

CONSOLIDAÇÃO DE BASES PARA O DIAGNÓSTICO DO DISTRITO DE INOVAÇÃO DE BLUMENAU

João Luiz Fernandes, Aurélio Faustino Hoppe – Orientador

Curso de Bacharel em Ciência da Computação
Departamento de Sistemas e Computação
Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Blumenau, SC – Brazil

joaof@furb.br, aureliof@furb.br

Resumo: Este artigo apresenta o processo de consolidação das bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), OpenStreetMaps (OSM) e da Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB), tendo como intuito fazer o diagnóstico quanto aos aspectos socioeconômicos e de desenvolvimento dos bairros Victor Konder e Itoupava Seca da cidade de Blumenau, podendo ser adaptado para o diagnóstico de outras regiões. A base de dados consolidada se mostra fonte notável no que diz respeito ao diagnóstico. Já as informações obtidas se mostram pertinentes para a compreensão do distrito e também consideráveis para o planejamento de políticas e ações que venham a ocorrer na região considerando cinco eixos: cidade, pessoas, ambiente, economia e mobilidade.

Palavras-chave: Consolidação. Base de dados. Diagnóstico. Eixos. Distrito de inovação.

1 INTRODUÇÃO

A inovação tem se mostrado não apenas um fator diferencial, grandes empresas como a locadora Blockbuster, a produtora de aparelhos celulares Blackberry, a desenvolvedora de produtos eletrônicos Atari, a especialista em equipamentos fotográficos Kodak e a inventora da fotocopiadora Xerox foram levadas a falência. Tiveram sua marca vendida apenas para continuar vivas ou perderam muito do espaço que já haviam conquistado no mercado por não inovarem. Isso mostra que inovar está se tornando imprescindível para a sobrevivência de uma organização (IKENAMI; GARNICA; RINGER, 2016, p. 163). Além disso, a própria essência das organizações está mudando, se inovando. A Uber tornou-se a maior empresa de táxi do mundo não possuindo nenhum veículo, o Airbnb o maior site de hospedagens não possui nenhum imóvel e o iFood maior aplicativo de entrega de comida não possui nenhum restaurante. Kon (2016, p. 15) explica que por muitos anos a inovação estava fortemente relacionada aos produtos tangíveis das indústrias manufatureiras, os serviços adotavam essas inovações tecnológicas, mas produziam poucas inovações em seu próprio contexto. Essa perspectiva tradicional é questionada por estudos recentes que identificaram a intensa inovação em atividades de serviços, inclusive em setores que não apresentam fins lucrativos, nos setores de serviços sociais e públicos. Evoluímos de um modelo de desenvolvimento baseado na produção primária e na indústria, para uma nova economia, fundamentada na informação e no conhecimento, surgiram novos arranjos e ambientes de desenvolvimento, que substituíram os antigos distritos industriais e passaram a protagonizar o processo desenvolvimento econômico e social e de geração de emprego e renda (AUDY; PIQUÉ, 2016, p. 5-6).

Esses ambientes de inovação, ou ecossistemas de inovação como são conhecidos no Brasil, são uma realidade em vários países, como exemplo têm-se os distritos 22@Barcelona e LxFactory em Lisboa. Em território nacional existem os distritos de Pedra Branca em Palhoça, join.vale em Joinville e o Distrito C em Porto Alegre. Para Komminos (2008, p. 33, tradução nossa), o que distingue os ecossistemas de inovação de outras regiões é sua capacidade de reforçar o desempenho de inovação das organizações que se estabeleceram no local. Em Santa Catarina, os esforços para estimular os municípios a criar condições locais favoráveis à inovação são evidenciados nos dados brasileiros que a posicionam como atrativa para viver e trabalhar, ainda uma das estratégias vigentes está na implantação de 13 Centros de Inovação inseridos de forma descentralizada em diferentes regiões do Estado. Sendo um deles em Blumenau, servindo como pilar para ativar o ecossistema de inovação, ser referência em apoio ao empreendedorismo inovador e ser o motor da cultura inovadora (TEIXEIRA et al., 2016). Além disso, em 2017 o Governo do Estado publicou o Guia de Implantação dos Centros de Inovação, que apresenta os conceitos, fundamentos e diretrizes para a instalação dos Centros nas regiões catarinenses. No entanto, o guia pode servir para à implementação de qualquer habitat de inovação, já que oferece portfólios de soluções que podem ser customizados conforme a realidade de cada local (GOVERNO DE SANTA CATARINA, 2017).

Diante do exposto, este trabalho junto com o projeto de extensão Distrito de Inovação e Conhecimento apresenta a consolidação das bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), OpenStreetMaps (OSM) e da Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB), visando estabelecer um diagnóstico socioeconômico e de desenvolvimento dos bairros Victor Konder e Itoupava Seca da cidade de Blumenau, local onde será implantado o Centro de Inovação dentro do município, tendo como intuito viabilizar a criação de um distrito de inovação na região, possibilitando o desenvolvimento da Indústria 4.0 e de uma cidade inteligente. Os indicadores gerados também poderão ser utilizados como base para criação do Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico Municipal de Blumenau

(PEDEN) e para avaliar o impacto das políticas sociais que foram tomadas ou negligenciadas nos próximos anos. O diagnóstico será apresentado através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), cujo objetivo é apoiar a manipulação, análise e visualização dos dados geográficos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo explorar os principais assuntos necessários para a realização e entendimento do trabalho. Desta forma, o capítulo foi subdividido em três partes, onde a seção 2.1 conceitua Ecossistema de Inovação, a seção 2.2 apresenta o conceito de Sistema de Informação Geográfica (SIG), e por fim, na seção 2.3 são descritos três trabalhos correlatos.

2.1 ECOSSISTEMA DE INOVAÇÃO

Espera-se que em 2050 dois terços da população mundial, cerca de seis bilhões de pessoas, estarão vivendo nas cidades. A Organização das Nações Unidas (ONU) expõe que em 1945, dois terços da população mundial viviam em zonas rurais. Em 2000, a distribuição da população havia mudado, com metade da população mundial vivendo nas cidades. O aumento populacional vem sendo indicado como um dos principais problemas tanto em termos de sustentabilidade quanto de desenvolvimento (RAMOS et al., 2016). No âmbito da economia são debatidas ideias de que a tecnologia e a inovação têm perdido sua influência sobre a indução do crescimento econômico, sendo o principal argumento de que após quatro décadas de avanços tecnológicos foi atingido um patamar onde diminuiriam sua capacidade de estimular retornos crescentes, causando assim uma situação de estagnação em que se encontram os grandes países da atualidade (KON 2016, p.15).

Na cidade contemporânea, a produção industrial perde espaço para o setor terciário ao mesmo tempo que o modelo fordista de produção se esgota devido a uma sociedade com novas demandas, mais complexas, exigindo dos administradores uma nova maneira de pensar e agir. Transformações sociais, urbanas, econômicas, tecnológicas, do trabalho e do posicionamento das organizações marcaram fortemente as últimas décadas, sendo estas alterações decorrentes das constantes transformações dos modelos produtivos e administrativos advindos da sociedade contemporânea, da industrialização e da globalização (TAVARES, 2017). A sociedade contemporânea exige mudanças, elas já acontecem hoje de forma caótica, sendo necessário que o governo tome o controle, mude sua maneira de pensar e agir, crie políticas de desenvolvimento econômico e voltadas a inovação a fim de não chegar a uma estagnação. E não somente os órgãos públicos devem se envolver nesta iniciativa, mas as universidades, empresas e a sociedade civil, também fazem parte do movimento pela inteligência das cidades em um contexto que engloba os conceitos da tríplice-hélice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Para Etzkowitz and Leydesdorff (2000, p.112, tradução nossa), a tríplice hélice ocorre com as esferas da universidade, indústria e governo se sobrepondo, fazendo com que elas se relacionem com maior intensidade, gerando uma rede trilateral. Dessa forma, cada esfera passa a assumir papéis das outras e organizações híbridas emergem em áreas de sobreposição. A tríplice hélice foi desenvolvida através da análise das relações universidade com indústria e o governo em diferentes sociedades, o modelo normalmente inicia com a universidade, seguida pela indústria e pelo governo, entrando em um relacionamento mútuo um com o outro, com o objetivo de melhorar a performance de todos (LAIN et al., 2017, p. 149). Segundo Lain et al. (2017), a teoria da tríplice hélice defende que a interação universidade, indústria e governo é a chave para melhorar as condições que promovem a inovação. Organizações híbridas, como os distritos de inovação, parques tecnológicos, centros de inovação, alianças estratégicas e incubadoras são criadas a partir da relação entre os três atores a fim de fomentar a inovação. Em extensão ao modelo da tríplice hélice desenvolvido por Etzkowitz and Leydesdorff (2000), Campbell e Carayannis (2009, p. 206, tradução nossa) propõem um modelo com quadruple hélices, onde é adiciona uma quarta hélice relacionada ao público baseado em mídia e cultura. Esta hélice se associa com a mídia, indústrias criativas, cultura, valores, estilos de vida, arte e talvez também a noção da classe criativa. Um exemplo de como a quarta hélice pode afetar o modelo é levar em conta como a realidade pública está sendo construída e passada pela mídia, ou como discursos públicos são construídos e transmitidos para sociedade, o que pode vir a definir a prioridade das ações de inovação para nação. Os mesmos autores, Campbell e Carayannis (2011, p. 340, tradução nossa) adicionam uma quinta hélice trazendo a perspectiva do meio ambiente social e da economia para a produção de conhecimento e sistemas de inovação. Um equilíbrio sustentável entre o desenvolvimento da sociedade e da economia com o meio ambiente é essencial para o progresso da civilização, a quinta hélice enfatiza que o meio ambiente deve ser conceituado como impulsionador para o avanço da produção de conhecimento e do sistema de inovação. Assim, a quinta hélice se mostra compatível com os interesses da ecologia social.

Teixeira et al. (2017, p. 18) indica que as hélices do modelo tríplice hélice agem como atores para o ecossistema de inovação. Para Komninos (2008, p. 137, tradução nossa), a principal característica de um ecossistema de inovação é a capacidade de criar ambientes que favoreçam a transformação de conhecimento em novos produtos, disseminando informação, construindo aprendizagem organizacional, integrando habilidades e, por fim, gerando um fluxo contínuo de inovação. Para Kon (2016, p. 18) os ecossistemas de inovação permitem as empresas otimizarem os

seus processos de produção e distribuição, e também desenvolverem novos produtos e serviços, fenômeno chamado de “inovação aberta”, contrapondo a tradicional “inovação fechada”, onde todos os custos, riscos e benefícios ocorrem dentro da empresa. No modelo de inovação aberta, as empresas se comunicam com o ecossistema compartilhando insumos e resultados. Empresas localizadas em ecossistemas de inovação precisam atualizar constantemente informação e aprendizado a fim de se manterem inovadoras e competitivas (KOMNINOS, 2008, p. 140, tradução nossa). Os ecossistemas de inovação constituem lugares privilegiados, eles se consolidam em áreas urbanas com infraestrutura tecnológica, social, econômica, cultural e científica, a sua existência implica na melhoria da competitividade não só do sistema industrial e das empresas, mas evidencia também o papel das regiões urbanas. As cidades se transformam dentro de um contexto de competição global para atrair e reter investimentos e talentos com o intuito de fomentar o desenvolvimento em seus territórios (SPINOSA; KRAMA; HARDT, 2018, p. 194). Os Ecossistemas de Inovação propiciam as condições para o fomento da inovação, seja a de produto, a de modelos de negócios ou a inovação cultural, que está mudando o estilo de vida de nossa sociedade nos últimos anos (AUDY; PIQUÉ, 2016, p. 23).

O Vale do Silício é considerado o primeiro ecossistema de inovação do mundo. Criado em 1950 por pesquisadores ligados à Universidade de Stanford, o Vale iniciou uma revolução que vem transformando os hábitos de toda a população e também o mercado mundial. Hoje as maiores empresas de tecnologia da informação do mundo, como Apple, Facebook e Google estão sediadas nele. Outro exemplo já citado é 22@, um projeto de transformação urbanística, econômica e social de um distrito decadente de Barcelona. O projeto revitalizou 200 hectares de uma antiga zona industrial dando lugar a um Distrito da Inovação (AUDY; PIQUÉ, 2016, p. 21).

O assunto inovação tem sido visto como prioridade na agenda de ciência e tecnologia nacional e, portanto, políticas e incentivos têm sido implementados pelo governo brasileiro (GOMES; TEIXEIRA, 2018), projetos como a Lei da Inovação (Lei Federal nº 10.973), Lei do Bem (Lei Federal n. 11.196/05) Lei 13.243/2016 (BRASIL, 2016), denominada Marco Legal da Ciência e em âmbito estadual, em Santa Catarina a Lei 14.328/2008 foram aprovadas a fim de fomentar a inovação. Apesar das novas leis, autores como Spinosa e Krama (2014) apontam que existe carência de políticas eficazes para a inovação, envolvendo o nível federal, estadual e municipal, bem como de instrumentos gerados a partir dessas políticas. Conforme apontado em relatório do Conselho Superior de Inovação e Competividade da FIESP, os resultados do nível de inovação e de crescimento econômico geral estão abaixo do esperado. Os incentivos não ajudaram a transpor as barreiras regulatórias e financeiras, nem a fortalecer as relações entre universidades e comunidades empresariais. Outro problema enfrentado é que não existe um conceito definido de habitats de inovação. Gomes e Teixeira (2018) indicam que são consideradas diferentes tipologias de habitats de inovação como cidades inteligentes, distritos de inovação, parques tecnológicos, pré-incubadoras, incubadoras, aceleradoras, coworkings, núcleos de inovação tecnológica e ambientes makers. A ausência desse conceito proporciona relativa confusão quanto a caracterização de ambientes que devem ser considerados como habitats de inovação, o que acaba por desencorajar o investimento na criação desses ambientes. Gomes e Teixeira (2018) afirmam que mesmo que as discussões científicas venham ganhando um número maior de estudos nos últimos anos, ainda em termos estabelecidos na legislação vigente, pode-se dizer que não há incentivos, principalmente quando as legislações estaduais são analisadas. Com relação a cidade de Blumenau, Teixeira, Holthausen e Moré (2015) apresentaram que a cidade não possuía leis específicas para inovação, porém estavam sendo discutidas no âmbito da tríplice hélice do Comitê de Implantação dos Centros de Inovação.

A avaliação de especialistas do Global Entrepreneurship Monitor (2015) indica que políticas públicas são o principal fator limitante ao empreendedorismo no Brasil seguido pela educação e capacitação e o apoio financeiro. Faltam políticas públicas adequadas às necessidades dos empreendedores e há excesso de burocracia para abertura, funcionamento e encerramento dos negócios, além de que os negócios enfrentam alta carga tributária e complexidade da legislação brasileira, aumentando os custos de operação e tornam os negócios menos competitivos. Quanto a educação e capacitação, foi apontado que o foco é a formação de mão-de-obra para o mercado de trabalho ou para setor público, sem a devida ênfase ao empreendedorismo. Em relação ao apoio financeiro, existe um alto custo do capital e inadequação das linhas de crédito disponíveis, a exemplo da exigência de garantia real para obtenção de empréstimos e da burocracia. A partir das limitações, foram elencadas propostas a fim de romper as amarras da inovação, quanto as condições relacionadas a políticas governamentais são listadas iniciativas como a simplificação da legislação trabalhista e tributária, desburocratização de procedimentos administrativos e desenvolvimento de iniciativas (programas) de estímulo ao empreendedor nos primeiros anos de vida do negócio. Quanto as recomendações para educação e capacitação, propõem que o empreendedorismo seja disciplina transversal e esteja presente em todos os níveis educacionais, do básico ao superior, fazendo uso das tecnologias da informação. Por fim, com relação ao apoio financeiro, as propostas focaram a necessidade de adequação das linhas de crédito à realidade dos empreendedores, principalmente pela flexibilização da exigência de garantias reais, concessão de crédito pela análise do perfil do empreendedor e potencial do negócio e desburocratização. Também foi sugerido o desenvolvimento do mercado de capital de risco, incentivos fiscais para investimentos privados em novos negócios e o desenvolvimento de micro finanças, como alternativas aos canais tradicionais. O elevado crescimento populacional e a aspiração por melhores condições nas cidades, fazem com que as pessoas se reinventem na busca por oportunidades (FLOR; TEIXEIRA, 2018). Em geral, os brasileiros são favoráveis à atividade empreendedora e tem uma visão positiva a respeito dos

indivíduos envolvidos com negócios próprios, abrir um negócio é uma opção desejável de carreira. Criatividade e a resiliência são características dos brasileiros que favorecem o empreendedorismo (GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR, 2015).

Ramos et al. (2016) afirmam que a competitividade internacional é impulsionada pela capacidade de inovação das cidades. Para se tornarem competitivas, as cidades estão se transformando. Com isso, pequenas cidades se tornam metrópoles e se posicionam no palco global fornecendo novos locais para as empresas e agrupamentos e grandes cidades precisam se reinventar. Como forma de melhorar o desempenho nas cidades, são utilizados métodos de mensuração, por meio da aplicação de rankings. Tendo a finalidade de trazer informações comparativas. Existe uma série de rankings que se propõem a medir esses fatores, para o presente estudo, foi utilizado o *European Smart Cities* (GIFFINGER; GUDRUN, 2010) que foi desenvolvido para medir aspectos de cidades, porém pode ser aplicado a outros *habitats* como por exemplo Distritos de Inovação. De acordo com o ranking seis eixos são identificados como relevantes, são eles: economia, pessoas, governança, mobilidade, ambiente e cidade.

2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

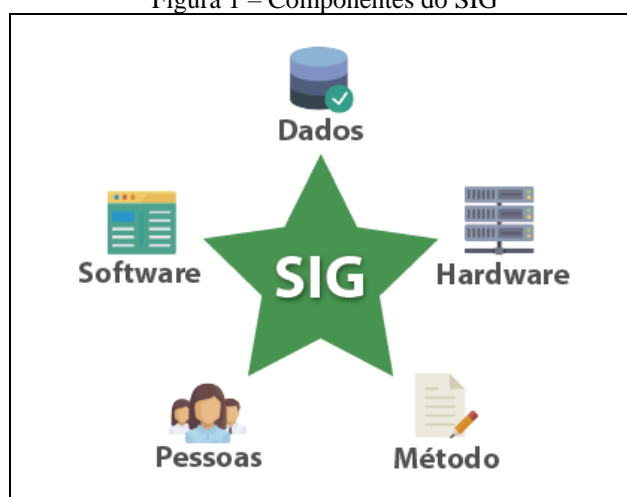
A coleta de informações sobre a distribuição geográfica de recursos sempre foi uma parte importante das atividades das sociedades organizadas. Com o desenvolvimento da informática, tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional, abrindo espaço para o aparecimento do Geoprocessamento. Nesse contexto, o termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de mapas (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2004).

Um exemplo pioneiro, onde intuitivamente se incorporou a categoria espaço às análises realizadas foi realizado no século XIX por John Snow. Em 1854, controlou uma epidemia de cólera em Londres mapeando os óbitos, com base nas companhias que forneciam água aos moradores, e assim, ao longo de seu exaustivo trabalho de coleta e interpretação dos dados foi capaz de identificar a origem da epidemia. Tal exemplo, tornou-se símbolo do espírito do geoprocessamento e ilustra seu principal objetivo, auxiliar na tomada de decisões.

Câmara, Davis e Monteiro (2004) afirmam que se o questionamento onde aparece dentre as questões e problemas que precisam ser resolvidos por um sistema informatizado, haverá uma oportunidade para considerar a adoção de um SIG. Apesar de tentativas anteriores, os primeiros Sistemas de Informação Geográfica surgiram na década de 60, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais. No entanto, estes sistemas eram muito difíceis de usar pela falta de monitores gráficos de alta resolução, hardware excessivamente caro, e necessitava de mão de obra altamente qualificada. Também não existiam soluções comerciais prontas, cada interessado precisava desenvolver seus próprios programas, o que levava muito tempo e custava muito dinheiro. Nos anos 70, apesar da evolução na computação que favoreciam os SIGs, o custo ainda era muito alto. Foi na década de 80, com a grande popularização e barateamento das estações de trabalho gráficas, além do surgimento e evolução dos computadores pessoais e dos sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais, que os sistemas de informação geográfica iniciaram um período de crescimento acelerado que dura até os dias de hoje (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2004).

Como Barros (2018) mostra, um SIG não é apenas um software, mas sim um sistema composto por dados, hardware, pessoas, métodos e o software. Tais componentes se integram possibilitando armazenar, manipular e analisar informações espaciais. Os dados são registros de fenômenos com referência espacial, o componente hardware consiste em elementos físicos que dão suporte ao funcionamento do sistema, as pessoas são desenvolvedores, administradores de bancos de dados, pessoas com domínio no negócio ou os usuários finais, a metodologia consiste no conjunto de procedimentos aplicáveis a fim de atingir um objetivo, como por exemplo as análises espaciais. O software é o elemento mais conhecido de um SIG. A partir dele é possível manipular as ferramentas e funções para geração da informação geográfica. A Figura 1 mostra os principais componentes de um SIG.

Figura 1 – Componentes do SIG



Fonte: Barros (2018).

Todo software SIG abrange um sistema de gerenciamento de banco de dados capaz de manipular e integrar dois tipos de dados: os dados espaciais e dados de atributos, permitindo criar informações e facilitar a análise. Os dados espaciais podem ser representados de forma vetorial ou matricial, já os dados de atributo são compostos por códigos alfanuméricos, armazenados em tabelas (BARROS, 2018). Um SIG, enquanto ambiente computacional, é composto pelos seguintes componentes: Interface com usuário; Entrada e integração de dados; Funções de processamento gráfico e de imagens; Visualização e plotagem; Banco de dados geográficos. Estes componentes se relacionam de forma hierárquica. No nível mais próximo ao usuário, a interface com o usuário define como o sistema é operado e controlado, no nível intermediário, um SIG deve ter mecanismos de processamento de dados espaciais e no nível mais interno do sistema, um sistema de gerência de bancos de dados, dessa forma os softwares SIG, permitem realizar análises complexas, facilitando a integração de dados de diversas fontes e criando bancos de dados geo-referenciados (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2004).

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são apresentados os quadros de três trabalhos correlatos. O primeiro, apresentado no Quadro 1, é referente ao Projeto do Distrito Turístico de Blumenau, desenvolvido pela Furb (FURB, 2014). O segundo, conforme Quadro 2, aborda o Geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana (CORDOVEZ, 2002). E, o último, apresenta uma Proposta metodológica para análise de dados socioeconômicos e ambientais para planejamento e definição de políticas públicas (AZEVEDO, 2005) e pode ser visualizado no Quadro 3.

Quadro 1 – Projeto Distrito Turístico de Blumenau

Referência	Furb (2014)
Objetivos	Desenvolver um novo modelo de desenvolvimento urbano, qualificar o espaço em torno do Parque Vila Germânica, estimulando o desenvolvimento turístico através da integração social turística morador e da articulação de espaços públicos qualificados e vitalidade urbana
Principais funcionalidades	Delimitação, identificação e levantamento dos aspectos positivos e negativos em torno da área do distrito Turístico visando a potencialização econômica da região.
Ferramentas de desenvolvimento	CoreDraw
Resultados e conclusões	Devido ao tamanho e diversidade das ruas do distrito, os resultados foram apresentados em quatro eixos, sendo eles: o primeiro eixo a Rua João Pessoa, a qual apresenta prédios em uma escala humana, possui uma identidade histórica nas edificações, possui um micro clima agradável, é a principal conexão do distrito ao bairro Centro e Bom Retiro, é livre de enchentes, não possui ciclovias, os passeios são estreitos e possui intenso fluxo de veículos. O segundo eixo a Rua Humberto de Campos é um importante eixo de conexão viária, possui um fluxo intenso de veículos é um trecho com uso de predomínio residencial. O terceiro eixo é o Ribeirão da Velha identificado como ponto importante de contato com a natureza e com necessidade de preservação. O ribeirão também apresenta uma venerabilidade a transbordar em épocas de cheias. Por fim, o quarto eixo, a Rua Alberto Stein é um importante eixo integrador aos demais, possui um grande potencial turístico, contendo arborização e um microclima agradável.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 2 – Geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana

Referência	Cordovez (2002)
Objetivos	Demonstrar como o geoprocessamento foi aplicado na gestão urbana no município de Aracaju -SE
Principais funcionalidades	Realização do georreferenciamento dos dados censitários do IBGE, georreferenciamento do Cadastro Imobiliário de Aracaju e obtenção da cidade virtual 3D e georreferenciamento do Cadastro Socioeconômico da Invasão Coroa do Meio
Ferramentas de desenvolvimento	Excel, AutoCAD e Mapinfo
Resultados e conclusões	Não foram necessários grandes investimentos em geoprocessamento para conseguir os primeiros resultados. Um programa CAD, uma ferramenta SIG, uma base digital, cadastros e dados alfanuméricos, dois ou três técnicos, um treinamento mínimo e um pouco de criatividade podem ser suficientes. Ele também alega que o geoprocessamento é o aliado ideal para racionalizar o gasto público direcionando-o aos locais geográficos onde as ações são mais urgentes. A inclusão social só será possível se os fatos geradores da miséria, da fome, do desemprego e das doenças forem localizados e visualizados no contexto espacial. Por fim, conclui que o futuro da implantação de geoprocessamento em Aracaju e em qualquer Prefeitura que estiver iniciando este processo irá depender principalmente de três aspectos fundamentais: a vontade política do administrador - o Prefeito, a obtenção de recursos financeiros e a difusão de uma cultura de geoprocessamento em todas as esferas da administração municipal.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3 – Proposta metodológica para análise de dados socioeconômicos e ambientais para planejamento e definição de políticas públicas

Referência	Azevedo (2005)
Objetivos	Desenvolver uma metodologia capaz de resolver os problemas de comparação dos dados de setores censitários entre distintas pesquisas populacionais do IBGE
Principais funcionalidades	Criação da metodologia para definir os aglomerados de setores censitários (ASCs).
Ferramentas de desenvolvimento	SAS 8.1 (Statistical Analysis System), ArcView 3.2, IMPS 4.1 Map Viewer
Resultados e conclusões	Segundo o autor, a metodologia desenvolvida possibilitou a representação espacial dos dados do IBGE de diversos anos e de outras fontes de informação numa nova unidade de planejamento urbano, nomeada de aglomerados de setores censitários (ASCs). Através dessa técnica, é possível representar fielmente os fenômenos já ocorridos, os que estão ocorrendo e aqueles que podem vir a ocorrer.

Fonte: elaborado pelo autor.

3 ESPECIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

Neste capítulo são abordados a especificação e a demonstração de como foi feita a coleta, estruturação e análise dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do OpenStreetMaps (OSM) e da Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB) e como eles foram organizados através de dimensões de análise. Na sequência são apresentadas e descritas as principais funcionalidades do protótipo, listando seus requisitos, sua especificação utilizando diagramas de caso de caso.

3.1 REQUISITOS E DIAGRAMA DE CASO DE USOS

Esta seção apresenta os Requisitos Funcionais (RF) e Não Funcionais (RNF) das aplicações. Inicialmente o Quadro 4 apresenta os requisitos funcionais, bem como a rastreabilidade com o diagrama de caso de uso da Figura 2. O Quadro 5 apresenta os requisitos não funcionais. Por ser utilizada uma ferramenta SIG terceira para atender as funcionalidades, não foram modelados os diagramas de classe nem o Modelo de Entidade Relacionamento (MER). O diagrama de atividades realizadas no projeto está contido na seção 5.2.2 a fim de proporcionar uma maior compreensão do fluxo para consolidação das bases.

Quadro 4 – Matriz de rastreabilidade de RF e UC do Analista SIG

Requisito Funcional		Caso de Uso
RF01: permitir a consulta de informações das bases de dados do IBGE, OSM e PMB		UC01
RF02: permitir a criação de mapas customizados		UC02
RF03: permitir a consulta dos mapas gerados		UC03
RF04: permitir a edição de mapas gerados		UC04
RF05: permitir exportar os mapas em formatos PNG, JPEG, PDF e SVG		UC05

Fonte: elaborado pelo autor.

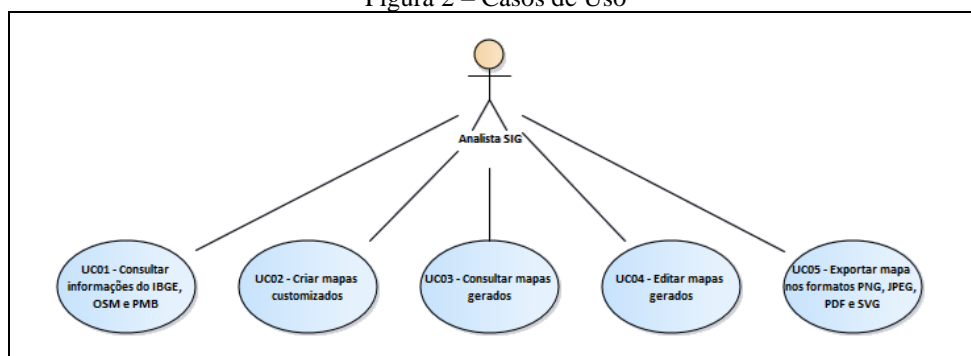
Quadro 5 – Requisitos não funcionais do Analista SIG

Requisito não funcional
RNF01: utilizar a ferramenta SIG ArcGis

Fonte: elaborado pelo autor.

Para apresentar as principais funcionalidades do trabalho, foi modelado um diagrama de caso de uso conforme apresentado na Figura 2, tendo apenas um ator, o analistaSIG.

Figura 2 – Casos de Uso



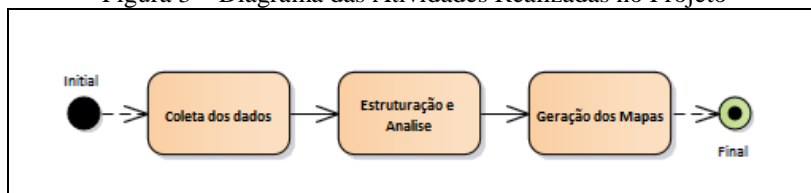
Fonte: elaborado pelo autor.

O primeiro caso de uso realizado pelo Analista SIG é o UC01 - Consultar informações do IBGE, OSM e PMB, onde ele consulta informações das diferentes bases, o que permite uma análise dos dados e posteriormente a utilização desses dados no UC02 - Criar mapas customizados, onde o analista gera mapas com informações das bases. O UC03 - Consultar mapas gerados, permite a consulta de mapas gerados anteriormente e o UC04 - Editar mapas gerados, permite a edição desses mapas. Por fim, o UC05 - Exportar mapa nos formatos PNG, JPEG, PDF e SVG, permite a exportação dos mapas em um formato amigável ao usuário final.

3.2 COLETA, ESTRUTURAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para apresentar as etapas realizadas durante o desenvolvimento do Projeto, foi modelado o diagrama de atividades conforme mostra a Figura 3. O diagrama apresenta a fase de coleta dos dados, onde foi realizada a coleta das informações do IBGE, OSM e PMB. Na sequência realiza-se a análise dessas informações e a estruturação para a ferramenta SIG utilizada. Por fim foi realizado a geração dos mapas apresentados como resultados.

Figura 3 – Diagrama das Atividades Realizadas no Projeto



Fonte: elaborado pelo autor.

Os dados do IBGE foram obtidos através do seu portal para *download*, o qual disponibiliza diversas informações estatísticas de diferentes censos e pesquisas, além de malhas e informações cartográficas utilizadas para agregação dessas informações. Para este trabalho, foram coletados os dados dos censos de 2010 agregados por setores censitários e suas respectivas malhas digitais.

Os dados baixados do IBGE são agregados por Unidade da Federação ao qual, foi realizado o *download* apenas da base de Santa Catarina. As informações são comprimidas em um arquivo .zip, e ao descomprimir possuem duas pastas com estruturas diferentes para os dados, sendo a primeira em CSV com o ponto e vírgula como separador. A segunda pasta contém a estrutura do Excel, contendo arquivos XLS. Nenhum dos dois formatos possuem cabeçalho indicando o significado da informação. É necessário realizar o *download* da documentação, um arquivo no formato Word disponível junto as informações do Censo. Essa documentação contém a descrição do conteúdo de cada coluna de cada arquivo. As pastas possuem vinte e seis arquivos sendo eles o arquivo Básico, contendo os códigos e nomes das subdivisões geográficas e a informação básica do cadastro de áreas (totais, médias e variâncias). Dois arquivos de Domicílios que fornecem informações sobre características dos domicílios, informações sobre os moradores por sexo, idade e características do domicílio. Dois arquivos de Responsáveis que fornecem informações sobre os responsáveis por domicílios particulares permanentes por sexo, idade, alfabetização. Dois arquivos com informações de alfabetização nomeados Pessoa01 e Pessoa02 que fornecem informação sobre a população residente por sexo, idade. Três arquivos com informações de Cor e Raça, de Pessoa03 a Pessoa05, que fornecem informação sobre cor ou raça da população por sexo, idade. Quatro arquivos com informação de Parentesco, de Pessoa06 a Pessoa09. Um arquivo, Pessoa10, que contém as informações sobre registro de nascimento da população. Três arquivos, de Pessoa11 a Pessoa13, que fornecem informação sobre a população residente por sexo, idade. Cinco arquivos de Entorno que fornecem informações sobre 10 variáveis a respeito do entorno das quadras/faces dos setores censitários. E três arquivos, DomicílioRenda, PessoaRenda e ResponsavelRenda, que fornecem informação sobre os rendimentos dos domicílios, pessoas e responsáveis. Além disso o arquivo de malhas referente ao estado de Santa Catarina também se encontra separado das outras informações, ele possui o mapeamento de todos setores censitários para o estado e possui versão compatível com a ferramenta ArcGis.

Outra fonte de dados foi o OpenStreetMaps (OSM) que é um projeto colaborativo para criar um mapa aberto e editável do mundo. O OSM é uma base de dados, por isso, além da sua interface padrão através do próprio site, existem diversas outras interfaces para consulta, edição ou *download* de seus dados. Devido ao uso da ferramenta ArcGis para consolidação dos dados, foi utilizado um plugin dentro da ferramenta para coleta e manipulação das informações provenientes dessa base de dados.

Para o OSM, os Elementos são os componentes básicos para a reprodução do mundo, eles consistem de Nós, Caminhos e Relações, ambos podem ser associados a uma ou mais Tags, as quais descrevem significados para os elementos. O Nó representa um ponto específico na superfície do planeta, definido pela sua latitude e longitude, cada Nó contém um número de identificação e pelo menos um par de coordenadas. Nós são usados para apresentar pontos independentes como semáforos e pontos de ônibus ou podem ser usados para criar um Caminho. O Caminho é uma lista ordenada que contem entre 2 e 2000 Nós, Caminhos são usados para representar características como rios e estradas, eles também podem ser usados para caracterizar áreas, como edifícios ou florestas, nesse caso o primeiro e o último Nó serão os mesmos, essa representação é definida como um Caminho Fechado. As Relações são uma estrutura de dados que documenta a relação entre dois ou mais elementos, ela é basicamente uma lista ordenada de Nós, Caminhos ou outras Relações, esses objetos são denominados membros da Relação. A Relação pode ter significados diferentes, onde seu significado é definido por suas Tags, normalmente ela terá uma tag 'type' que servirá para definir o tipo da Relação, as demais Tags devem ser analisadas a partir do tipo. Todos os tipos de elementos podem possuir Tags, elas descrevem significado para o elemento em que são anexadas. Uma Tag consiste em dois campos livres de texto, chave e um valor, os elementos não podem possuir mais de uma tag com a mesma chave, ela deve ser única. Não existe um dicionário para as Tags, porém existe uma documentação das convenções e também um aplicativo que quantifica a utilização das Tags, é sugerido que em situações onde seja aplicável mais de uma Tag, a mais utilizada seja escolhida.

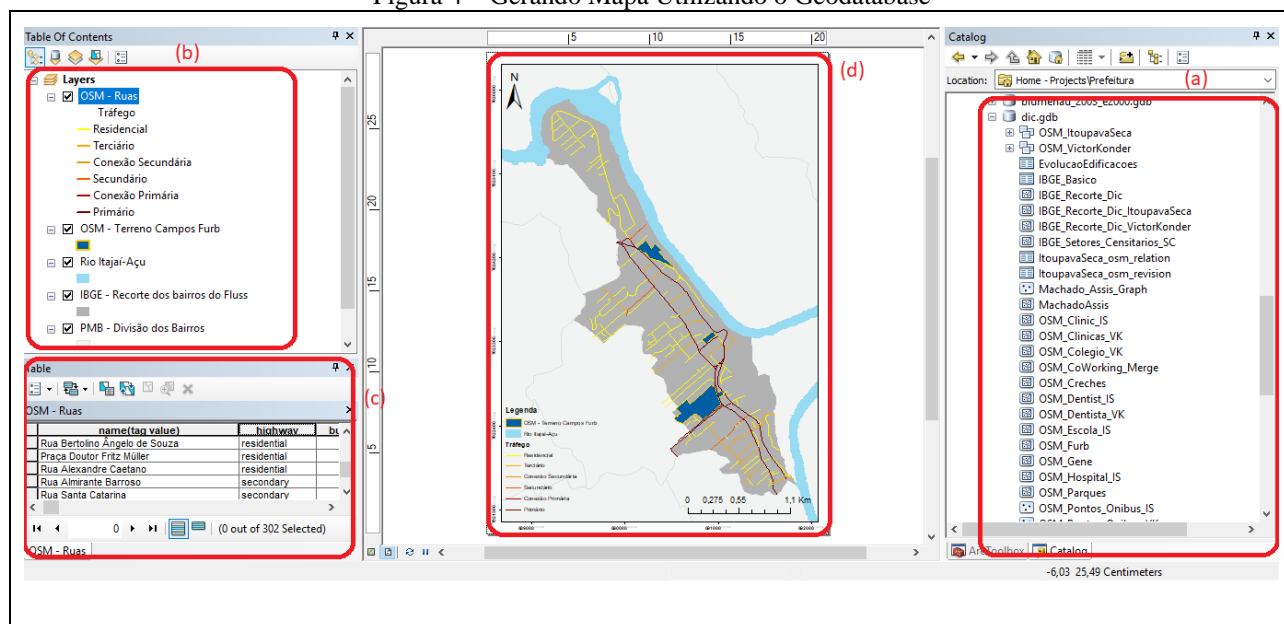
Por fim, os dados da Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB) foram obtidos através do contato da Fundação Universidade Regional de Blumenau – Furb com a PMB. Foram obtidos os dados referentes a todo o município do ano de 2003 e fotos aéreas das regiões do Victor Konder e Itoupava Seca. Além disso foram obtidos dados do Plano Mobilidade da cidade, contendo dados sobre o transporte publico e ciclovias e ciclo faixas existentes e que serão implementadas e o cadastro de lotes de 2018 para a região.

As informações da Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB) estão estruturadas na forma de um Geodatabase, onde os dados são separados por setores dentro da cidade, cada setor contém informações como curvas de níveis, vias, hidrografia, edifícios comerciais, edifícios industriais, edifícios residenciais, associações, igrejas, escolas e creches entre outros. Outros registros como os recortes dos bairros, os itinerários de ônibus, as informações do plano mobilidades e os cadastros de lotes de junho de 2018 foram disponibilizados através de shapefiles, tanto o banco de dados georreferenciado quanto os shapefiles eram compatíveis com o programa ArcGis.

Após a análise dos dados, foi realizado a consolidação das bases utilizando o software ArcGis, foi optado pela ferramenta por ela ser um SIG e possuir de todos os recursos necessários para manipulação, análise e visualização das informações. Outro ponto importante foi que os dados da PMB já estavam no formato da ferramenta, além disso ela possui o plugin para integração com os dados do OSM.

A primeira tarefa realizada ao analisar os dados foi uniformizar o sistema de coordenadas geográficas utilizados pela ferramenta ArcGis das diferentes bases, inicialmente cada uma das bases possuía um sistema diferente, foi utilizado o sistema vigente para os dados da prefeitura, sendo ele o SAD 1969 UTM Zone 22S. Na sequência foi realizado a atualização dos dados do OSM, foram atualizadas as Tags número, nome da rua, número de pavimentos, tipo de cerca, tipo de uso, lado da rua, se possui fiação, se possui estacionamento próprio, número de vagas no estacionamento, se possui calçada pavimentada, se possui qualquer tipo de jardim ou área verde em frente, se possui árvores na calçada, a quantidade de árvores na calçada, o tamanhos das árvores, se possui poste na calçada, a quantidade de postes, se o poste atrapalha a circulação, se possui obstáculos na calçada, se possui acessibilidade e se possui boca de lobo para os edifícios, a fim de permitir a geração de mapas com essas informações. Também foi realizado o vínculo individual dos edifícios do OSM com os edifícios da PMB através do cadastro do lote. O último passo foi armazenar os dados utilizados nos mapas em um File Geodatabase, o que permite salvar os arquivos de diferentes bases em um único arquivo, o qual pode conter múltiplas camadas de pontos, linhas e polígonos. A Figura 4 traz um exemplo da geração de um mapa, no item (a) da figura é possível se observar o Geodatabase criado com informações de diferentes bases, no item (b) é possível ver quais conteúdos estão sendo utilizados para geração do mapa, já no item (c) vemos os atributos do item ruas, selecionado no item (b), é possível observar os atributos name, contendo informação do nome da rua e o atributo *highway*, que classifica a rua como, primária, secundária residencial entre outros. Por fim, no item (d) vemos o mapa que está sendo gerado.

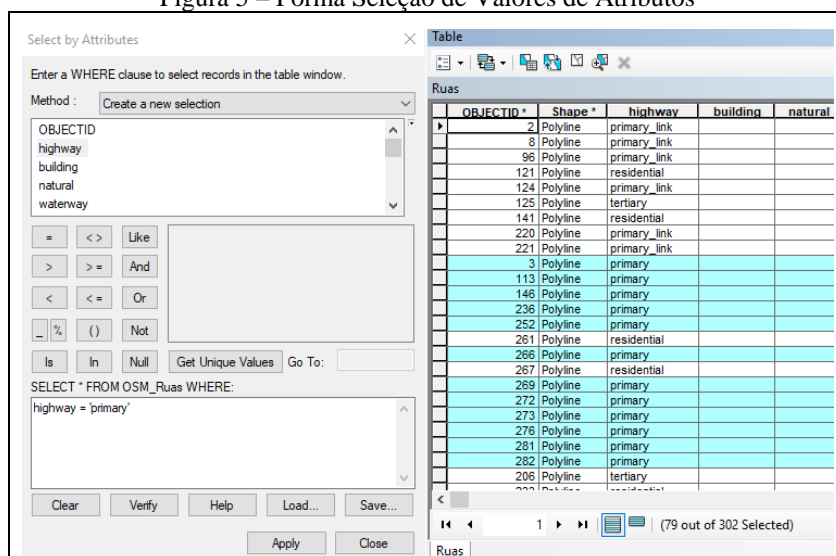
Figura 4 – Gerando Mapa Utilizando o Geodatabase



Fonte: elaborado pelo autor.

Para realizar a seleção dos valores de um determinado dado ao criar os mapas, a ferramenta ArcGis permite tanto a seleção manual, sendo ela através do mapa ou através da tabela de atributos, quando a seleção através de scripts SQL. Na Figura 5 é possível observar a esquerda a consulta sendo feita filtrando apenas ruas consideradas primárias e a direita a tabela mostrando que foram selecionadas apenas as informações filtradas.

Figura 5 – Forma Seleção de Valores de Atributos



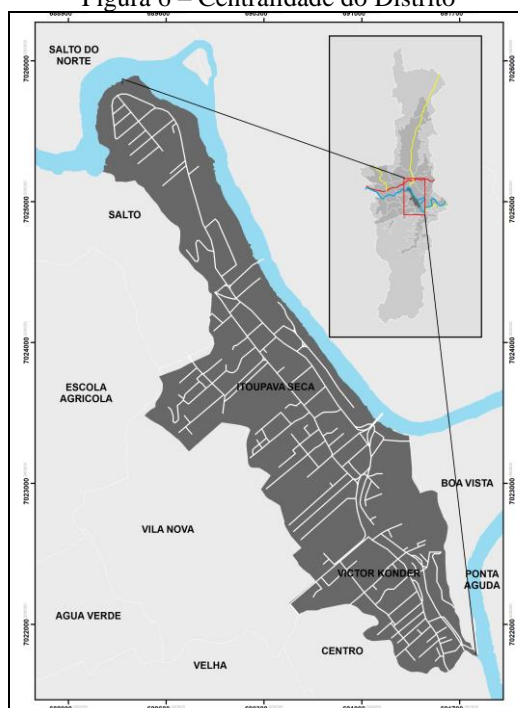
Fonte: elaborado pelo autor.

A partir desse processo foi possível realizar a geração dos indicadores utilizados para o diagnóstico do distrito. Foram utilizados os eixos definidos no ranking European Smart Cities: economia, pessoas, governança, mobilidade, ambiente e cidade. Os mapas foram gerados em formato JPEG e PDF, para os mapas gerados, foi mantido um arquivo de projeto, com a extensão .mxd, que permite a alteração e a geração de um novo mapa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O principal resultado obtido foi o desenvolvimento de uma base de dados consolidada com informações do IBGE, OSM e PMB, a qual possibilita a realização de consultas e a geração de indicadores envolvendo as três bases. A partir dessa base consolidada é possível gerar mapas para cada um dos eixos de análise e extrair indicadores ou aspectos da região. Abaixo são apresentados alguns mapas gerados nos eixos: economia, pessoas, governança, mobilidade, ambiente e cidade. A Figura 6 mostra como o distrito de inovação e conhecimento está localizado de forma centralizada dentro da cidade de Blumenau, sendo assim um local acessível para toda região.

Figura 6 – Centralidade do Distrito

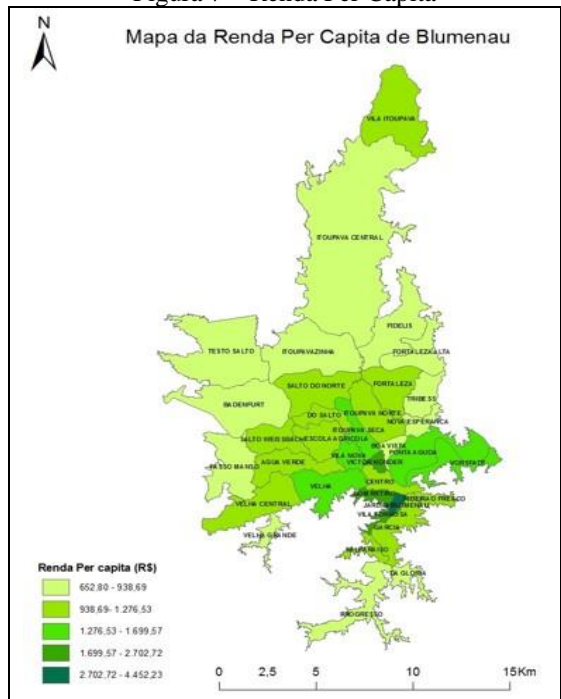


Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando os eixos do ranking European Smart Cities, na questão economia pode-se observar na Figura 7 a renda per capita dos moradores de Blumenau. Também é possível visualizar que os bairros Victor Konder e Itoupava

Seca estão entre os bairros com maior renda da cidade, onde a renda média do distrito é de R\$ 2.072,00, sendo aproximadamente o dobro da renda da cidade, que é de R\$ 1.190,00.

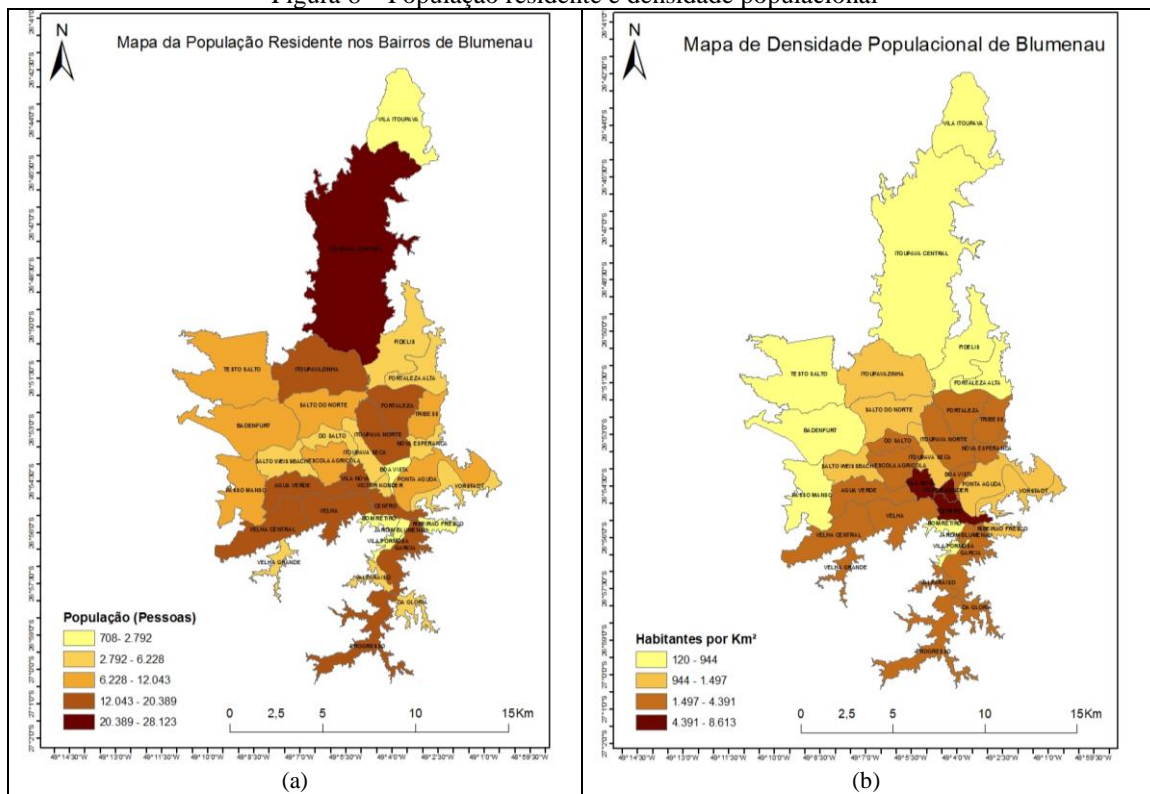
Figura 7 – Renda Per Capita



Fonte: elaborado pelo autor.

Já no eixo Pessoa, pode-se observar na Figura 8 item (a), que a região do distrito possui uma das menores populações residentes da cidade. Porém, em contrapartida, conforme mostrado na Figura 8 item (b) está entre as regiões com a maior densidade populacional.

Figura 8 – População residente e densidade populacional

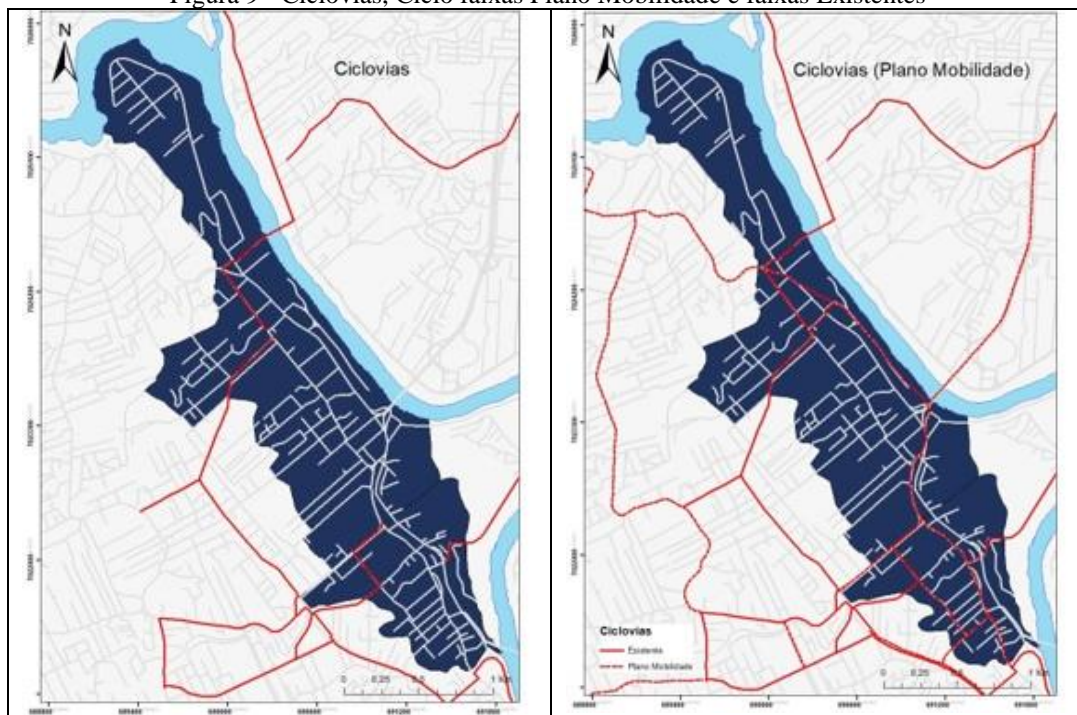


Fonte: elaborado pelo autor.

No eixo Mobilidade, é possível observar através das Figura 9 as ciclovias, ciclofaixas e ciclovias compartilhadas existentes e as que estão com previsão de implantação através do plano mobilidade. É possível analisar

que existe um número baixo de vias destinadas a bicicletas hoje dentro do distrito, porém com a implementação do plano mobilidade este número irá crescer. E o mais importante, as principais ruas como a Antônio da Veiga e parte da rua São Paulo terão vias destinadas a bicicletas, o que incentiva aos cidadãos o uso de tipo de locomoção.

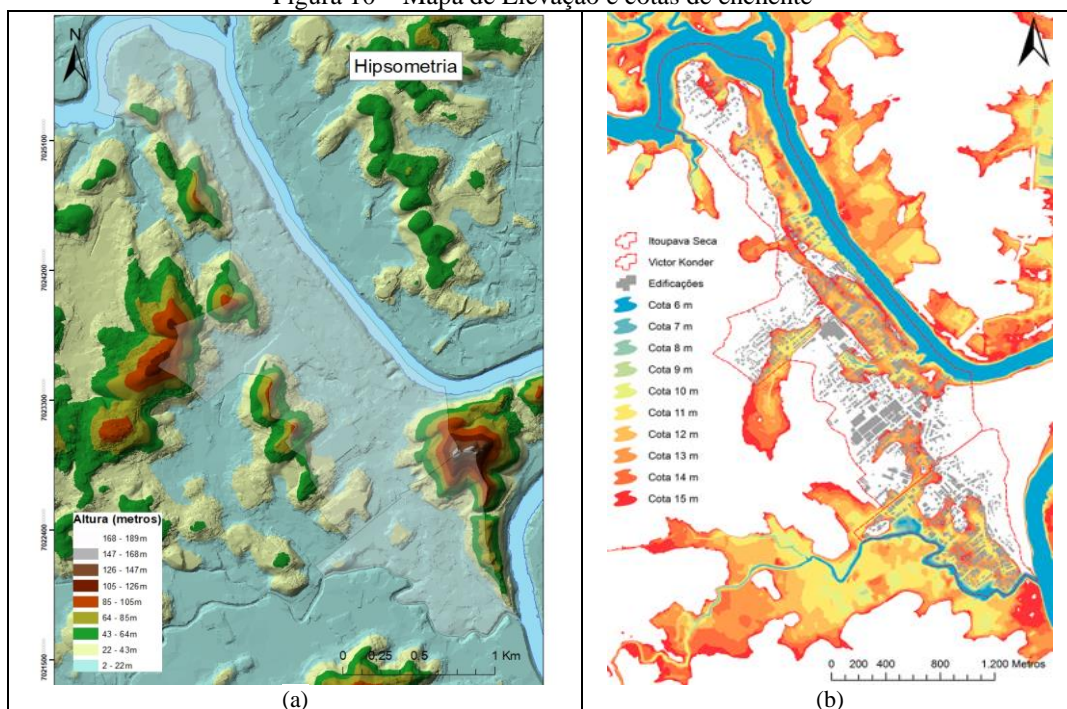
Figura 9 - Ciclovias, Ciclo faixas Plano Mobilidade e faixas Existentes



Fonte: elaborado pelo autor.

No eixo Ambiente, observa-se através do mapa de hipsometria, Figura 10 item (a), que o distrito se encaixa em uma região plana, em meio a dois morros da cidade. Essa característica favorece a movimentação a pé ou através de bicicleta. Também é possível analisar através da Figura 10 item (b) as áreas atingidas a partir das cotas de enchente. Onde, é possível observar que a partir da cota de 10 metros, 18 ruas são atingidas, com a cota de 12 metros, 72 ruas são atingidas e com a cota de 14 metros, 106 são alagadas, um total de 77% da área, o que representa um dos desafios para construção do distrito.

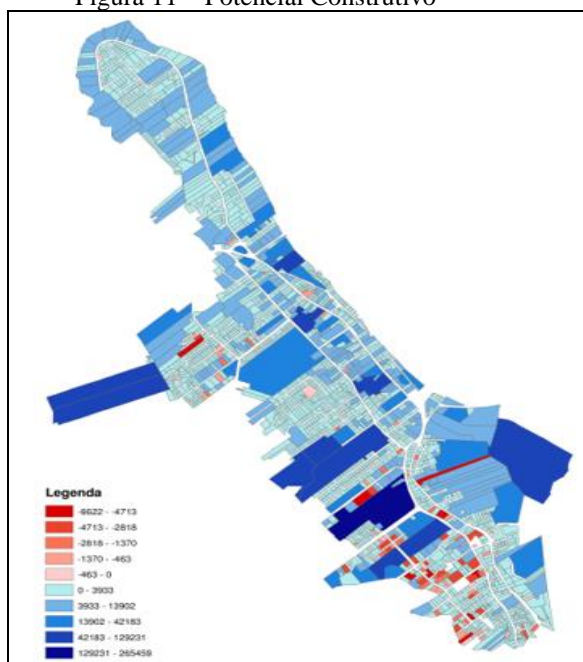
Figura 10 – Mapa de Elevação e cotas de enchente



Fonte: elaborado pelo autor.

Já no eixo Cidade é possível observar no mapa do potencial construído Figura 11 as áreas do distrito com maior capacidade para construção.

Figura 11 – Potencial Construtivo



Fonte: elaborado pelo autor.

A partir deste mapa, pode-se observar que o distrito possui hoje um total de 1 milhão de metros quadrados construídos, a região possui ainda uma área de 5 milhões de metros quadrados que podem ser construídos de acordo com o plano diretor atual. Eles estão marcados em azul no mapa e representam um potencial construtivo de 5 vezes a área atual. Por fim, foram identificados 230 mil metros quadrados, representados em vermelho no mapa, que excedem o limite construtivo do lote. Em análise, foi identificado que esse excedente não significa que o lote esteja irregular, já que é possível comprar junto a prefeitura um termo que permite tal construção.

Além dos resultados apontados, é possível gerar outros mapas utilizando as bases de dados consolidadas, através da ferramenta ArcGis. Para isso é necessário apenas a importação dos dados na ferramenta, sendo possível acessar os mapas já produzidos, consultar as bases de dados ou criar novos mapas. Também é possível a utilização de outras ferramentas SIG para manipulação dos dados, porém dependendo da ferramenta pode ser necessário a conversão prévia dos dados. No Apêndice C constam outros exemplos de mapas gerados neste trabalho.

5 CONCLUSÕES

É possível concluir que a consolidação das bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), OpenStreetMaps (OSM) e da Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB) se mostrou uma fonte notável para o diagnóstico de aspectos socioeconômicos e de desenvolvimento. Através da base consolidada é possível diagnosticar aspectos de diferentes eixos, como cidade, pessoas, ambiente, economia, mobilidade, entre outros. As informações obtidas se mostram pertinentes para a compreensão do distrito e também consideráveis para o planejamento de políticas e ações que venham a ocorrer na região. A metodologia utilizada para a criação da base se mostra válida não apenas para os bairros do distrito, mas pode ser aplicada a qualquer outra região a fim de possibilitar o diagnóstico. A escolha da ferramenta ArcGis para a manipulação dos dados se destacou pela facilidade na integração das bases e visualização das informações, apesar disso, se mostrou necessário um analista com conhecimento na ferramenta para operacionalizar a criação dos mapas. A base desenvolvida permita a geração de diferentes mapas não explorados nesse artigo, os quais podem ser explorados por usuários futuros.

Dentre as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do projeto, vale ressaltar a complexidade necessária para o relacionamento dos dados das diferentes bases, sendo o principal motivo a falta de relação entre os dados, além do espaço geográfico. O qual apresentou custo devido a diferença entre os sistemas de coordenadas geográficas utilizadas, que mesmo após a transformação manteve uma distância de sessenta metros entre a posição de objetos entre as bases, limitando assim a informações aproximadas em diversas situações.

A base atual foi alimentada com os bancos de dados do IBGE, OSM e PMB, como extensão ao trabalho realizado existe a possibilidade da adição de novos bancos de dados relevantes para o diagnóstico de aspectos

socioeconômicos e de desenvolvimento. Outra possível extensão é operacionalizar uma plataforma on-line para consulta aos dados existentes.

REFERÊNCIAS

AUDY, Jorge; PIQUÉ, Josep. **Dos Parques Científicos e Tecnológicos aos Ecossistemas de Inovação**. Brasília: Anprotec, 2016. 26 p. Disponível em: <<https://goo.gl/LSSWVm>>. Acesso em: 22 out. 2018.

AZEVEDO, Jefferson de et al. Proposta metodológica para análise de dados socioeconômicos e ambientais para planejamento e definição de políticas públicas. **Cadernos Ebape.br**, [s.l.], v. 3, n. 4, p.01-12, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO).

BARROS, Jocilene. **GEOaplicada: O que são os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e quais suas aplicações.**, 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/6bgiZG>>. Acesso em: 01 jan. 18.

CÂMARA, Gilberto (org); DAVIS, Clodoveu (org); MONTEIRO, Antônio M. V (org). **Introdução à Ciência da Geoinformação**, 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/MmXFnP>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David F.j.. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal Of Technology Management**, [s.l.], v. 46, n. 3/4, p.201-234, 2009. Inderscience Publishers.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David F. J.. Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System. **Journal Of The Knowledge Economy**, [s.l.], v. 2, n. 3, p.327-372, set. 2011. Springer Nature.

CORDOVEZ, J.C.G. GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA DE GESTÃO URBANA. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, 1., 2002, Aracaju/SE. **Anais....**, Disponível em: <<https://goo.gl/uTiKom>>. Acesso em: 22 out. 2018.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L., The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v.29, n. 2, p.109-123.

FLOR, Clarissa S; TEIXEIRA, Clarissa S. Cidades Inteligentes E Empreendedoras: Um Estudo Comparativo Entre Rankings. In: Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación, 7; 2018, Guadalajara. **Anais...**, Disponível em: <<https://goo.gl/gQBr84>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

FURB, **Projeto Distrito Turístico de Blumenau**: Um Projeto de Cidade, Blumenau, 2014.

GIFFINGER, Rudolf; GUDRUN, Haindlmaier. Smart Cities Ranking:: An Effective Instrument For The Positioning Of Cities. **Architecture, City and Environment**. Catalonia, p. 7-25. nov. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/5VyRWg>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR. **Empreendedorismo no Brasil**. [s.l.]. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/Wa27YH>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Guia de Implantação dos Centros de Inovação**: Livro I- conceito e fundamentos. Florianópolis: Governo de Santa Catarina, 2017. 74 p. Disponível em: <<https://goo.gl/ahD1nY>>. Acesso em: 22 out. 2018.

IKENAMI, Rodrigo Kazuo; GARNICA, Leonardo Augusto; RINGER, Naya Jayme. Ecossistemas de inovação: abordagem analítica da perspectiva empresarial para formulação de estratégias de interação. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.162-174, 11 mar. 2016.

KOMNINOS, Nicos. **Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks**. New York: Routledge, 2008. 307 p.

KON, Anita. Ecossistemas de inovação: a natureza da inovação em serviços. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.14-27, 11 mar. 2016.

LAIN, Gabriela Cristina et al. Ambientes De Inovação: Discutindo O Ecossistema Do Quartier De L'Innovation. **Prâkis**, Novo Hamburgo, v. 1, n. 14, p.146-159, jan. 2017. Semestral. Disponível em: <<https://goo.gl/b4YfJ8>>. Acesso em: 22 out. 2018.

MOORE, J. E. Predators and prey: a new ecology of competition. **Harvard Business Review**. v. 71, n. 2, p. 75-83, May-June, 1993.

ONU. Nações Unidas no Brasil. **A ONU e os assentamentos humanos**, 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/V35Qhn>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

RAMOS, Danielle N., et al. O distrito de inovação de Jaraguá do Sul. In: Conferência Anprotec de Empreendedorismo e Ambientes de Inovação, 26., 2016, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Anprotec, 2016. p. 1142

SPINOSA, Luiz; KRAMA, Márcia. (2014). Ecossistema de Inovação e Meio Urbano: principais desafios para seus gestores.. Disponível em: <<https://goo.gl/cEhqdT>> . Acesso em: 16 nov. 2018.

SPINOSA, Luiz; KRAMA, Márcia; HARDT, Carlos. Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e ecossistemas de inovação urbanos: uma análise em quatro cidades brasileiras. **Eure (santiago)**, [s.l.], v. 44, n. 131, p.193-214, jan. 2018. SciELO Comision Nacional de Investigacion Cientifica Y Tecnologica (CONICYT).

TAVARES, Hiago. Ecosistemas de Inovação e Análise de Redes: uma análise dos projetos de Inovação da Região Metropolitana de Curitiba. In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 17., 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2017.

TEIXEIRA, C., et al. (2016). Ecosistema de inovação na educação de Santa Catarina. Vieira, M. S.; Teixeira, C. S. T.; Ehlers, A. C.T.(Orgs). **Educação fora da caixa**, volume 2, p. 11-30. Disponível em: <<https://goo.gl/JtXxUb>>. Acesso em: 22 de out 2018.

APÊNDICE A – ANÁLISE DOS DADOS COM R

Após realizar a coletas dos dados do IBGE, foi realizada uma análise das informações utilizando a ferramenta R Studio. O primeiro passo para a análise foi importar os dados na ferramenta. Para isso foi criada uma função que recebe a pasta onde estão as informações e com isso carrega-se na memória uma lista com os dados de todas as planilhas csv dessa pasta. O Quadro 6 apresenta o código fonte desta função. Na sequência, antes de realizar qualquer processamento, foi criada uma função para salvar os dados em um Banco MySQL, assim as informações poderiam ser acessadas de forma fácil por outras aplicações. A função se conecta ao banco, cria a base IBGE e na sequência salva as informações, o código fonte da função pode ser visto no Quadro 7.

Quadro 6 – Função de Carga dos Dados

```
3 #Carrega os dados do IBGE em uma lista de dataframes a partir do caminho informado
4 loadIBGEData <- function(path) {
5   setwd(path)
6   files <- list.files(pattern = ".csv")
7   temp <- lapply(files, fread, sep=";")
8   ibgeData<-list()
9
10  for (file in files){
11    oname = paste(substr(file,1,nchar(file)-4), sep=".")
12    print(oname)
13    csv <- read.csv(file = file, header = TRUE, sep = ";", stringsAsFactors=FALSE)
14    df <- assign(oname, csv)
15    ibgeData[[oname]]<-df
16  }
17
18  return(ibgeData)
19 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 7 – Função Para Armazenar os Dados

```
85 #Cria uma banco de dados MySQL e salva a lista de dataframes
86 #com os dados do IBGE informada no docker do MySQL.
87 createDatabaseAndSave <- function(IBGEData) {
88
89   #Criar o banco no container docker Mysql padrão
90   storiesDb = dbConnect(MySQL(), user='root', password='example', host='localhost')
91   dbSendQuery(storiesDb, "CREATE DATABASE IBGE;")
92   dbSendQuery(storiesDb, "USE IBGE")
93   storiesDb <- dbConnect(MySQL(), user="root", password="example", dbname="IBGE",
94     host="localhost", client.flag=CLIENT_MULTI_STATEMENTS)
95
96   #Altera a engine da tabela devido ao tamanho dos dados do IBGE
97   dbSendQuery(storiesDb, "SET default_storage_engine=MyISAM")
98
99   for(data in IBGEData){
100     dbwriteTable(storiesDb, data, data, row.names = FALSE, overwrite=TRUE)
101   }
102
103   dbListTables(storiesDb)
104   dbDisconnect(storiesDb)
105 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

Em seguida foi iniciada a análise. Para otimizar o processo de geração de mapas, foi criada uma função para gerar os mapas com as variáveis do IBGE, o Quadro 8 apresenta a função criada, ela recebe a variável do IBGE que será exibida no mapa, as regiões do IBGE, é utilizado a API do Google para gerar o mapa, então é necessário o filtro e o zoom utilizado, por fim ela também recebe o *label* do gráfico e as cores para apresentação. Ela inicia ordenando os valores e regiões para exibição, chama a API do mapa, desenha os setores do IBGE e por fim faz a coloração. A Figura 12 mostra um dos mapas gerados pela função.

Quadro 8 – Função que Gera o Mapa das Variáveis do IBGE

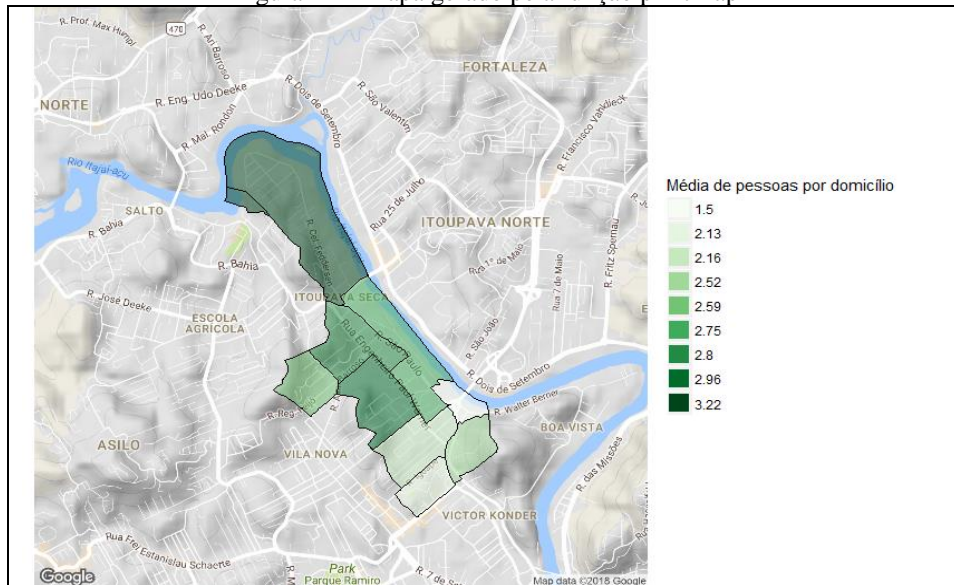
```

54 #Imprime o mapa com as informações do Indicador solicitadas
55 - printMap <- function(variable, regions, mapFilter, mapZoom, plotDescription, plotColor){
56   orderedRegions <- order(as.numeric(variable))
57   variable <- sort(as.numeric(variable))
58   m <- factor(c(variable), ordered = TRUE, levels = c(variable), labels = as.character(variable))
59   colnames <- c("x", "y", "freq")
60   df <- list()
61   i=1
62 - for (region in orderedRegions){
63     dfRegion <- regions[region]
64     freq <- i
65     df[[i]] <- data.frame(dfRegion, freq)
66     colnames(df[[i]]) <- colnames
67     i = i+1
68   }
69
70   map <- get_googlemap(mapFilter, zoom = mapZoom)
71   gmap <- ggmap(map, extent = "device")
72
73   for (i in df) gmap <- gmap +
74     geom_polygon(aes(x = x, y = y, fill = factor(freq)), data = i, size = 3, alpha=.5) +
75     geom_path(aes(x = x, y = y), data = i, size = .5, color = "Black")
76
77   gmap + scale_fill_brewer( name=plotDescription, palette = plotColor, labels = c(variable))
78 }
79 }

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 12 – Mapa gerado pela função printMap



Fonte: elaborado pelo autor.

Durante a análise também foram gerados gráficos para entender melhor os dados, porém não foi desenvolvida uma função que otimize o processo. Nesse caso foi implementado individualmente o código fonte para exibição de cada gráfico, o Quadro 9 traz um exemplo desse processo. Nele é possível observar que são carregadas as informações dos dois bairros Victor Konder e Itoupava Seca. Na sequência são feitos manualmente os cálculos de média para a variável V005 do IBGE desses bairros estendendo para os municípios da microrregião de Blumenau. Todos os resultados são adicionados ao *data frame* *dfMeanMoradores*. Por fim, os dados são apresentados na forma de um gráfico de barras. A Figura 13 mostra o resulta dessa execução. Nela é possível ver a renda média por domicílio do Victor Konder, da Itoupava Seca e dos municípios do médio vale. O gráfico também mostra como os bairros do distrito tem a renda bem superior comparado aos municípios.

Quadro 9 – Exemplo de Geração do Gráfico

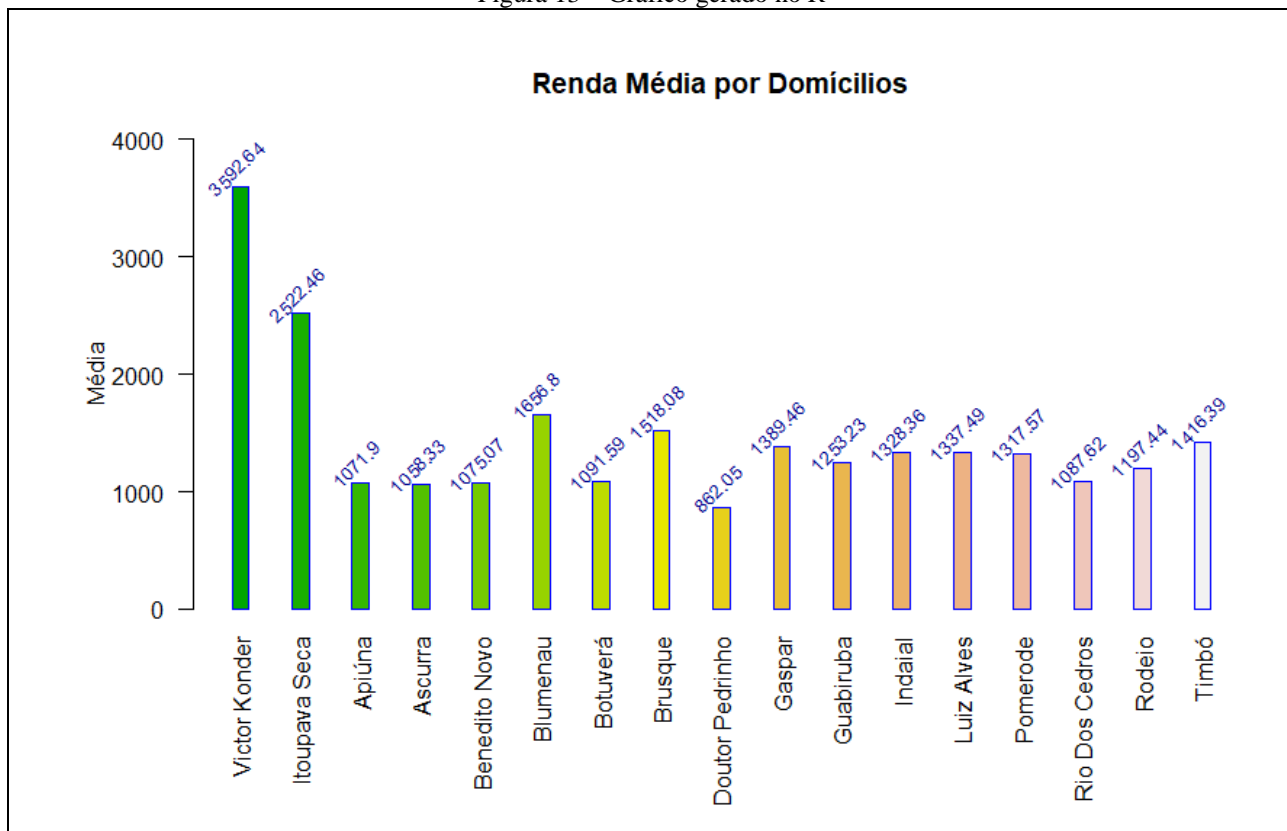
```

221 ##### Gera o gráfico de Renda Média por Domicílios]
222
223 bairroVictorKonder <- getNeighborhoodRows(IBGEData, "VICTOR KONDER")
224 bairroItoupavaSeca <- getNeighborhoodRows(IBGEData, "ITOUPAVA SECA")
225
226 meanMoradoresVictorKonder <- summarise(bairroVictorKonder, Media = mean(as.numeric(sub(",", ".", v005, fixed = TRUE)), na.rm = T))
227 meanMoradoresItoupavaSeca <- summarise(bairroItoupavaSeca, Media = mean(as.numeric(sub(",", ".", v005, fixed = TRUE)), na.rm = T))
228
229 microBlumenau <- IBGEData$Basico_SC[IBGEData$Basico_SC$Nome_da_micro == "Blumenau",]
230 municipios <- distinct(microBlumenau, Nome_do_municipio)
231
232 dfMeanMoradores <- data.frame("Regiao" = character(0), "Media" = numeric(0))
233 dfMeanMoradores <- rbind(dfMeanMoradores, data.frame(Regiao="Victor Konder",Media=meanMoradoresVictorKonder))
234 dfMeanMoradores <- rbind(dfMeanMoradores, data.frame(Regiao="Itoupava Seca",Media=meanMoradoresItoupavaSeca))
235
236 for(municipio in municipios$Nome_do_municipio) {
237   municipioData <- getCityRows(IBGEData, municipio)
238   meanMunicipioData <- summarise(municipioData, Media = mean(as.numeric(sub(",", ".", v005, fixed = TRUE)), na.rm = T))
239   dfMeanMoradores <- rbind(dfMeanMoradores, data.frame(Regiao=simpleCap(municipio), Media=meanMunicipioData))
240 }
241
242 par(mar=c(8,6,4,1)+.1)
243 bp <- barplot(dfMeanMoradores$Media, main="Renda Média por Domicílios",
244             ylab="Média", names.arg=dfMeanMoradores$Regiao, las=2, ylim= c(0,4000), space=2.5,
245             border="blue", col=terrain.colors(nrow(dfMeanMoradores)))
246 text(x = bp, y = dfMeanMoradores$Media, label = round(dfMeanMoradores$Media, digits = 2), pos = 3, cex = 0.8, col = "darkblue", srt=45)
247

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 13 – Gráfico gerado no R

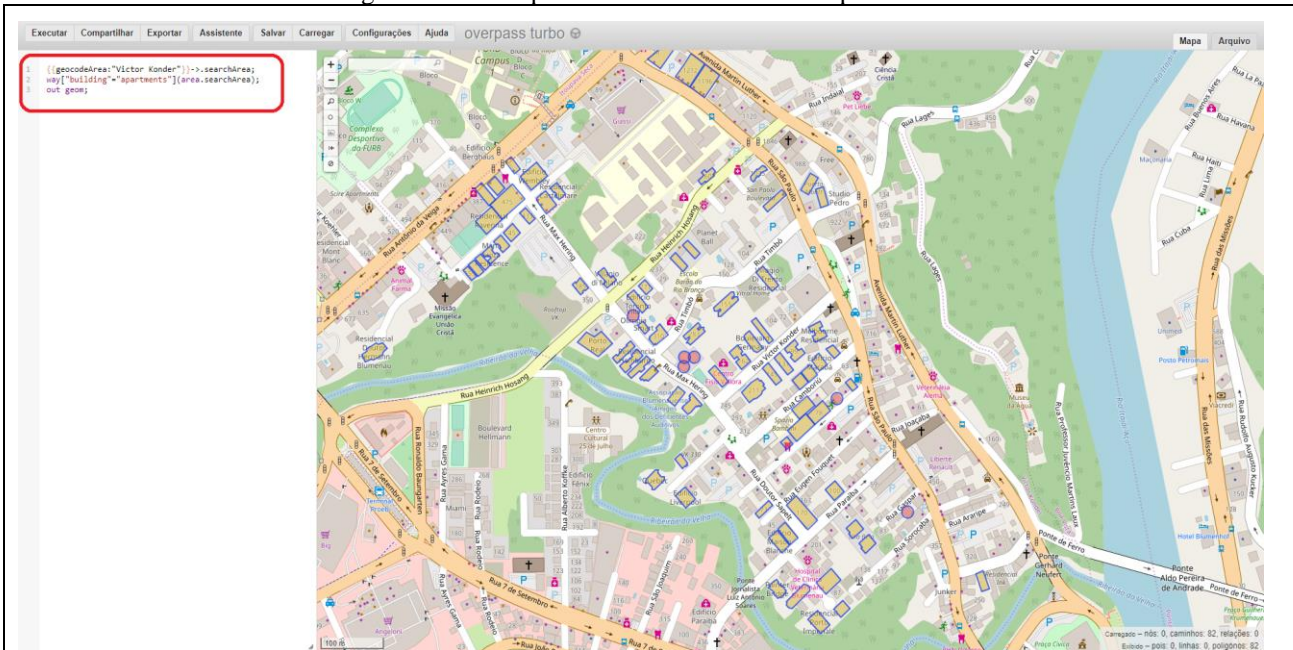


Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – ANÁLISE E EXTRAÇÃO DOS DADOS DO OSM

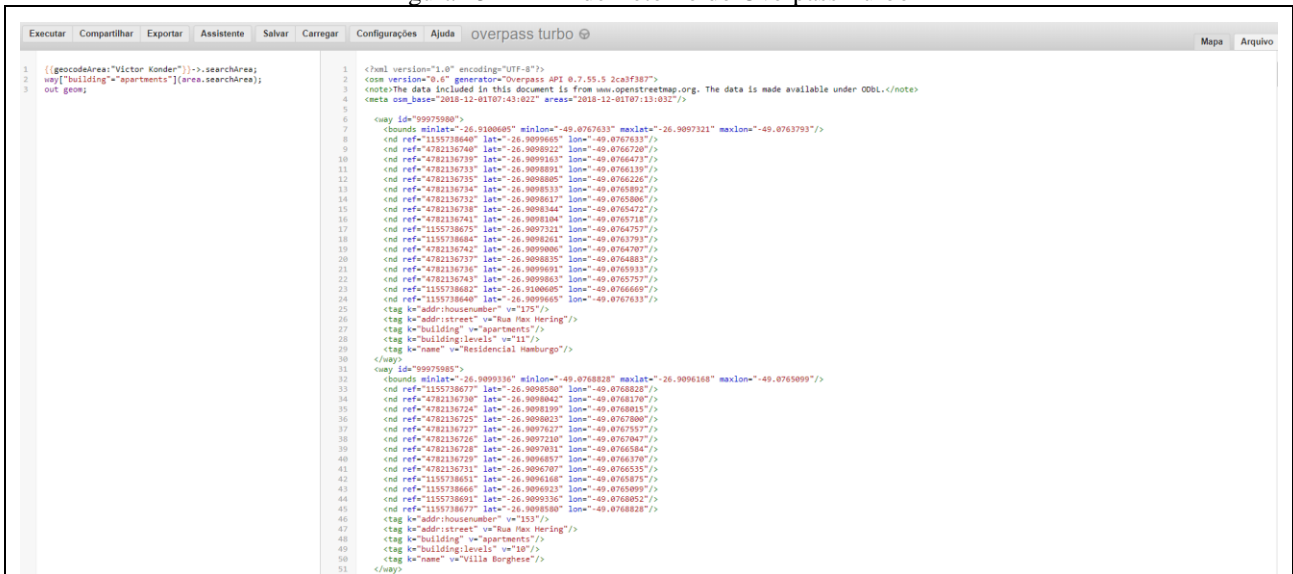
Os dados do OSM foram identificados como relevantes através de uma análise feita antes da coleta, inicialmente foi utilizado a API Overpass. Ela é uma API de apenas leitura que funciona como um banco de dados através da internet, onde o cliente envia a consulta e ela retorna o conjunto de dados correspondente. Inicialmente a ideia era obter os dados através do R Studio, utilizando o pacote `OsmData`, porém foi encontrado o site Overpass Turbo, onde é possível executar qualquer consulta e obter os resultados em um mapa interativo, foi então realizado uma série de consultas para descobrir os tipos de dados que seriam possíveis de se obter, tais consultas provaram a utilidade da base, dando sequência a extração. A Figura 14 traz um exemplo de uma consulta executada no site, no canto esquerdo em vermelho é evidenciado a consulta, onde busca-se por todos os prédios marcados como apartamento na área do Victor Konder. O site também traz além do mapa, o XML com o resultado da busca, conforme mostra a Figura 15.

Figura 14 – Exemplo de Consulta no Site Overpass Turbo



Fonte: elaborado pelo autor.

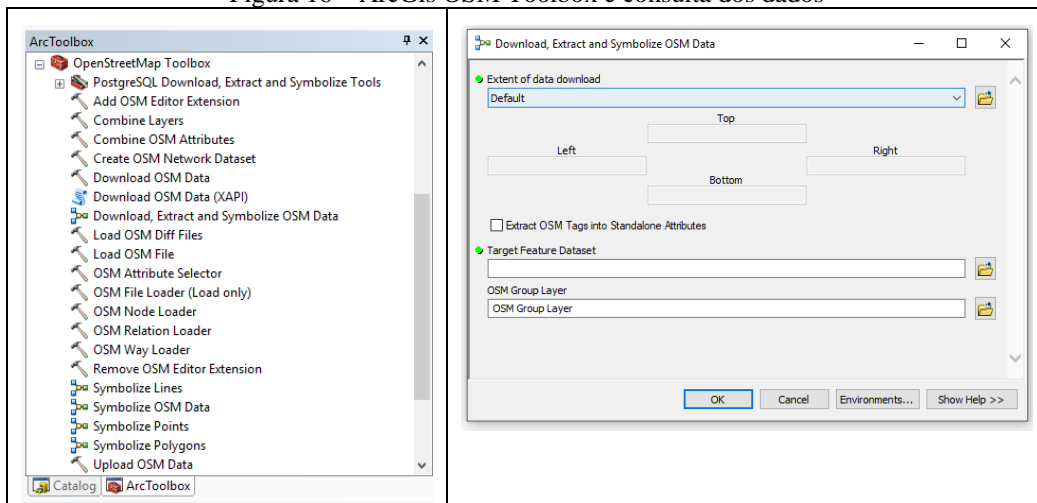
Figura 15 – XML de Retorno do Overpass Turbo



Fonte: elaborado pelo autor.

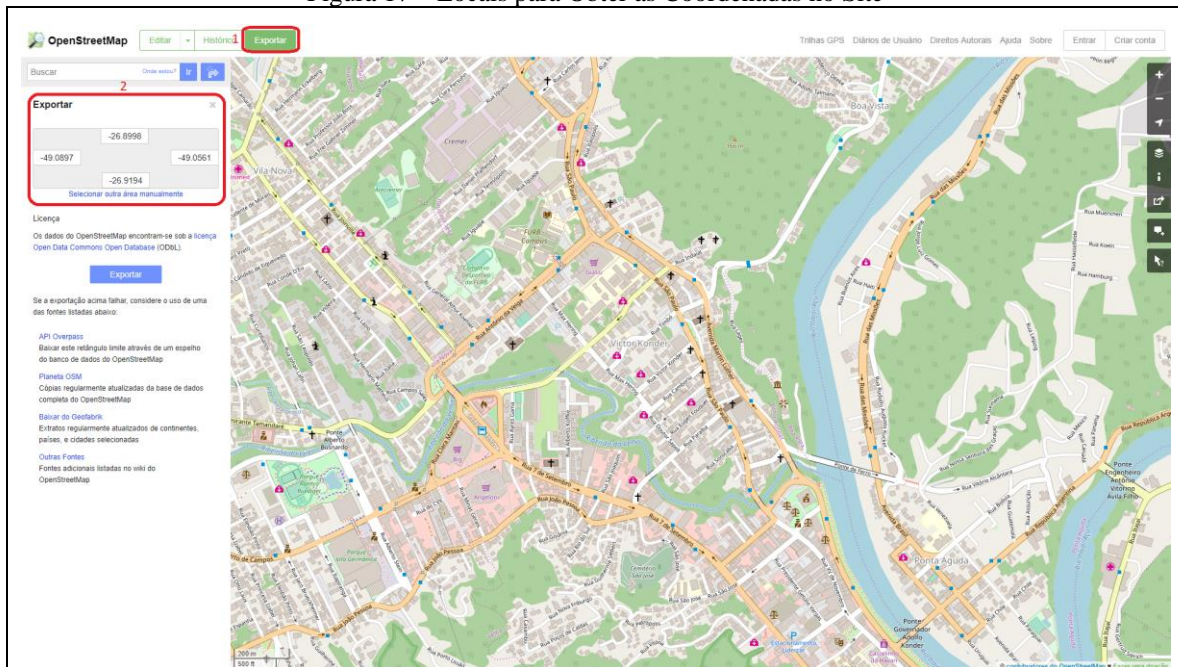
Para realizar a coleta dos dados do OSM foi utilizado o ArcGis Editor for OSM, um plugin para o ArcGis que adiciona uma toolbox com diversas funções para manipulação de dados do OSM. A Figura 16 apresenta o toolbox. Ela permite baixar, extrair e apresentar os atributos baixados no mapa. Para executar essa função é necessário informar as coordenadas para serão baixadas e o geodatabase que os dados serão salvos. Uma das formas de obter as coordenadas para *download* é através do site oficial do OSM. Na Figura 17 está destacado o local, onde seleciona-se a opção de exportar e, a partir disso, exibe-se o quadro onde estão as coordenadas.

Figura 16 – ArcGis OSM Toolbox e consulta dos dados



Fonte: elaborado pelo autor.

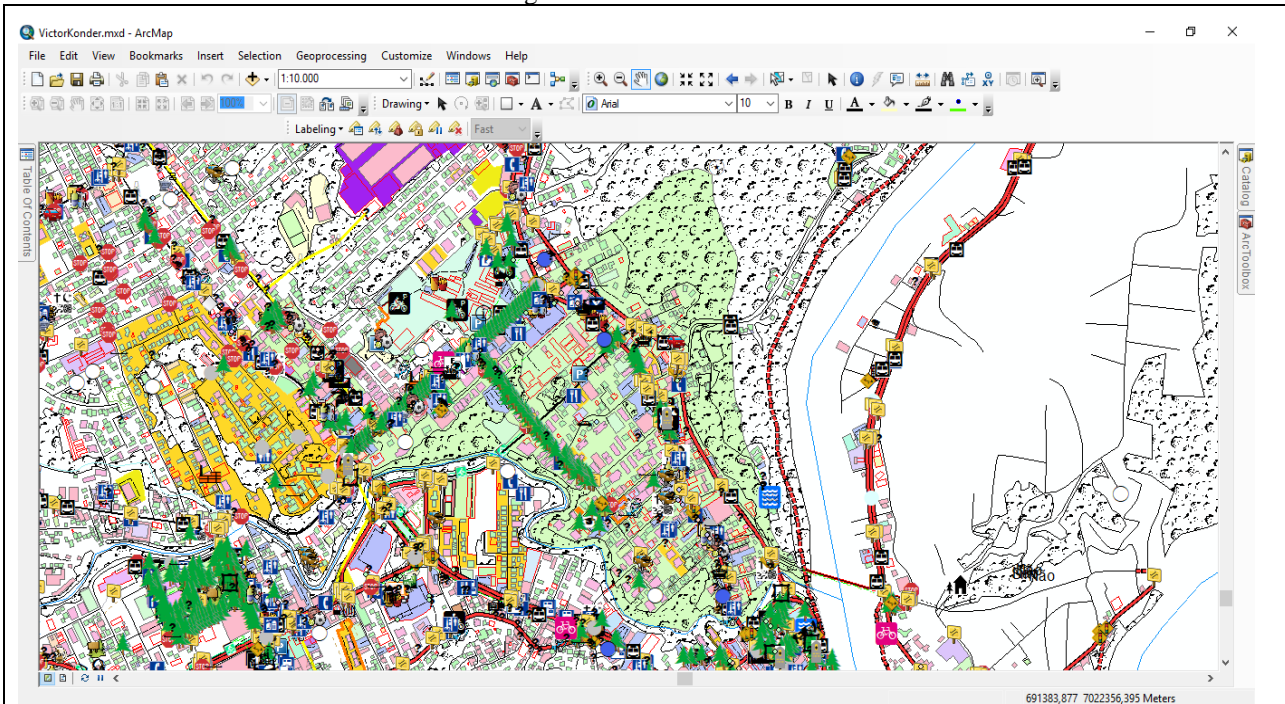
Figura 17 – Locais para Obter as Coordenadas no Site



Fonte: elaborado pelo autor.

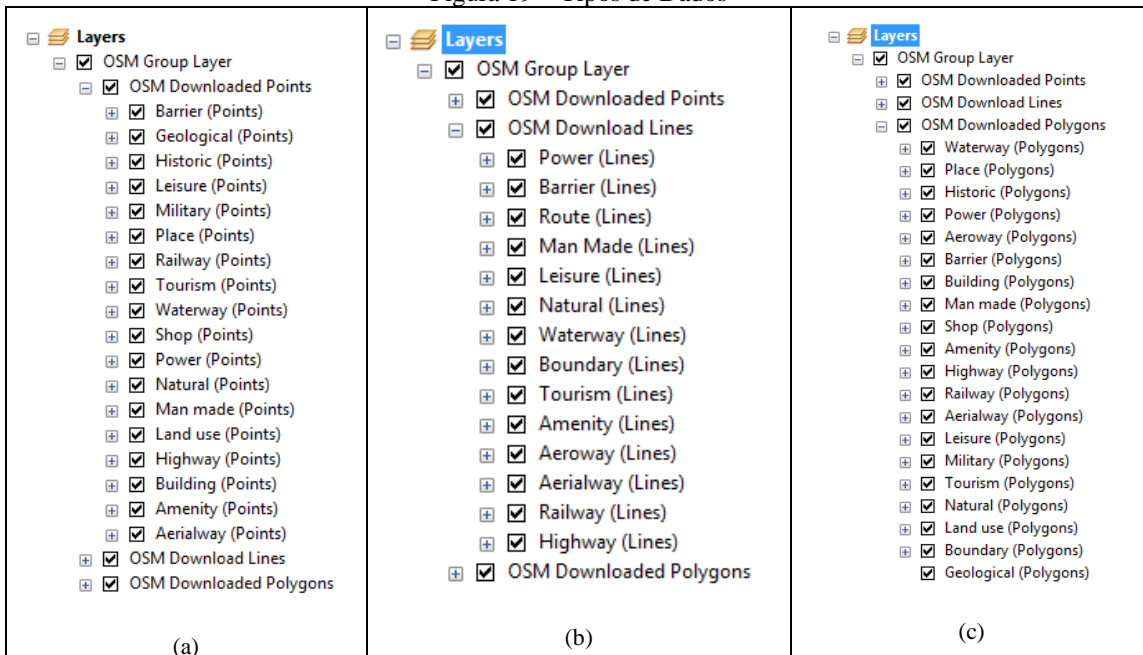
Após baixar os dados, as informações ficam disponíveis para a modificação ou consulta do usuário, a Figura 18 traz um exemplo dos dados do Victor Konder após *download*. A Figura 19 item (a) item (a) traz os pontos obtidos, entre eles têm-se os pontos de ônibus, árvores ou sinalizações de trânsito. A Figura 19 item (b) traz as linhas, como as estradas, ciclovias ou linhas de ônibus. Já Figura 19 item (c) apresenta os polígonos, casas, prédios ou parques. Todos os três possuem diversas Tags do OSM que definem ainda mais cada item.

Figura 18 – Dados Obtidos



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 19 – Tipos de Dados

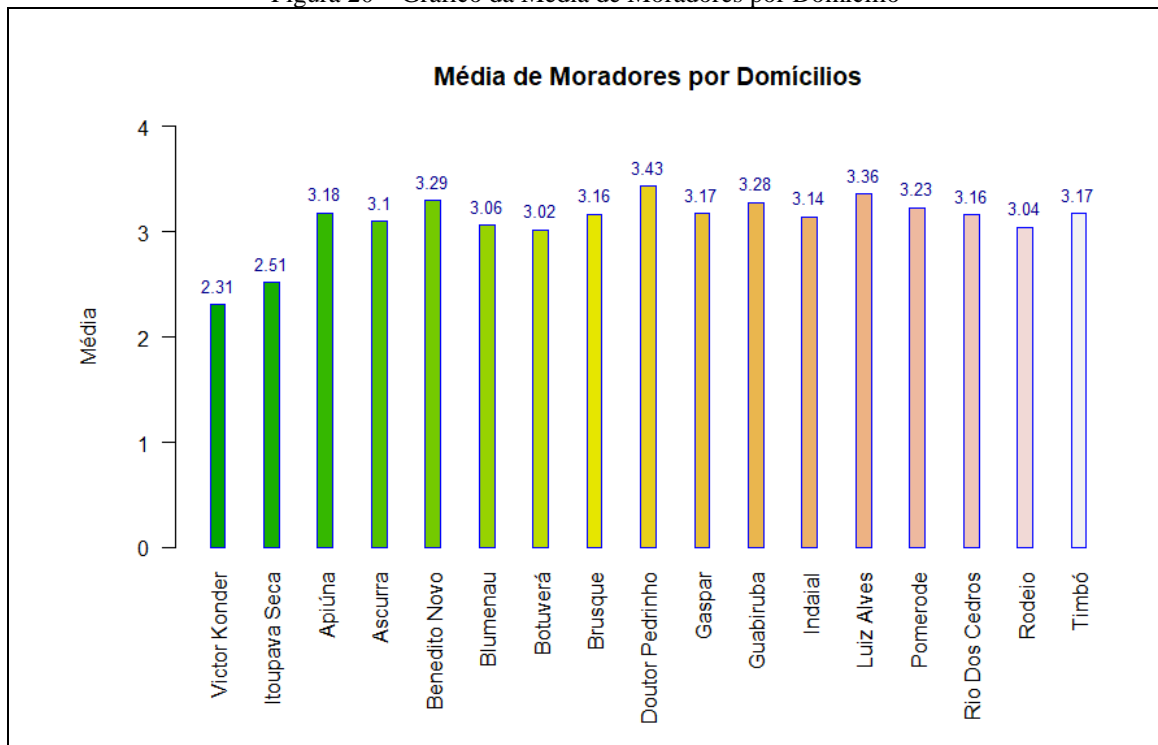


Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – MAPAS E GRÁFICOS COMPLEMENTARES

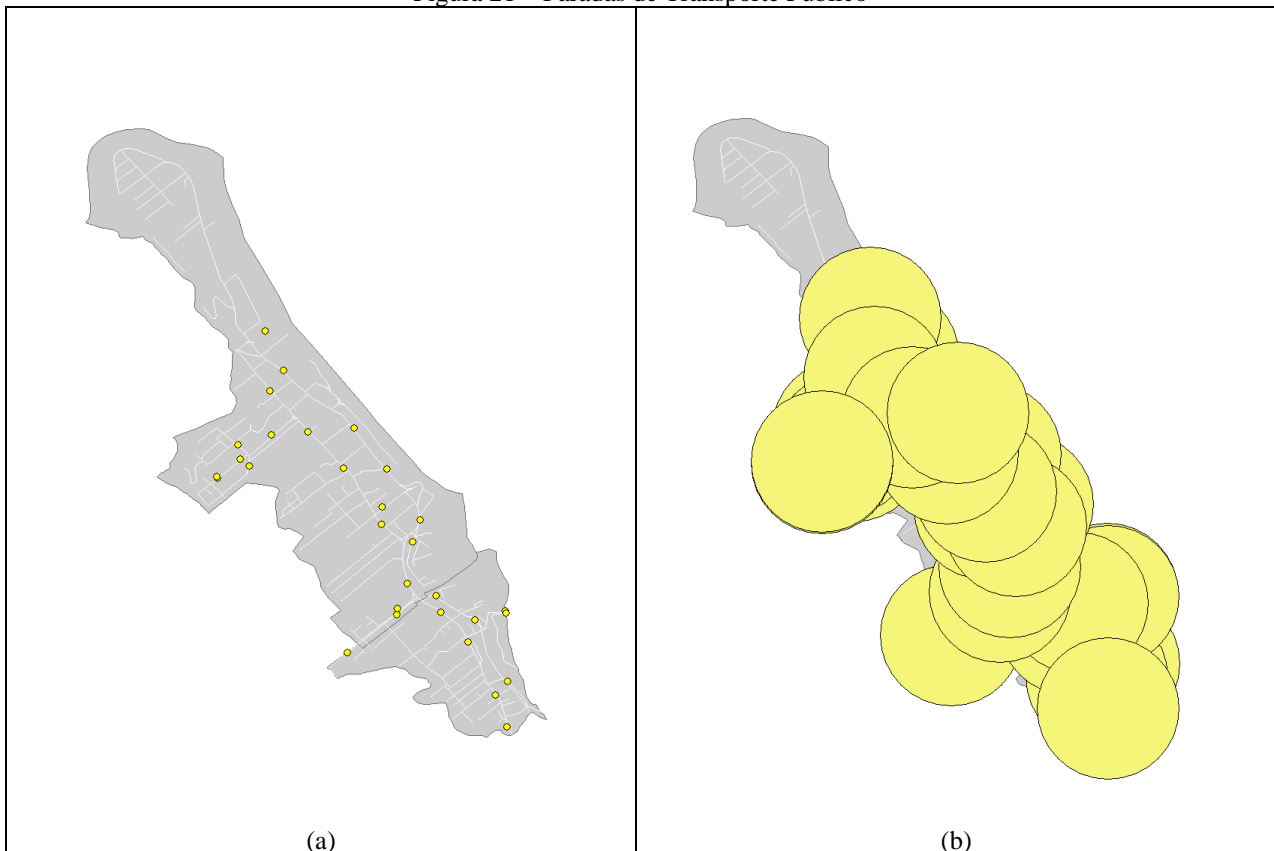
Além dos mapas já apresentados nos resultados, foram geradas mais informações, entre elas pode-se destacar o gráfico da média de moradores do por domicílio presente na Figura 20. Neste mapa é interessante observar que os bairros do distrito têm em média um morador a menos comparado com as cidades do médio vale. Tal informação é interessante, ainda mais se levarmos em conta os dados da Figura 13, que mostra que a renda média por domicílio nesses dois bairros é superior. Outro mapa gerado foi o exibido na Figura 21, onde na Figura 21 item (a) é possível observar as paradas do transporte coletivo dentro do distrito, sendo um total de 30 paradas identificadas. Na Figura 21 item (b) é apresentado um raio de 500 metros ao redor dessas paradas, uma distância considerável plausível para caminhada. O mapa evidencia que grande parte do distrito tem uma boa quantidade de paradas, porém a região da Itoupava Seca apresenta uma área residencial onde não existe acesso fácil ao transporte coletivo.

Figura 20 – Gráfico da Média de Moradores por Domicílio



Fonte: elaborado pelo autor.

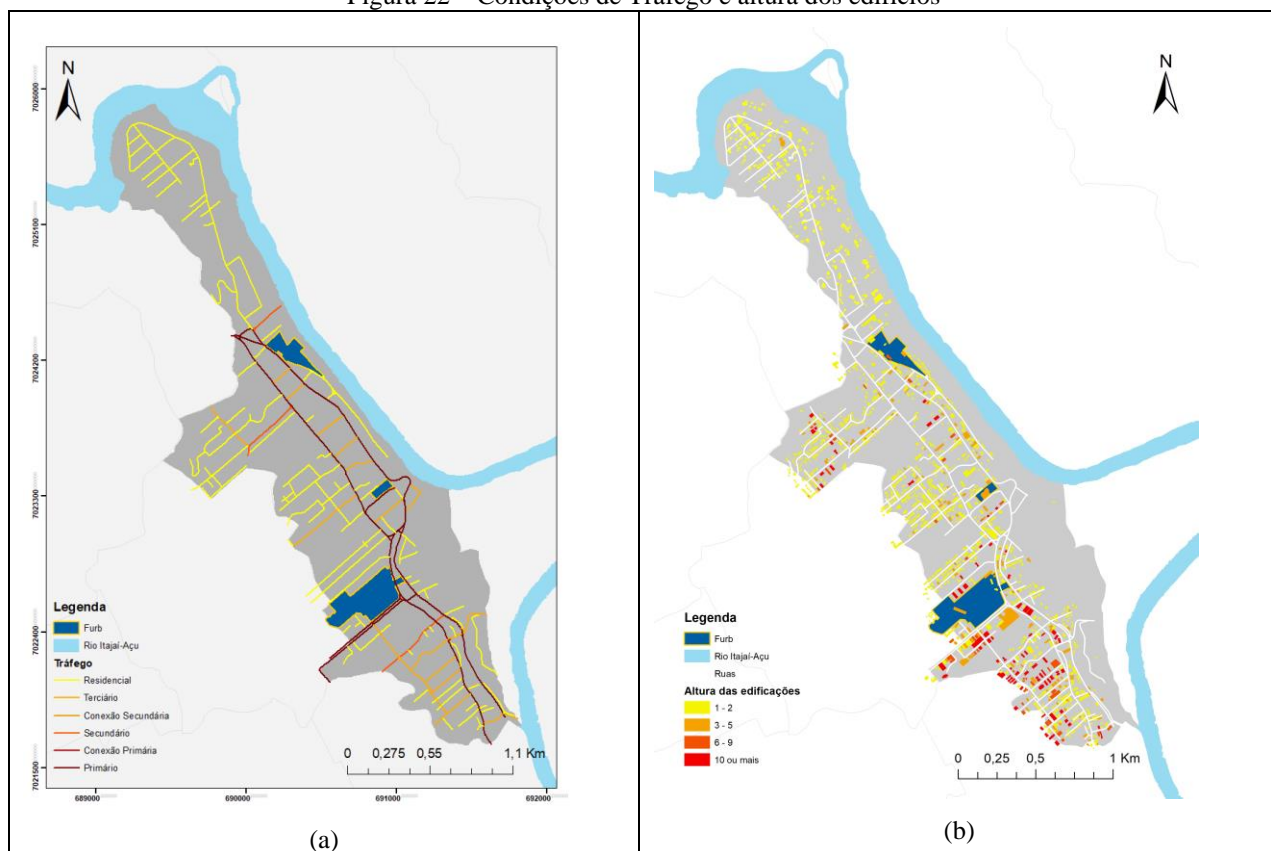
Figura 21 – Paradas de Transporte Público



Fonte: elaborado pelo autor.

O mapa da Figura 22 item (a) mostra as condições de tráfego dentro do distrito, evidenciando suas vias arteriais, ruas principais, secundárias, terciárias, residenciais e de conexão. Por fim, a Figura 22 item (b) apresenta a altura dos edifícios dentro do distrito, é possível observar uma concentração maior de grandes edifícios na região do Victor Konder, já na Itoupava Seca, não vemos tantos prédios e sim construções residenciais mais baixas.

Figura 22 – Condições de Tráfego e altura dos edifícios



Fonte: elaborado pelo autor.