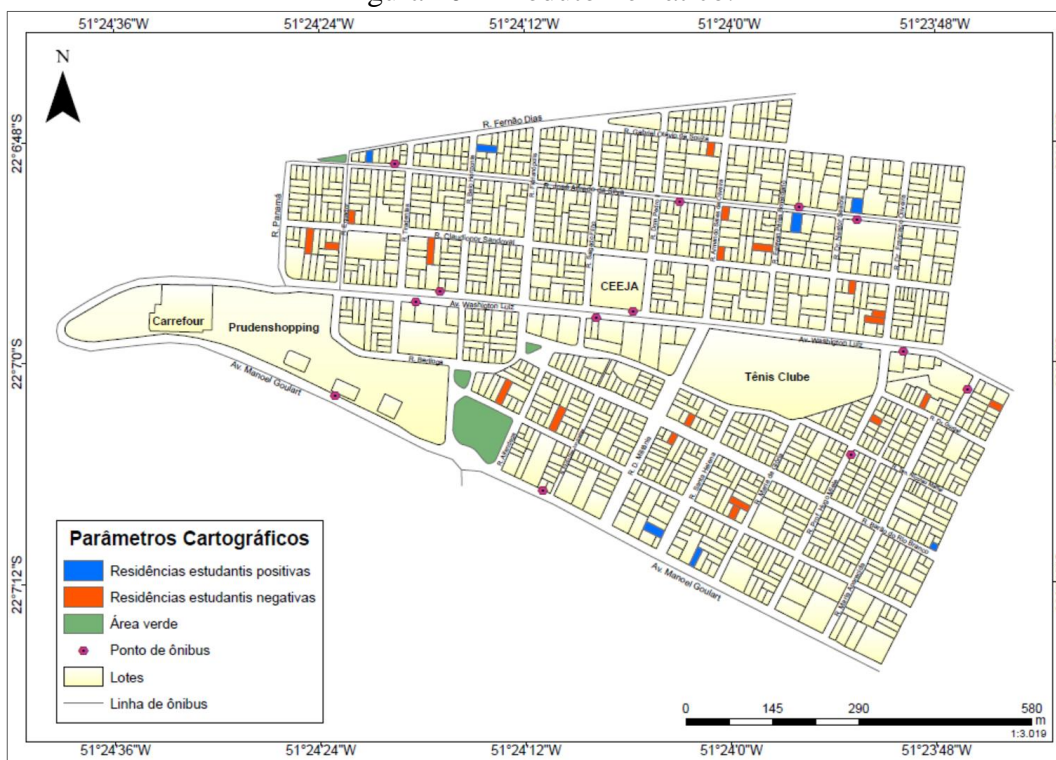
3.1.2. Consulta SQL e produto temático

Com base no resultado das consultas (Figura 9), foram classificadas as residências como positivas conforme a proximidade de Mercados e padarias; Farmácias e atendimento à saúde (hospitais, prontos-socorros e ambulatórios etc.); Postos de combustível, Serviços automotivos; Consultório de atendimento médico e ou odontológico; Bares, lanchonetes e restaurantes; Instituições de ensino; e Ponto de Ônibus. Logo, são consideradas positivas (Figura 10), as residências estudantis que têm acesso à pelo menos uma destas benfeitorias.

O resultado desta consulta será a união das demais consultas (*views*) individuais, juntamente com as consultas envolvendo a proximidade com pontos de ônibus e terrenos baldios limpos.

Do mesmo modo, classificou-se como negativas (Figura 10), as residências estudantis que estão próximas (100m) dos terrenos baldios que podem constituir foco de proliferação de animais peçonhentos e/ou insetos. Neste caso, envolve somente o resultado gerado na consulta das residências estudantis próximas (100m) de focos de proliferação de animais peçonhentos.

Figura 10 – Produto Temático.



Fonte: Autores (2020).

4. CONCLUSÃO

A partir desta pesquisa, decerto, pode-se considerar uma avaliação a respeito dessas propriedades que sejam direcionadas não apenas para o público universitário, mas estendida à população por representar os fatores que possam causar riscos e estarem próximos de lotes classificados como negativos.

O levantamento trouxe como principal pressuposto que os métodos existentes da elaboração de um Banco de Dados Cadastral estão intrinsecamente relacionados com uma avaliação que perpassa uma detecção de avaliações.

No que tange a vivência acadêmica, os fatores que se agregam em uma relação de mudança de vivência, passam a cumprir com o envolvimento e fortalecimento do compromisso de tal levantamento para que seja explanado. Aliado a isso, de maneira explanatória, a assistências que estejam voltadas no desempenho crucial de estimar esses parâmetros tanto progressivos quanto tidos de regressão sobre o vetor das variáveis urbanas iniciais, devem representar como elementos que relacione uma significativa melhoria de resultados.

Além disso, embasa também a qualificação dessas residências que pode se apresentar, proporcionalmente, como uso de melhores infraestruturas a fim da promoção apresentada de forma quantificada no arranjo social. O uso desses valiosos resultados passa a possibilitar os efeitos de tomadas de decisão, vivência, qualidade de vida e confiabilidade à nível de significância dos fatores em análise, além de se dispuserem como percepções vizinhas de cada observação.

A finalização da execução desta etapa permite a avaliação do projeto com uma visão geral, o que possibilita detectar mais precisamente aspectos positivos, negativos e suas causas prováveis a partir do levantamento, elaboração do Banco de Dados e produção dos produtos cartográficos. Assim, pode-se explicar a importância de um levantamento cadastral que permita elucidar em grande escala, a adequação setorial a partir de uma densidade de variáveis.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9284:** Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro, 1986.
- ANDRADE, J. B.t de, Fotogrametria. SBEE, 1998.
- GARRIDO, E. N. **A experiência da moradia estudantil universitária:** Impactos sobre seus moradores. Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Psicologia: Ciência e Profissão, 2015, 35(3), 726-739.
- HERMANN, B. M.; HADDAD, E. A. **Mercado imobiliário e amenidades urbanas:** A view Through the window. Est. ECON., São Paulo, v. 35, n. 2, p.237 – 269, Abril – Junho, 2005.
- MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS –Descrição, Fundamentos e Aplicações.** 2^a Edição -2008. 480p.
- PASTERNAK, S. Habitação e saúde. **Estudos Avançados.** v. 30 (86), p. 51-66, 2016.
- THOMSEN, T. H. Habitação e Qualidade de Vida: Um Estudo Sobre Urbanidade. **Anuário da Produção Acadêmica Docente,** v. 4, n. 7, 2010.
- YEUNG, R. **Aquasi-experimental approach to estimating the impacto of collegiate housing.** In 31st Annual Appam Research Conference, Washington, DC, 2009.
- WOLF, P.R., DEWITT, B.A. **Elements of Photogrammetry with Applications in GIS.** McGraw-Hill, 3rd Edition, 2000. 608 p.