

CLUSTER: ConstrTech & Indústria 4.0
CURSO: Arquitetura e Urbanismo

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ESPAÇOS VERDES DEMOCRÁTICOS NA CIDADE: UM ESTUDO DE CASO EM PASSO FUNDO/RS APLICANDO AS VARIANTES DE KERNEL E VORONOI

Laura Pasa Cambrussi¹; Alcindo Neckel²; Grace Tibério Cardoso³

¹ Arquiteta e Urbanista, Pós-graduanda (PPGARQ IMED) lauracambrussi@hotmail.com

² Docente Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGARQ-IMED). alcindo.neckel@imed.edu.br

³ Orientadora, Docente Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGARQ-IMED). grace.cardoso@imed.edu.br

INTRODUÇÃO

De acordo com as Perspectivas da População Mundial da Organização das Nações Unidas (ONU), o crescimento da população global tende a desacelerar, mas a projeção é de 60% da população mundial total, relativo a 5 bilhões, viverá em áreas urbanas em 2030 ressaltando que a tendência é de 11 bilhões de pessoas povoando o mundo em 2100 (ONU, 2019). Nesse sentido, apesar do processo de urbanização das cidades contemporâneas limitar o acesso à natureza, a utilização e o contato com espaços verdes, assim como outros espaços naturais, tendem a minimizar os impactos causados pelo estresse urbano e estimular a resiliência urbana (TENDAIS; RIBEIRO, 2020). Além disso, estudos demonstram que o contato físico e/ou visual com espaços verdes está associado ao maior bem-estar psicológico (TRIGUERO-MAS et al., 2017).

Assim, um atributo importante que deve caminhar com a evolução urbana é a oferta real dessas áreas verdes, onde, infelizmente, em muitas cidades ou até em bairros, esses espaços são planejados em quantidade limitada e com dimensões desproporcionais ao número de usuários a que são destinadas (BARBOSA; LYRA, 2021), geralmente configurando-se apenas como localizações dispersas, sem cumprir suas reais funções (LOBODA; ANGELIS, 2005). Essas áreas verdes são, em teoria, locais com predomínio de vegetação arbórea, que podem englobar praças, jardins públicos ou privados, como canteiros centrais das avenidas, praças e parques urbanos sendo assim, basicamente, espaços livres dentro do meio urbano que se caracterizam predominantemente pela presença de elementos naturais que independem do porte ou origem (PUPPI, 1981).

Nesse sentido, em um momento em que a humanidade, caminhando para a urbanização de um terço do seu ambiente habitado, e é defrontada com a emergência sanitária da pandemia do COVID-19, torna-se imprescindível estudar a estrutura do espaço urbano, buscando uma qualidade de vida igualitária na sociedade (HAALLAND; VAN DEN BOSCH, 2015). Dessa forma, o objetivo deste estudo consistiu em analisar a distribuição espacial de praças e parques na cidade de Passo Fundo/RS, região sul do Brasil, como um importante embasamento para o planejamento urbano e ambiental, estabelecendo atualizações nas formas e métodos de investigação, interpretação e monitoramento do espaço urbano, que venham a ser integrados e sustentáveis (SILVA, 2015). Além disso, de modo específico, objetivou-se sobrepor os resultados com os índices de densidade populacional propondo, assim, embasamento teórico-científico para a tomada de decisões no real contexto urbano.



METODOLOGIA

Passo Fundo, localizado no norte do estado do Rio Grande do Sul, no planalto médio, configura-se como a 12ª cidade mais populosa do estado, com cerca de 204.722 habitantes (IBGE, 2021), destacando-se como centro regional tanto pela oferta de serviços, quanto pela saúde e educação superior (FERRETTO, 2012).

A primeira etapa deste estudo consistiu na aquisição de referencial literário a fim de revisar conceitos interconectados ao tema, via artigos, periódicos, teses e dissertações, como meio para definir delimitações do objeto de estudo e suas abrangências. Como recorte de pesquisa, este trabalho deteve-se ao mapeamento das praças e parques, caracterizados por serem áreas verdes dentro do perímetro urbano (MELO; ROMANINI, 2007). Já a segunda etapa englobou o levantamento das áreas objetos, via Google Earth, bem como suas respectivas metragens para que se pudesse calcular diretamente um peso de abrangência e classificações perante a literatura consultada em Era (2012) a qual diz respeito a teoria de Ballester-Olmos e Morata (2001), onde define-se seis categorias de espaços de praça que possuem os raios de abrangência baseados em sua área em hectares.

Assim, como terceira etapa, para o processamento dos dados, a criação e utilização de mapas, bem como para o cruzamento de informações, utilizou-se o Software QGIS 3.16.4, onde, ao encontro do objetivo, o atributo do geoprocessamento foi empregado devido a sua capacidade de realizar a leitura, organização, manipulação e análise espacial e integrativa de grandes dados complexos em uma única base de dados, além de apresentar-se como uma metodologia atualizada para o mapeamento (CARVALHO; SANTOS, 2000; CÂMARA et al., 2001; MENEZES; FERNANDES, 2013). Dessa forma, utilizando arquivo Shapefile da malha urbana de Passo Fundo/RS, georreferenciado na Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), e o sistema geodésico de referência SIRGAS 2000, foram lançados os pontos levantados no Google Earth aplicadas as ferramentas descritas a seguir, a fim de demonstrar espacialmente a distribuição de parques e praças na malha urbana da cidade de Passo Fundo/RS. Para facilitar a compreensão, foi demarcada a centralidade da cidade, segundo o IBGE, e o eixo de mobilidade da cidade, a Avenida Brasil.

Dessa forma, com a delimitação oriunda da metodologia de áreas mínimas e abrangências, aplicou-se a ferramenta *Kernel Density* do Software, a qual calcula a densidade de feições, como ponto ou linha, a partir de um raio estabelecido em torno das feições da vizinhança. Basicamente, o estimador de intensidade Kernel trata-se de uma “distribuição gaussiana, onde a medida da distância é um parâmetro da distribuição” (LONGLEY et al., 2015). Sendo assim, cada ponto demarcado passa a ser associado a uma intensidade kernel, que gera a partir do seu raio ou parâmetro de distância, uma área ou nuvem - Cluster - de influência, em que a união dessas funções produzirá uma superfície contínua de densidade. Após a aplicação das distâncias de abrangência de cada praça/parque urbano mapeado, a próxima ferramenta objetivou a medição da igualdade dos serviços aplicando, assim, o *Diagrama de Voronoi*. Isso decorre do fato de que a instalação deve ser colocada de uma maneira ideal com respeito à localização de todos os usuários. Ao empregar este método, os pontos mapeados em uma visão espacial evidenciam possíveis desequilíbrios da oferta de espaços abertos verdes na malha urbana, podendo subsidiar a recomendação de locais adequados para intervenções no contexto da qualidade de vida dos residentes em termos de igualdade de serviços (KETTERER, 2017). Por fim, para que se fizesse entender a densidade populacional a qual os espaços mapeados estão inseridos, foram utilizados dados demográficos disponíveis

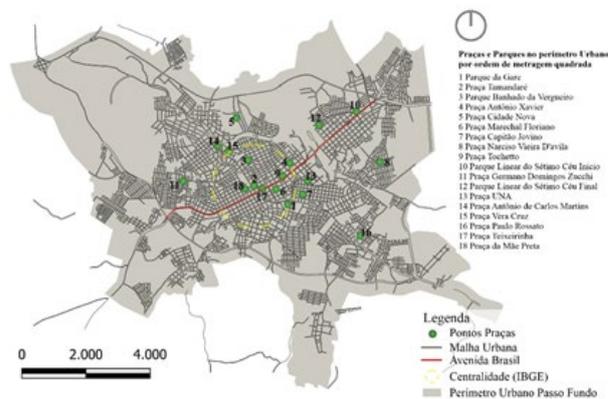


no IBGE, com base do censo de 2010, a fim de sobrepor e assim, analisar no contexto, os resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

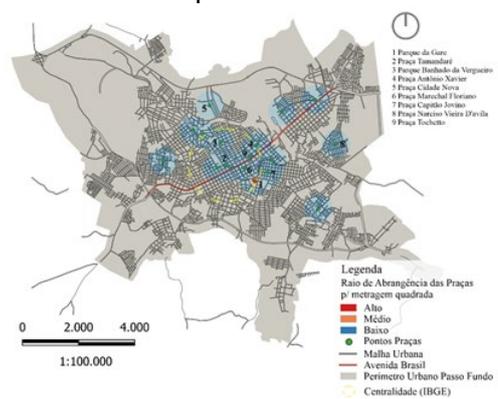
A partir do exposto anteriormente, buscou-se mapear e verificar, dentre os espaços livres públicos reconhecidos como praças e parques pela literatura consultada. Ao analisar esses espaços, pode-se observar a existência de uma grande quantidade de espaços que a municipalidade considera praça, e que, segundo a metodologia, não são enquadrados como tais. Das 18 praças/parques encontradas na malha urbana de Passo Fundo, 9 não são entendidas por essa nomenclatura, significando que alguns espaços de praça não podem ser considerados efetivamente praças (Figura 01). Em resumo, obteve-se Parque da Gare (Praça Distrital); Praça Tamandaré, Parque Banhado da Vergueiro, Praça Antônio Xavier, Praça Cidade Nova e Praça Marechal Floriano (Praças de Bairro); e Praça Capitão Jovino, Praça Narciso Vieira D'ávila e Praça Tochetto (Praças de Vizinhança), denominados assim, de praças, por possuírem dimensões entre 250m² e 30.000m², onde os demais espaços abertos verdes não se enquadram segundo a metodologia aplicada. São locais, em sua maioria, mobiliados com bancos, postes de iluminação e lixeiras, algumas setorizadas com áreas de quadra esportiva, equipamentos de ginástica, estar, arborização e, no caso do Parque da Gare, um “olho d’água”.

Figura 01: Praças e Parques no Perímetro Urbano por ordem de metragem quadrada



Fonte: Autores, 2021.

Figura 02: Raio de Abrangência das Praças selecionadas por metragem quadrada

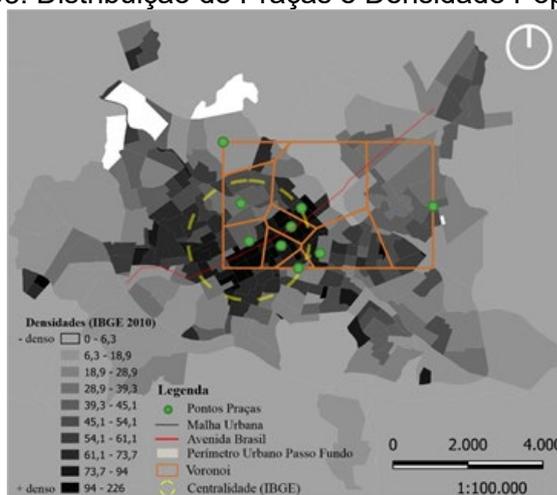


Fonte: Autores, 2021.

Assim, com a análise do mapa, pode-se observar que existe a concentração de espaços livres públicos de praça na região central da malha urbana, e os outros espaços dispersos no tecido urbano, sendo visível a distribuição aleatória na malha. Com exceção do Parque Banhado da Vergueiro e duas praças em regiões predominantemente residenciais, as demais praças estão ou inseridas em regiões comerciais (centralidade urbana) ou muito próximas a essas áreas (Figura 02). Ademais, segundo o método Kernel, é possível observar que o raio de abrangência dessas praças acaba sendo baixo perante sua metragem quadrada. O espaço com maior abrangência é, apenas, o Parque da Gare, com suas proporções de Praça Distrital, oferece um alto contato com o verde para o entorno.



Figura 03: Distribuição de Praças e Densidade Populacional



Fonte: Autores, 2021

Em adição, quando se observa a distribuição dessas áreas de praça pela Ferramenta Voronoi e se compara com a densidade populacional (hab./ha) dos setores censitários de 2010, percebe-se, na análise ampliada deste último mapa, que algumas extremidades de Passo Fundo, como em pontos finais da Avenida Brasil, a densidade não condiz com a oferta, não apresentando assim, um padrão relacionado à população propriamente dita, mas muito mais com espaços centrais de comércio (Figura 03). Esse cenário acaba obrigando deslocamentos em busca de locais abertos de lazer.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou quantificar e analisar a distribuição dos espaços de praça existentes na cidade de Passo Fundo, relacionando-os com outros índices urbanos, buscando compreender a abrangência dessas áreas na malha urbana da cidade e suas variantes, segundo a metodologia adotada, que possibilitou analisar a distribuição espacial, facilitando a compreensão da oferta dos espaços, subsidiando a criação de mapas temáticos que facilitaram as análises e direcionaram comparativos. Destaca-se, ainda, que a aplicabilidade do SIG contribui de maneira significativa no levantamento e avaliação do território, de forma a possibilitar sugestões pontuais e embasadas em áreas que se encontram incompatíveis com sua devida função, passíveis de replicação.

Através do exposto nos resultados e discussões, percebe-se que a cidade de Passo Fundo não possui um sistema de espaço livres públicos coeso e integrado sendo então, carente de espaços de praça com as dimensões necessárias para a socialização de seus habitantes, principalmente em tempos de isolamento social, possuindo muitas regiões fora dos raios de abrangência dos espaços existentes e outras, com sobreposição como é o caso do bairro centro. De fato, é bastante complexo estabelecer qual a quantidade de áreas verdes públicas que deve ter uma cidade. Todavia, a análise e locação que o artigo trás com as novas metodologias propostas deixa evidente que, fora da área central e seus locais adjacentes, a grande maioria do perímetro urbano não é atendido por espaços livres públicos de praça, existindo um potencial de criação de novos espaços verdes, principalmente nas extremidades da área urbana.

Entende-se também, que para a análise completa da abrangência das áreas verdes na cidade (ou seja, quais as regiões da cidade que estão sendo atendidas pelos espaços verdes), faz-se necessário, em pesquisas futuras, considerar todas as



classificações, bem como a sobreposição de dados como o de uso do solo, sistema viário, renda per capita e evolução urbana. Ainda, em relação ao dimensionamento de áreas verdes, cabe destacar a grande discrepância dos números apontados na literatura, tanto de raios de abrangência, quanto de distribuição por densidade. Por fim, acredita-se que este conhecimento servirá de suporte para uma discussão mais aprofundada, com uma maior fundamentação teórica, objetivando recurso para a tomada de decisões por um sistema adequado de espaços livres públicos.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisa de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos à Laura Pasa Cambrussi, a qual possibilita o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLESTER-OLMOS, J.F.; MORATA, A. **Normas para la clasificación de los espacios verdes**. Universidad Politécnica de Valencia, 2001.
- BARBOSA, R. V. R.; LYRA, M. da F. **Distribuição espacial e cobertura vegetal em áreas verdes urbanas: estudo de caso em bairro turístico de Maceió-Alagoas, Brasil**. Geopauta, Alagoas, v. 5, n. 1, p. 128-142, 31 mar. 2021. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Edicoes UESB.
- CÂMARA, G.; CASANOVA, M.; HEMERLY, A.; MEDEIROS, C. B.; MAGALHÃES, G. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas: UNICAMP - Instituto de Computação, 1996b. 193p.
- CARASEK, M.; MELO, E. F. R. Q.; MELO, R. H. R. Q. **Parques Urbanos na promoção da Qualidade de Vida Estudo de caso em Passo Fundo, RS**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, [S.l.], v. 5, n. 35, dez. 2017. ISSN 2318-8472.
- CARVALHO, M.S., PINA, M.F., SANTOS S.M. **Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicada à Saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Ministério da Saúde; 2000.
- ERA, R. T. Improving Pedestrian Accessibility to Public Space Through Space Syntax Analysis. 8^o International Space Syntax Symposium, Santiago - PUC, 2012.
- FERRETTO, D. **Passo Fundo: estruturação urbana de uma cidade média gaúcha**. 2012. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/D.16.2012.tde-17072012-143123.
- HAALAND, C., VAN DEN BOSCH, C. KONIJNENDIJK. **Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review**. 2015. Urban forestry & urban greening, 14, 760-771.
- IBGE. **População estimada de Passo Fundo**. 2021.
- IBGE. **Censo**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- KETTERER, C., GANGWISCH, M., FRÖHLICH, D. ET AL. **Comparison of selected approaches for urban roughness determination based on voronoi cells**. Int J Biometeorol 61, 189–198 (2017).
- LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. de. **Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções. Ambiente**, Guarapuava, Pr, v. 1, n. 1, p. 1-15, maio 2005.
- LONGLEY, P. A., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D. J., & RHIND, D. W. (4th Edition) (2015). **Geographic information systems and science**. John Wiley & Sons.
- MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. C. Roteiro de Cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- ONU. **A população mundial deve ter mais de 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos..**
- PUPPI, I. C. **Estruturação Sanitária das Cidades**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná/ São Paulo: Cetesb, 1981.
- SILVA, R. G.P. da. **Cenários dos espaços verdes urbanos no Brasil**. 2018. 386 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) —Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- TENDAS, I., RIBEIRO, A. **Espaços verdes urbanos e saúde mental durante o confinamento causado pela covid-19**, 2020. Centro de Estudos Geográficos Finisterra, Vol. 55 N.º 115: Número especial: COVID-19, pp. 183-188.
- TRIGUERO-MAS, M., DONAIRE-GONZALEZ, D., SETO, E., VALENTÍN, A., MARTÍNEZ, D., SMITH, G., (...), & Nieuwenhuijsen, M. J. (2017). **Natural outdoor environments and mental health: Stress as a possible mechanism**. Environmental Research, 159, 629-638. Doi: 10.1016/j.envres.2017.08.048.
- WANG, R.; MURAYAMA, Y.; MORIMOTO, T. **Scenario simulation studies of urban development using remote sensing and GIS: review**. Remote Sensing Applications: Society and Environment, [S.L.], v. 22, p. 100474, abr. 2021. Elsevier BV.

