



XIX ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR
Blumenau - SC - Brasil

GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE MULTICRITÉRIO NO PLANEJAMENTO DE ÁREAS
URBANAS CENTRAIS - UM ESTUDO DE CASO BASEADO NO CENTRO HISTÓRICO DE
PORTO ALEGRE/RS

Isabelle Carolina Mangoni Soares (PUC Minas) - mangoni.isabelle@gmail.com

Formada em Arquitetura e Urbanismo pela UNISINOS. Especialista em Geoprocessamento pela PUC Minas

Raquel Werner de Vargas (PUC Minas) - devargasraquel@gmail.com

Formada em Arquitetura e Urbanismo pela UNISINOS. Pós-graduanda em em Geoprocessamento pela PUC Minas

Raquel Weiss (UFSM) - raquel.weiss@ufsm.br

Mestre em Geomática pela UFSM. Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela UFSC. Professora adjunto da UFSM.

GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE MULTICRITÉRIO NO PLANEJAMENTO DE ÁREAS URBANAS CENTRAIS

Um estudo de caso baseado no Centro Histórico de Porto

Alegre/RS

INTRODUÇÃO

Considerados como o coração de diversos municípios brasileiros, os centros urbanos consolidados são áreas que atraem muitas pessoas, abrigando grande concentração e diversidade comercial (formal e informal), serviços, espaços democráticos, áreas de lazer, patrimônio histórico-cultural e polos de mobilidade. Ainda que sejam áreas de enorme importância na constituição histórica e no cotidiano da vida urbana das cidades, as áreas urbanas centrais vem apresentando processos de esvaziamento. Moradores, empresas e instituições se transferem para outras e novas centralidades urbanas, resultando não só na subutilização da infraestrutura e imóveis existentes nas áreas centrais, mas também na degradação do patrimônio e na mudança do perfil dos habitantes e usuários.

Devido ao esvaziamento das áreas urbanas centrais e a consequente degradação das estruturas existentes, os centros urbanos abrigam uma grande quantidade de imóveis vazios ou subutilizados. Pensar na utilização e recuperação de tais lotes e edificações é um grande ponto de partida para se iniciar as discussões sobre a reabilitação das áreas urbanas centrais. De acordo o Manual de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais (Ministério das Cidades, 2008), priorizar a destinação destes imóveis para programas de habitação pode contribuir tanto para a superação do déficit habitacional brasileiro quanto para a transformação dos centros das cidades em locais de maior diversidade de uso e ocupação.

Este artigo tem como objetivo identificar quais áreas de um centro urbano consolidado possuem maior potencial para habitação, tendo como base os imóveis vazios e subutilizados que existem na área de estudo, através de uma metodologia que combina técnicas de geoprocessamento e análise multicritério. Discute-se a viabilidade de utilizar ou adaptar parte de imóveis como moradia, densificando uma área já bastante infraestruturada, próxima a locais de trabalho e tantas outras oportunidades.

O estudo de caso apresentado neste artigo adota como base o município de Porto Alegre. A capital do Rio Grande do Sul possui um significativo histórico em planejamento urbano e discussões acerca das diferentes formas de ocupar a cidade. Em uma das áreas centrais mais dinâmicas do município, encontra-se

o bairro Centro Histórico, que vem sendo objeto de planos de reabilitação específicos em diferentes períodos, mas ainda não conta com diretrizes claras que garantam a gestão urbana adequada de uma das áreas mais importantes da cidade. Sendo um bairro rico em infraestruturas e importância socioeconômica, é essencial debater acerca do aumento da densidade e na capacidade habitacional desta área.

Esse artigo divide-se em 15 seções que podem ser agrupadas em quatro grandes partes. As primeiras 4 seções aprofundam os assuntos acerca do problema de pesquisa, as ferramentas e metodologia utilizadas. Num segundo momento, introduzem a área de estudo, o cenário do planejamento urbano na mesma, e os dados utilizados neste artigo nas 3 seções seguintes. A partir de então, se apresenta a metodologia aplicada em 6 seções, desde a etapa de pré-processamento de dados até a combinação de mapas. E por fim, tem-se as seções que apresentam resultados e discussões, conclusão e referências.

OS IMÓVEIS VAZIOS E SUBUTILIZADOS E A HABITAÇÃO

O Brasil enfrenta um déficit habitacional de aproximadamente 6,5 milhões de moradias, enquanto, existem cerca de 5 milhões de imóveis urbanos vagos, com grande concentração nos centros das cidades (Ministério das Cidades, 2008). Esses são dados apresentados no manual elaborado pelo Ministério das Cidades, que trata do Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais. Os objetivos e princípios deste programa são parte integrante da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, que por sua vez tem as diretrizes do Estatuto da Cidade como base. Busca-se ampliar a oferta de moradia:

“O incremento do uso da infra-estrutura urbana já disponível por meio da ampliação da oferta de moradia reduz os investimentos públicos e promove a melhoria das áreas centrais, contribuindo para reverter os processos de esvaziamento e degradação. E mais, amplia o acesso da população à cidade, garantindo que uma parcela cada vez maior possa usufruir das áreas mais bem equipadas e estruturadas.”

Além de cumprir com a função social da propriedade, com a utilização de imóveis vazios e subutilizados espera-se dinamizar áreas urbanas centrais já consolidadas, reduzir a segregação sócio espacial, o adensamento de bairros periféricos e a pressão pela expansão dos limites urbanos. Esses aspectos, a serem tratados com programas de reabilitação e requalificação, mostram-se mais urgentes nas grandes cidades brasileiras.

A definição de imóvel subutilizado apresentada no Estatuto da Cidade, no §1º do art. 5º, considera o imóvel “cujo aproveitamento seja inferior ao mínimo definido no plano diretor ou em legislação dele decorrente”. Trata-se assim de uma análise do aproveitamento do coeficiente mínimo previsto para a área em que se situa. Porém, conforme Levin (2010), considera-se que há um aspecto

qualitativo e não apenas quantitativo na caracterização da função social da propriedade, podendo-se assim também incluir a edificação ociosa na definição de imóvel subutilizado.

Direcionando a discussão para os centros das metrópoles brasileiras, a problemática dos imóveis vazios é evidente. Maricato (2010, p15), em sua contribuição para a publicação “O Estatuto da Cidade Comentado”, afirma que as terras vazias servidas de infraestruturas poderiam acomodar muito mais população do que hoje ocupam, entretanto chama a atenção para o número de imóveis edificadas vazios, que se concentram principalmente nas áreas centrais mais antigas.

Tabela 1: Municípios brasileiros com maior número de domicílios ociosos (vagos + fechados)

Municípios	Total de municípios recenseados	Total de vagos e fechados	% sobre o estoque total
São Paulo (SP)	3.554.820	515.030	14,5
Rio de Janeiro (RJ)	2.129.131	266.074	12,5
Salvador (BA)	768.010	98.326	12,8
Belo Horizonte (MG)	735.280	91.983	12,5
Fortaleza (CE)	617.881	81.930	13,3
Brasília (DF)	631.191	72.404	11,5
Curitiba (PR)	542.310	58.880	10,9
Manaus (AM)	386.511	51.988	13,5
Porto Alegre (RS)	503.536	46.214	9,2
Guarulhos (SP)	336.440	43.087	12,8

Fonte: Dados do IBGE/Censo 2000 - sinopse preliminar, conforme apresentado no texto “O Estatuto da cidade periférica” de Ermínia Maricato.

Para além de lotes não edificadas, as principais metrópoles brasileiras apresentam uma grande quantidade de imóveis vazios ou subutilizados: lotes utilizados como estacionamentos, edifícios de estacionamentos, prédios residenciais ou comerciais totalmente desocupados ou com utilização apenas do andar térreo. Isso contribui para o grande percentual de domicílios ociosos identificados pelo IBGE na tabela apresentada acima.

À luz do debate mencionado, fica clara a necessidade de se discutir metodologias que auxiliem no planejamento e gestão urbana, mais especificamente, em áreas urbanas centrais consolidadas. É relevante mencionar que essas metodologias precisarão combinar diferentes áreas de conhecimento e diferentes atores, que construirão um conhecimento mais amplo e completo para o auxílio da tomada de decisões, e é neste contexto que entram as ferramentas e metodologias combinadas na proposta deste trabalho: o geoprocessamento e a análise multicritério.

O GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO URBANO

Com o rápido crescimento demográfico dos centros urbanos nas últimas décadas, a expansão do perímetro urbano, a potencialização de problemas socioambientais e com os diversos usos e necessidades que as cidades precisam abrigar e suprir, a organização e gestão do solo urbano se tornaram imprescindíveis. A partir desses fenômenos, o planejamento urbano é uma área que muito se beneficia de ferramentas e processos tecnológicos capazes de auxiliar no conhecimento da realidade do município como um todo e na espacialização dessa realidade. Neste cenário, destacam-se os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que armazenam, organizam e analisam espacialmente dados georreferenciados. Araújo (2016, p.91) aponta:

“O advento dos Sistemas de Informações Geográficas, que favorecem a sistematização de expressiva coleção de dados que podem ser trabalhados em conjunto para a construção de novos parâmetros, índices e indicadores, tem chegado às práticas de planejamento urbano, resultando não só em otimização de práticas, como também em visualização de processos e apresentação de critérios defensáveis para as tomadas de decisão.”

Os Sistemas de Informação Geográfica são facilitadores na evidente necessidade do olhar multidisciplinar na construção no planejamento urbano. Como menciona Duarte (2011), combinar diferentes camadas de conhecimento (ambientais, econômicas, geográficas, sociais) possibilita os gestores municipais uma visão mais completa sobre os municípios e auxilia na tomada de decisões. Já Moura (2014, p. 28) destaca:

“É fundamental para um urbanista ter em mente a necessidade da visão holística do mundo urbano, do desenvolvimento de trabalhos em equipes transdisciplinares, assim como do planejamento participativo. Os recursos do geoprocessamento aparecem, nessa oportunidade, como importantes instrumentos que podem proporcionar as associações/sínteses/correlações entre as diferentes análises passíveis de realização por diferentes profissionais, assim como ser o veículo de comunicação entre técnicos, comunidade e instituições.”

Ao utilizar as ferramentas de geoprocessamento, o planejamento urbano pode propor a construção de cenários utilizando diferentes parâmetros instituídos pelas leis urbanas previstas e propostas; discutir sobre os diferentes zoneamentos e uso de uma cidade; espacializar o potencial construtivo de cada lote; observar a variação espacial da densidade urbana existente e prevista; combinar índices construtivos e alturas das edificações; ponderar critérios urbanos e ambientais; além de fornecer subsídios para a gestão urbana dos ambientes consolidados. Assim, a tomada de decisão é mais clara e melhor baseada em critérios técnico-científicos.

Sendo assim, somado ao uso do geoprocessamento como ferramenta de planejamento urbano, neste estudo sugere-se a adoção da metodologia de Análise Multicritério, a fim de integrar diferentes olhares para se alcançar uma síntese ou proposta.

MÉTODO DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO

A análise multicritério teve seu surgimento nos anos 60, fundamentando-se como instrumento de apoio à decisão. Esta técnica é aplicada na análise comparativa de projetos alternativos ou medidas heterogêneas. Através desta podem ser considerados diversos critérios, interagindo de forma simultânea na análise de uma situação complexa (OBSERVATORIO DO QREN, 2015).

Sendo também conhecida como Árvore de Decisões, é um recurso metodológico de cruzamento de variáveis amplamente explorado nas análises espaciais. Define-se como análise espacial a coleção de técnicas matemático-computacionais que operam sobre conjuntos de dados com informação geográfica, ou georreferenciados. (BAILEY E GATTREL, 1995). Entre outras técnicas, a análise espacial engloba operações de sobreposição de camadas de informação, nesse caso, sobreposição de mapas temáticos. O procedimento da análise multicritério se ampara no mapeamento de variáveis por plano de informação e na definição do grau de pertinência de cada plano de informação e de cada um de seus componentes de legenda para a construção do resultado final (MOURA, 2007).

Araújo (2016, p.91) aponta que é relevante pensar em métodos que integrem diferentes critérios e olhares distintos para se chegar a uma proposta-síntese, destacando a análise multicritério como opção. Araújo (2016, p.92) ainda aborda a importância da análise multicritério como método para decisões complexas, de ordem prática, por sua condição de clareza lógica e flexibilidade para revisões adaptações e produção de diferentes cenários, o que a torna muito adaptável às dinâmicas que acontecem nas decisões coletivas sobre interesses que envolvem diferentes atores e demandas sociais.

A análise multicritério é bastante difundida e utilizada em estudos ambientais como por exemplo, na definição de áreas de interesse ambiental; na definição de áreas suscetíveis à desmoronamento (combinando planos de informação referentes ao relevo, tipo de solo, declividade e etc) ou na definição de áreas potenciais para abrigar aterros sanitários (combinando planos de informação referentes à distância dos centros urbanos, tipo de solo, distância de áreas de proteção ambiental, etc).

No âmbito dos estudos e planejamento urbanos, a análise multicritério vem sendo aplicada em escala municipal em estudos que auxiliam na definição de áreas de potencial crescimento urbano versus potencial interesse ambiental

ou definição de roteiros turísticos em parques. Mas pouco se produz no contexto urbano consolidado que é o caso das áreas urbanas centrais, objeto deste trabalho.

PROBLEMA DE PESQUISA X METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo identificar quais áreas de um centro urbano consolidado possuem maior potencial para habitação, tendo como base os imóveis vazios e subutilizados que existem nesta área, através de uma metodologia que combina técnicas de geoprocessamento e análise multicritério.

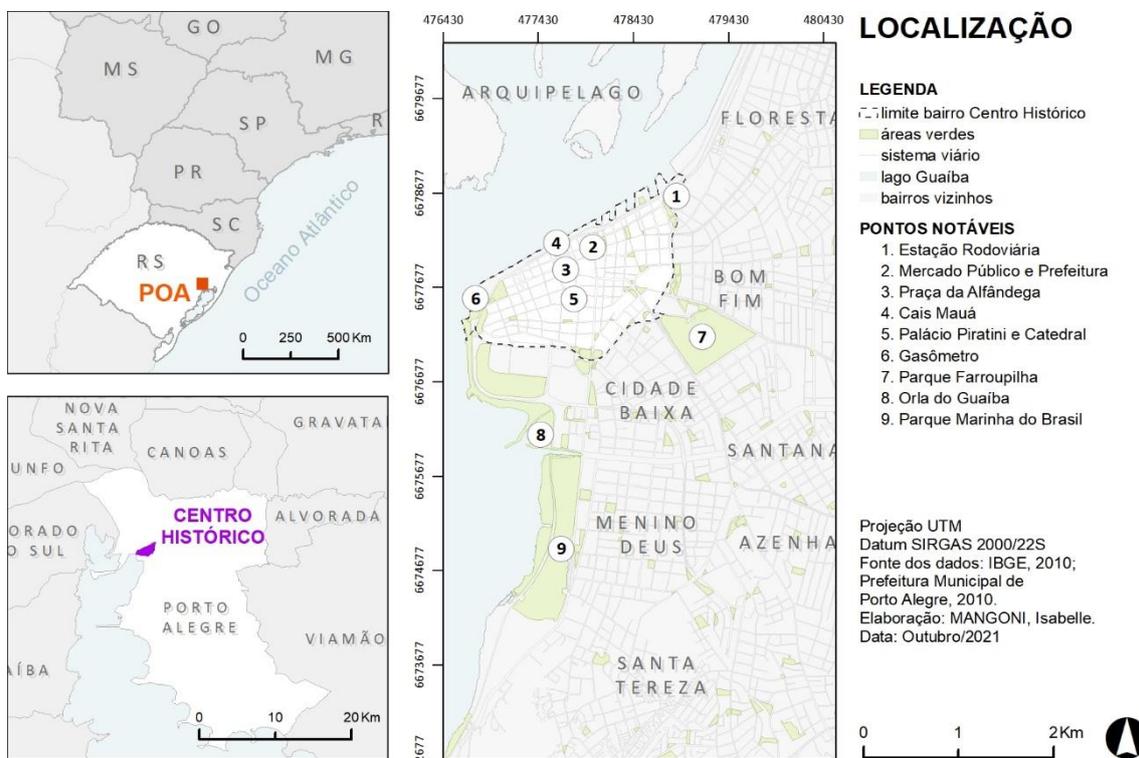
Estudos com metodologias similares já vem sendo produzidos em âmbito ambiental e urbano. Weiss e Pippi (2019) utilizam uma metodologia que emprega álgebra de mapas, a qual se baseia em uma análise multicritério, em que variáveis são trabalhadas de forma integrada resultando em níveis de fragilidade ambiental potencial e fragilidade ambiental emergente. Moura (2012) relata experiências no ensino de geotecnologias para apoio a processos de análise, planejamento e proposição de paisagens urbanas em escala local utilizando Análise Multicritério para a identificação de potencialidades, vocações e conflitos de interesse no uso do solo.

Tendo essas e outras pesquisas como referência, esse trabalho pretende realizar uma análise multicritério ponderando diferentes categorias de imóveis subutilizados existentes em um centro urbano consolidado; essa informação será combinada à densidade (quantidade de habitantes por hectare) permitida pela legislação vigente, a fim de atingir o objetivo proposto.

ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho apresenta um estudo de caso da metodologia proposta aplicando-a no território que abrange o bairro Centro Histórico de Porto Alegre/RS.

Figura 1: Área de estudo



Fonte: Dados do IBGE 2010, em mapa elaborado pelas autoras.

O município de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, estruturou-se a partir da ocupação da área que margeava o Lago Guaíba. Esta área atualmente é reconhecida como o bairro Centro Histórico, cuja origem então remonta aos primórdios da ocupação da própria cidade.

Apresentando alta densidade e o maior patrimônio arquitetônico e artístico da cidade, o Centro Histórico é o sexto bairro mais populoso da capital, com 39.154 moradores (2,78% da população do município) segundo o IBGE 2010. Além de abrigar a maioria dos serviços administrativos municipais e estaduais, é uma área rica em diferentes infraestruturas. Atualmente, o bairro abriga uma grande atuação comercial e de serviços e é um ponto central de suma importância na mobilidade urbana e metropolitana, abrigando estações de transporte intermodal. Ali circulam centenas de pessoas diariamente que se deslocam para o centro e desde o centro para outros bairros e cidades.

O CENÁRIO DO PLANEJAMENTO URBANO NA ÁREA DE ESTUDO

Porto Alegre foi a primeira capital do país a instituir um plano diretor, lei que regula o uso do solo e garante a função social da propriedade. Em meados de 1914, surgiram as primeiras intenções de organizar o território municipal, com o Plano Geral de Melhoramentos - mesmo sendo um plano majoritariamente

viário, já se pensava a cidade. O primeiro Plano Diretor foi estabelecido em 1959, implantando normas para quatro temas - habitação, trabalho, lazer e circulação; em 1979, estabeleceu-se o Plano Diretor de Desenvolvimento (PDDU), primeira vez em que o município foi planejado em sua totalidade, definindo zonas urbanas e rurais; em 1999, foi sancionado o Plano de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA), e em 2010, concluiu-se a ampla reformulação do PDDUA. Com grande participação popular, esta última revisão foi a primeira que ocorreu após estabelecimento do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001 referente à política urbana nacional). Atualmente, como exigência do Ministério das Cidades que prevê revisão dos planos diretores de dez em dez anos, o município vive várias e intensas discussões acerca das novas propostas de reavaliação e atualização das leis urbanas vigentes.

A área central de Porto Alegre, berço do surgimento da cidade e importante polo urbano, não foi objeto particular das propostas de revisão do PDDU em 1995; Apenas o PDDUA de 2010 reconheceu essa como sendo área de revitalização e objeto de plano específico. Em 2008, com a publicação do Manual de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais pelo Ministério das Cidades e entre outras discussões, já se estabeleciam diretrizes para se pensar as reestruturações urbanas necessárias nas áreas centrais de todo o país, em decorrência dos processos de esvaziamento.

Em 2020 e 2021, com a revisão do PDDUA em andamento, a área central de Porto Alegre figura grandes debates pois está sendo elaborado um plano de reabilitação do Centro Histórico, criando atmosfera para empasses entre poder público, população e esfera imobiliária, uma vez que o centro é rico em infraestrutura e possibilidades. Questiona-se o que e quem essa área deve abrigar; quais características devem ser reabilitadas e por consequência, que tipos de investimentos poderão ter lugar no Centro.

Uma discussão pertinente se dá no âmbito da densificação do Centro Histórico em contraponto ao déficit habitacional existente e aos imóveis subutilizados numa área com tamanho potencial disponível para habitação. O bairro apresenta grande quantidade de imóveis vazios ou subutilizados: prédios residenciais e comerciais totalmente desocupados, utilização apenas do andar térreo, terrenos vazios e lotes destinados a estacionamento. Discute-se então a viabilidade de utilizar ou adaptar parte desses imóveis como moradia, densificando uma área já bastante infraestruturada, próxima a locais de trabalho e tantas outras oportunidades.

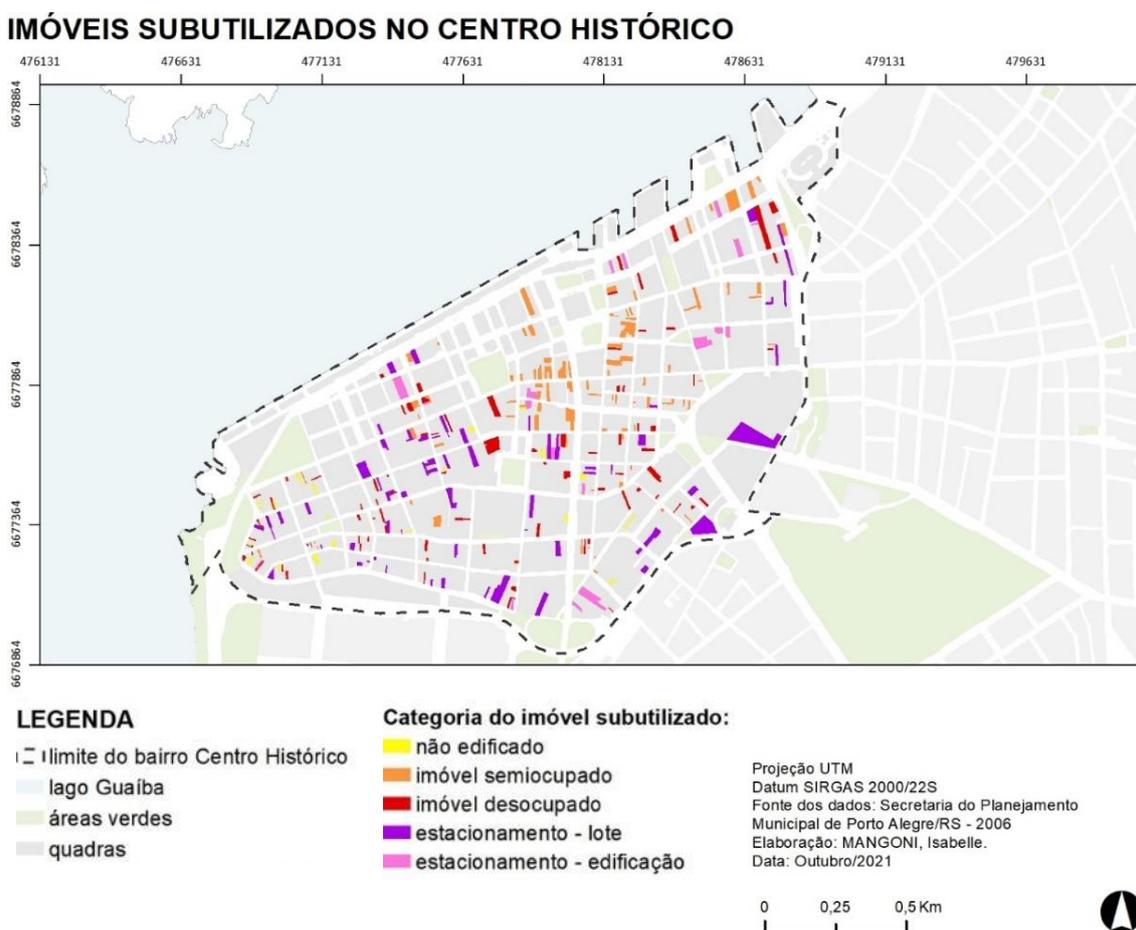
Dado este cenário, é evidente a importância de se discutir os processos de formulação das políticas urbanas e mais do que isso, propor novas metodologias que possam ponderar aspectos técnicos com maior transparência e participação de todos os agentes urbanos.

ESTUDO DE CASO

Segundo o Diagnóstico Viva o Centro (Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 2006), o bairro Centro Histórico atrai muitas pessoas diariamente e constrói diferentes cenários para diferentes atores, abrigando grande concentração e diversidade comercial (formal e informal), serviços, espaços democráticos, áreas de lazer, patrimônio histórico-cultural e polos de mobilidade metropolitana. Além disso, apresenta grande quantidade de imóveis vazios e subutilizados, distribuídos em todo território do bairro.

Para este estudo, foram utilizadas cinco categorias de imóveis vazios e subutilizados: lotes não edificados, estacionamentos tipo lote, estacionamentos tipo edificação, imóveis desocupados e imóveis semi ocupados. Conforme dados utilizados, fornecidos pela Secretaria do Planejamento Municipal de Porto Alegre, a porcentagem de área de imóveis que se enquadram neste estudo computa 41% da área total de lotes do Centro Histórico. A distribuição e quantificação destes imóveis pode ser visualizada na tabela e mapa a seguir.

Figura 2: Localização e categorização dos imóveis subutilizados



Fonte: Dados da Secretaria do Planejamento Municipal de Porto Alegre, em mapa elaborado pelas autoras.

Tabela 2 - Quantitativos dos imóveis subutilizados no Centro Histórico.

CATEGORIA DE IMÓVEL SUBUTILIZADO	QUANTIDADE	ÁREA POR CATEGORIA (m ²)	% SOBRE A ÁREA TOTAL DE LOTES DO CENTRO HISTÓRICO
Lotes não edificadas	23	60961,49	4,12 %
Estacionamento tipo lote	64	152811,64	10,32 %
Estacionamento tipo edificação	21	149696,63	10,11 %
Imóvel desocupado	87	108008,98	7,30 %
Imóvel semiocupado	97	135577,83	9,16 %
Total imóveis subutilizados no Centro Histórico	292	607056,57	41,01 %
Total lotes no Centro Histórico	2457	1480436,036	

Fonte: Dados da Secretaria do Planejamento Municipal de Porto Alegre, em tabela elaborada pelas autoras.

Para melhor ilustração dos dados utilizados, a seguir serão apresentadas descrições das categorias apresentadas e um levantamento fotográfico de imóveis que as representam.

Os lotes não edificadas representam a menor porcentagem da área em estudo, entretanto podem ser caracterizados como áreas de altíssimo potencial para habitação uma vez que encontram-se completamente sem uso (residencial, comercial ou de serviços), além de não abrigarem edificações ou quaisquer outras estruturas.

Figura 3: Lotes não edificadas



Fonte: Registros fotográficos das autoras.

Os lotes destinados a estacionamentos computam a maior porcentagem de área dentro da área de estudo. Possuem características semelhantes aos lotes não edificados já que apresentam um uso supérfluo em relação ao seu potencial e abrigam estruturas de fácil remoção.

Figura 4: Estacionamentos tipo lote



Fonte: Registros fotográficos das autoras.

As edificações destinadas a estacionamentos representam a categoria com menor quantidade de lotes, porém a área destes é bastante representativa. Também apresentam um uso supérfluo em relação ao seu potencial, mas abrigam alguma edificação mesmo que de pequeno porte.

Figura 5: Estacionamentos tipo edificação



Fonte: Registros fotográficos das autoras.

Os imóveis desocupados podem ser descritos como edificações completamente sem uso, podendo ser requalificada para moradias, porém podem apresentar certo grau de degradação estrutural, sendo necessária uma avaliação mais específica.

Figura 6: Imóveis desocupados



Fonte: Registros fotográficos das autoras.

E, por fim, os imóveis semi ocupados, presentes em maior quantidade na área de estudo, são edificações com uso apenas no andar térreo ou similar. Sua requalificação pode atender a uso misto e, assim como os imóveis desocupados, podem apresentar certo grau de degradação estrutural.

Figura 7: Imóveis semi ocupados

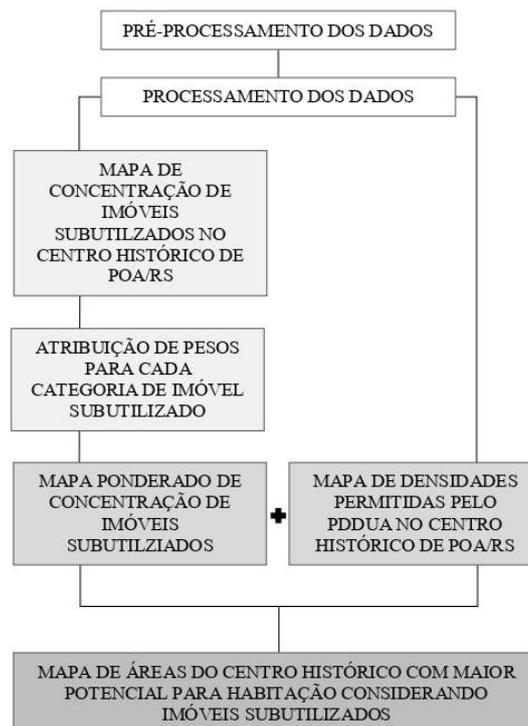


Fonte: Registros fotográficos das autoras.

METODOLOGIA APLICADA

O experimento foi desenvolvido em 5 etapas, sendo essas etapas elaboradas em um conjunto de passos sintetizados na figura 3 e detalhadas em seguida. Para isto, foram utilizados os softwares QGis e ArcGis.

Figura 8: Diagrama etapas e conjunto de passos.



Fonte: das autoras.

PRÉ-PROCESSAMENTO

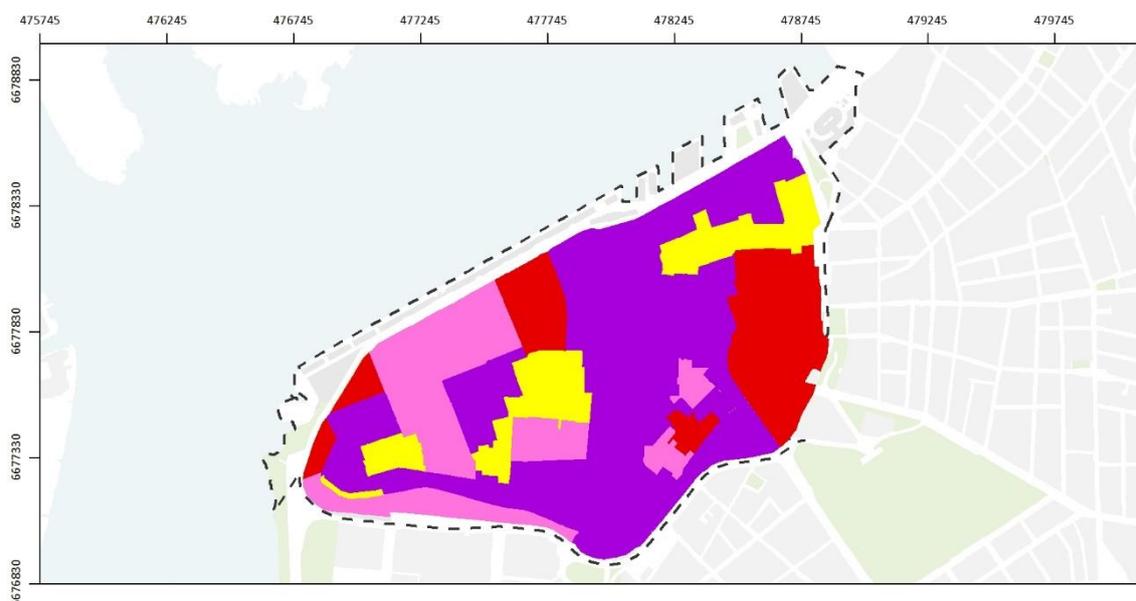
Na Etapa 1, Pré-Processamento, os dados utilizados na pesquisa são coletados, classificados e preparados para a etapa de análise espacial. São coletados os dados das duas variáveis que serão analisadas:

- Os dados necessários para representar a distribuição espacial dos imóveis subutilizados no Centro Histórico de Porto Alegre. Além de identificados, os polígonos de lotes foram classificados segundo o diagnóstico fornecido pelo Relatório Viva o Centro (Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 2006) em cinco categorias: não edificadas, imóveis desocupados, imóveis semi ocupados, estacionamento tipo lote e estacionamento tipo edificação (Figura 2);
- Os dados necessários para espacializar as densidades demográficas permitidas no Centro Histórico afim de estabelecer quais áreas possuem margem para densificação foram coletados a partir do diagnóstico

realizado pela Prefeitura de Porto Alegre no Programa de Reabilitação do Centro Histórico (2020) (Figura 4).

Figura 9: Densidades permitidas

DENSIDADES PERMITIDAS



LEGENDA

— limite do bairro Centro Histórico

■ áreas verdes

■ quadras

■ lago Guaíba

Densidades permitidas pela PDDUA:

■ área especial (não é permitido densificar)*

■ 80 hab/ha

■ 110 hab/ha

■ 150 hab/ha

*Áreas insituacionais ou públicas tais como:
o Campus da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
o largo da Prefeitura Municipal e Mercado Público;
praça e área verde próximas à Usina do Gasômetro.

Projeção UTM

Datum SIRGAS 2000/22S

Fonte dos dados: Secretaria do Planejamento Municipal

de Porto Alegre/RS - 2020

Elaboração: MANGONI, Isabelle.

Data: Outubro/2021



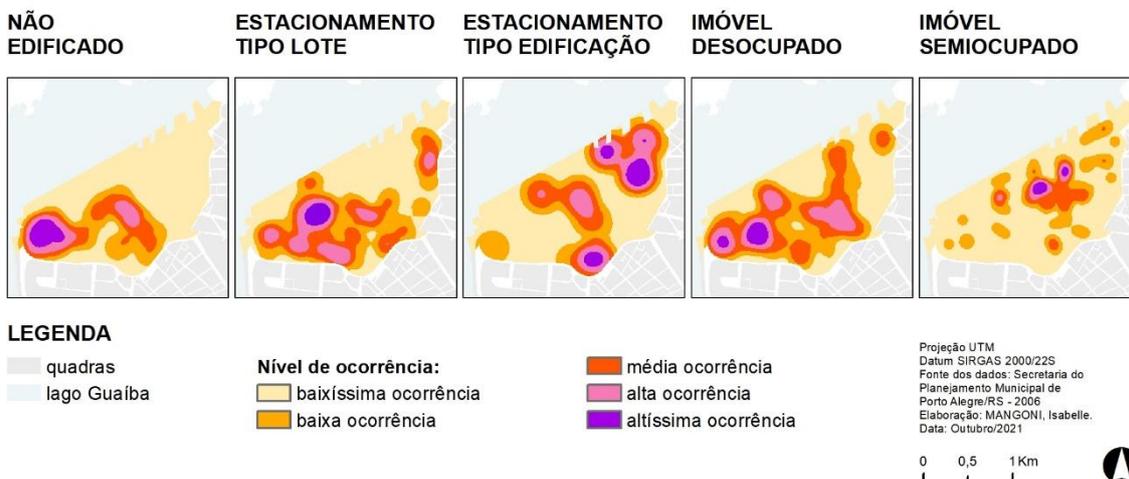
Fonte: Dados da Secretaria do Planejamento Municipal de Porto Alegre, em mapa elaborado pelas autoras.

PROCESSAMENTO DE DADOS

Na Etapa 2, Processamento dos Dados, foram gerados os centroides dos polígonos de imóveis subutilizados permitindo a posterior utilização da ferramenta Densidade de Kernel. Cada categoria de imóvel subutilizada foi separada e para cada uma dessas categorias, foi gerado um mapa de calor (ferramenta Kernel Density) afim de identificar a concentração de ocorrência de cada caso de imóvel subutilizado. O raio utilizado nesta ferramenta foi a média das testadas dos lotes dos imóveis subutilizados.

Figura 10: Mapas de densidade - Ocorrência dos imóveis subutilizados

OCORRÊNCIA DE IMÓVEIS SUBUTILIZADOS NO CENTRO HISTÓRICO



Fonte: das autoras.

ATRIBUIÇÃO DE PESOS

Na Etapa 3, Atribuição de Pesos, são estipulados pesos para cada uma das categorias de imóveis subutilizados. Essa etapa se faz necessária pois cada categoria de imóvel subutilizado apresenta diferentes características e portanto, diferentes potenciais para habitação e moradia.

Tabela 3: Atribuição de pesos para cada categoria de imóvel subutilizado

CATEGORIA DO IMÓVEL SUBUTILIZADO	CARACTERÍSTICAS	PESO
Lote não edificado	Área com altíssimo potencial para habitação pois está completamente sem uso (residencial, comercial ou de serviços), não abrigada edificações ou quaisquer outras estruturas.	5
Estacionamento tipo lote	Área com alto potencial para habitação, possui um uso supérfluo em relação ao seu potencial e abrigada estruturas de fácil remoção.	4
Estacionamento tipo edificação	Área com potencial para habitação pois mesmo apresentação um uso supérfluo em relação ao se potencial, abrigada alguma edificação (mesmo que de pequeno porte).	3
Imóvel desocupado	Área com potencial para habitação pois abrigada edificação completamente sem uso, podendo ser requalificada para moradias. Pode apresentar certo grau de degradação estrutural.	2
Imóvel semi ocupado	Área com potencial para habitação pois abrigada edificação com uso apenas no andar térreo ou similar; sua requalificação pode atender a uso misto. Pode apresentar certo grau de degradação estrutural.	1

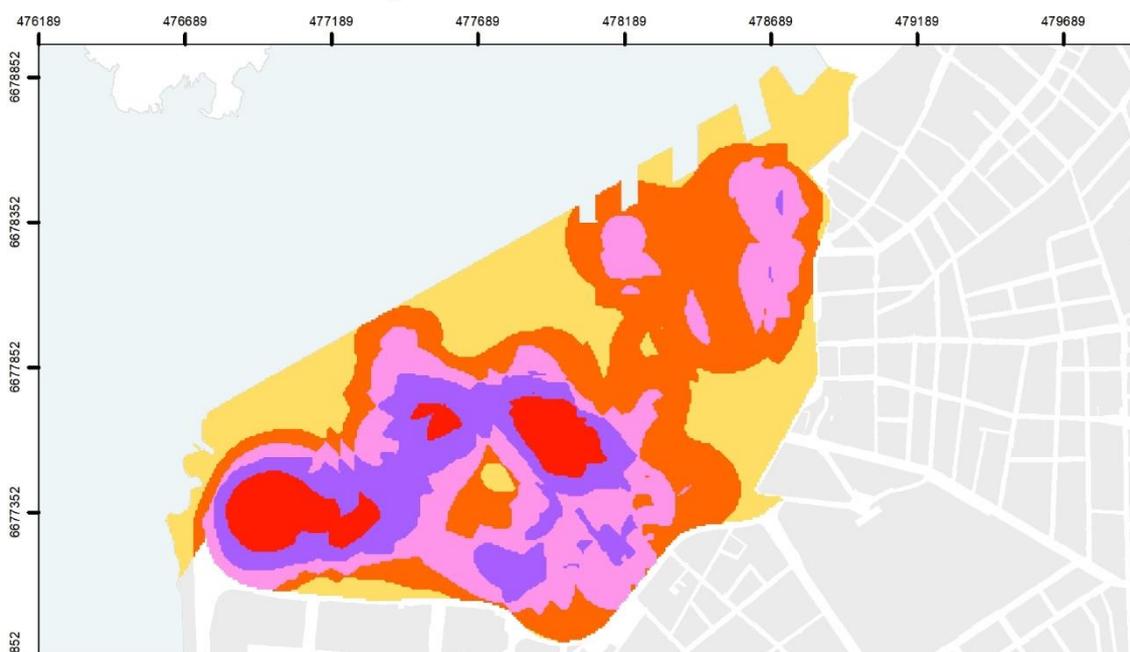
Fonte: das autoras.

PONDERAÇÃO DOS MAPAS

Na Etapa 4, Ponderação dos Mapas, são combinados os mapas de calor dos imóveis subutilizados multiplicando cada mapa pelo seu peso atribuído (Tabela 1) utilizando a ferramenta Raster Calculator do software ArcGis. Antes de realizar a álgebra de mapas, foi utilizada a ferramenta Reclassify do software ArcGis, afim de tornar as classificações de cada mapa em intervalos numéricos de mesma grandeza. A equação utilizada na ferramenta Raster Calculator é descrita a seguir: $(\text{Mapa de calor Lote não edificado} \times 5) + (\text{Mapa de calor Estacionamento tipo lote} \times 4) + (\text{Mapa de calor Estacionamento tipo edificação} \times 3) + (\text{Mapa de calor Imóvel desocupado} \times 2) + (\text{Mapa de calor Imóvel semi ocupado} \times 1)$. O resultado desse primeiro passo é um mapa de calor identificando as áreas de maior concentração de imóveis subutilizados considerando seus diferentes potenciais para habitação.

Figura 11: Ocorrência de imóveis subutilizados ponderados pela seu potencial habitacional

OCORRÊNCIA DE IMÓVEIS SUBUTILIZADOS COM POTENCIAL PARA HABITAÇÃO



LEGENDA

- quadras
- lago Guaíba

Nível de ocorrência dos imóveis:

- baixíssima ocorrência
- baixa ocorrência
- média ocorrência
- alta ocorrência
- altíssima ocorrência

Projeção UTM
 Datum SIRGAS 2000/22S
 Fonte dos dados: Secretaria do Planejamento Municipal de Porto Alegre/RS - 2020
 Elaboração: MANGONI, Isabelle.
 Data: Outubro/2021

0 0,25 0,5Km



Fonte: das autoras.

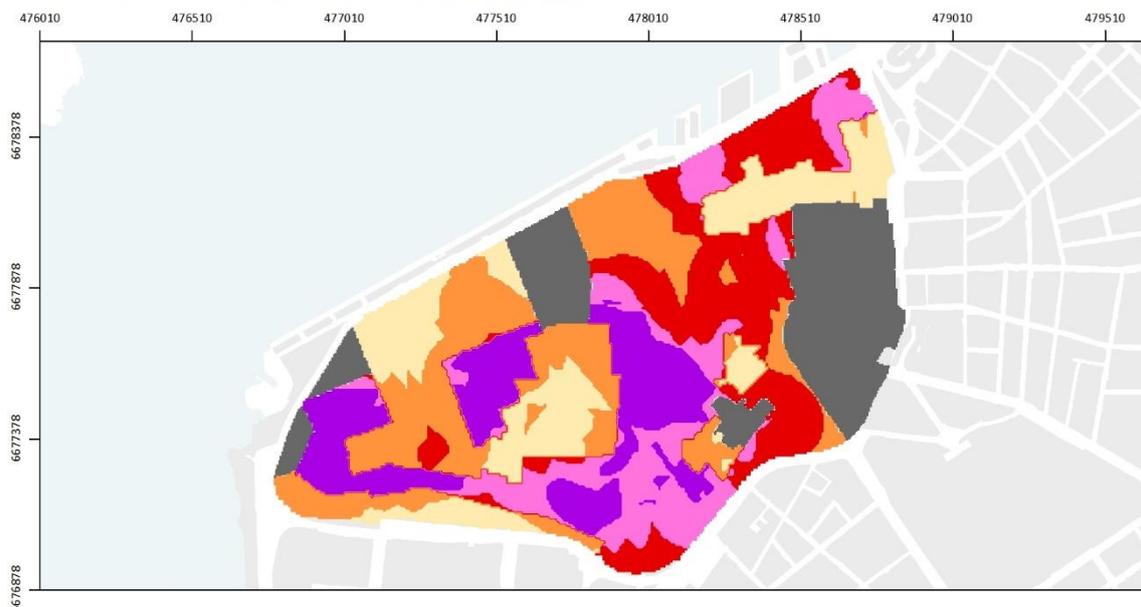
COMBINAÇÃO DE MAPAS

Na Etapa 5, são combinados o mapa resultado da Etapa 4 (Figura 6) com o mapa de densidades permitidas no Centro Histórico pelo PDDUA (Figura 4). Esse processo também utiliza a ferramenta Raster Calculator do software ArcGis (Mapa de ocorrência de imóveis subutilizados com potencial para habitação + Mapa de densidades permitidas) e como na etapa anterior, também utiliza a ferramenta Reclassify para o mesmo propósito.

O resultado desta etapa é um mapa de áreas do Centro Histórico com maior potencial para habitação considerando imóveis subutilizados.

Figura 12: Áreas com maior potencial para habitação considerando imóveis subutilizados

ÁREAS COM MAIOR POTENCIAL PARA HABITAÇÃO CONSIDERANDO IMÓVEIS SUBUTILIZADOS



LEGENDA

- quadras
- lago Guaíba

Potencial para habitação:

- baixíssimo potencial
- baixo potencial
- médio potencial
- alto potencial
- altíssimo potencial
- área especial (não é permitido densificar)

Projeção UTM
 Datum SIRGAS 2000/22S
 Fonte dos dados: Secretaria do Planejamento Municipal de Porto Alegre/RS - 2020
 Elaboração: MANGONI, Isabelle.
 Data: Outubro/2021

0 0,25 0,5Km



Fonte: das autoras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

É relevante analisar as particularidades de cada resultado e de cada mapa para que se possa realizar críticas e apontar melhorias acerca da metodologia e processos aplicados.

No mapa que ilustra os imóveis subutilizados ponderados pela seu potencial habitacional (Figura 6), os pixels de cor roxa fazem referência a áreas do Centro Histórico cuja soma da pontuação atribuída para cada categoria de imóvel subutilizado (Tabela 3) é a maior entre as áreas. Ou seja, nessas áreas, pode existir baixa ocorrência de imóveis subutilizados mas aqueles que existem, possuem os maiores pesos (por exemplo, um conjunto de lotes não edificados e estacionamentos tipo lote). Ou ainda, pode haver uma grande quantidade de imóveis subutilizados com pesos baixos (aglomerado de imóveis desocupados e imóveis semi ocupados). Em ambos os casos, a análise se mostra interessante pois aponta áreas potenciais para habitação seja por possuírem uma grande concentração de imóveis subutilizados (independentemente de suas características e pesos) ou por apresentarem ocorrência relevante de imóveis subutilizados com características potenciais para moradia.

Quando o mapa que ilustra os imóveis subutilizados ponderados pela seu potencial habitacional (Figura 6) é combinado com o mapa de densidades permitidas pelo PDDUA (Figura 4), resulta no objeto fim deste estudo: o mapa de áreas do Centro Histórico com maior potencial para habitação considerando imóveis subutilizados (Figura 7). Exemplificando os resultados temos: os pixels em roxo na figura 7 representam as áreas com maior ocorrência de imóveis subutilizados com potencial para habitação combinadas com as áreas onde a maior densidade é permitida (150 hab/ha). Dessa forma, o estudo se torna mais apropriado e condizente com a realidade, pois combina o potencial de transformação em moradia dos imóveis subutilizados com a real permissão de densificação do Plano Diretor vigente.

Os lotes de estacionamentos e estacionamentos tipo lote estão localizados em uma área predominantemente de uso residencial do Centro, esta área também apresenta grande quantidade de instituições públicas. Tais características podem influenciar na concentração destes tipos de imóveis subutilizados. Já os imóveis semi ocupados e imóveis desocupados, possuem maior ocorrência em áreas do Centro com predominância de comércio e serviço, podendo indicar uma mudança do perfil dos usuários ao longo do tempo e conseqüente abandono dos imóveis.

Outra questão interessante que o resultado do estudo aponta é que as áreas com maior potencial para habitação considerando imóveis subutilizados coincidem com áreas do Centro Histórico que já possuem um uso majoritariamente residencial, evidenciando a vocação habitacional de tais espaços.

CONCLUSÃO

A metodologia aplicada é eficiente quanto ao objetivo proposto, uma vez que foi possível identificar quais áreas possuem maior potencial para habitação com base nos imóveis subutilizados no recorte territorial escolhido como estudo de caso. O resultado final aponta áreas prioritárias para o debate da questão habitacional em ambientes urbanos consolidados podendo subsidiar a tomada de decisão dos agentes responsáveis e também aponta uma metodologia passível de ser replicada em outras áreas urbanas centrais.

É evidente que o sucesso do estudo depende de uma base de dados atualizada e confiável, principalmente ao que se refere ao mapeamento dos imóveis subutilizados existentes. Uma possível melhoria seria um mapeamento atualizado dessas estruturas e a coleta de informação de grau de conservação dos imóveis. A etapa de atribuição de pesos também se beneficiaria com a avaliação do grau de conservação dos imóveis e outras informações complementares como área dos lotes e edificações, potencial construtivo e até mesmo valor imobiliário de cada lote, o que permitiria outras relevantes discussões e análises.

Além disso, seria interessante a construção de diferentes cenários para cada tipo de imóvel subutilizado e a discussão dos perfis de usuários que a área comporta. Os lotes não edificados, por exemplo, poderiam ser destinados a novos empreendimentos imobiliários e por consequência atrair um certo perfil de usuário; ao mesmo tempo que os imóveis desocupados ou semi ocupados, poderiam abrigar uso misto (térreo como comércio ou serviço e outros pavimentos residenciais), oferecendo uma opção de moradia mais acessível para uma outra parcela da população. A construção destes possíveis cenários também pode utilizar a metodologia de sobreposição de planos de informação, combinando valor imobiliário do lote, perfil socioeconômico dos usuários e as características de uso do solo na área.

Outro aprimoramento poderia ser a consideração da quantidade, tipo e localização dos equipamentos urbanos existentes, a fim de identificar quais áreas consolidadas estariam melhor preparadas para a densificação.

De qualquer forma, o estudo aponta que a metodologia é viável, pertinente e fornece uma ferramenta de dados quali-quantitativos que pode auxiliar na construção de planos e projetos de gestão de áreas urbanas centrais além de fomentar a discussão sobre análises espaciais multicritério em centros urbanos consolidados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Rogério Palhares Zschaber de. Princípios para análise espacial multicritérios: capacidade de suporte e estoque de potencial construtivo no espaço urbano. In: MOURA, Ana Clara Mourão. (Org.). Tecnologias de geoinformação para representar e planejar o território urbano. Rio de Janeiro: Interciência, 2016. p. 91-113.

BRASIL, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamento os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jul. 2001.

DUARTE, Romero Meyrelles. Geoprocessamento aplicado ao planejamento em municípios brasileiros. 2011. Disponível em: <<https://mundogeo.com/2010/12/15/geoprocessamento-no-planejamento-urbano/>>. Acesso em: 13 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf>. Acessado em: 14 de junho de 2021.

LEVIN, Alexandre. Parcelamento, edificação e utilização compulsórios de imóveis públicos urbanos. Belo Horizonte: Fórum, 2010. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/8077>>

MARICATO, Ermínia. O Estatuto da cidade periférica. In: MINISTÉRIO DAS CIDADES. O Estatuto da Cidade Comentado. São Paulo: Aliança das Cidades, 2010. Disponível em: <<https://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/167/titulo/o-estatuto-da-cidade--comentado->>

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais. Brasília, 2008. Disponível em: <<https://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/257/titulo/manual-de-reabilitacao-de-areas-urbanas-centrais>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

MOURA, Ana Clara Mourão (Org.). Tecnologias de geoinformação para representar e planejar o território urbano. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.

_____. Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

_____. Learning topics in urban planning at UFMG: Geoprocessing to support analysis, planning and proposal of the urban landscape at neighborhood scale. Paranoá, [S. l.], v. 7, n. 7, 2012. DOI: 10.18830/issn.1679-

0944.n7.2012.12313. Disponível em:

<<https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/10604>>. Acesso em: 13 set. 2021.

_____. Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em análise multicritério. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis - SC, Brasil, INPE. 2007. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.13.14.41/doc/2899-2906.pdf>>. Acesso em: 07 de julho de 2021.

MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE, Lei Complementar nº 2046/1959, de 30 de dezembro de 1959. Institui o Plano Diretor e fixa normas para sua execução. Porto Alegre, RS, 30 dez. 1959.

_____. Lei Complementar nº 43/1979, de 21 de julho de 1979. Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no município de Porto Alegre, institui o primeiro Plano-Diretor de desenvolvimento urbano, e dá outras providências. Porto Alegre, RS, 21 jul. 1979.

_____. Lei Complementar nº 434/1999, de 01 de dezembro de 1999. Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no município de Porto Alegre, institui o Plano Diretor de desenvolvimento urbano ambiental de Porto Alegre e dá outras providências. Porto Alegre, RS, 01 dez. 1999.

_____. Lei Complementar nº 646, de 22 de julho de 2010. Altera e inclui dispositivos, figuras e anexos na Lei Complementar nº 434, de 1º de dezembro de 1999 e alterações posteriores, e dá outras providências. Porto Alegre, RS, 22 jul. 2010.

OBSERVATORIO DO QREN. A Avaliação do Desenvolvimento Socioeconomico, Manual Técnico II: Métodos e Técnicas: Instrumentos de Enquadramento das Conclusões da Avaliação: Análise Multicritério. 2004.p. 1-15.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Programa de Reabilitação do Centro Histórico: Apresentação da Proposta. 2020. Disponível em: <<https://drive.google.com/drive/folders/1LbooF6gulDorjby8xnlUWpqtDYxdOdLi?usp=sharing>>. Acesso em: 27 jul. de 2021.

_____. Síntese do plano estratégico de reabilitação da área central de Porto Alegre. Projeto Viva o Centro. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/vivaocentro/default.php?reg=1&p_secao=20#>. Acesso em: 20 jul. 2021.

WEISS, Raquel; PIPPI, Luis Guilherme Aita. Análise multicritério na definição de vulnerabilidade ambiental. TerraPlural, v.13 n.3, 2019. DOI: 10.5212. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/13438/209209212643>