

## O sistema de espaços livres na constituição da forma urbana contemporânea: grau de consolidação urbana da cidade de Passo Fundo/RS

*The system of open spaces in the constitution of contemporary urban form: degree of urban consolidation of the city of Passo Fundo/RS*

*El sistema de espacios libres em la constitución de la forma urbana contemporánea: grado de consolidación urbana de la ciudad de Passo Fundo/RS*

BASSO, Laura Campagna

*Arquiteta e Urbanista (UPF), Especialista em Arquitetura de Interiores e Lighting (IMED), Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGARQ) da Faculdade Meridional, IMED, Campus Passo Fundo, [laurabasso@hotmail.com](mailto:laurabasso@hotmail.com)*

RIBEIRO, Lauro André

*Bacharel e Mestre em Administração (UFRGS), Doutor em Sistemas Sustentáveis de Energia pela Universidade de Coimbra/Portugal, Docente do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGARQ) da Faculdade Meridional, IMED, Campus Passo Fundo, [lauro.ribeiro@imed.edu.br](mailto:lauro.ribeiro@imed.edu.br)*

### RESUMO

O Brasil é composto por uma grande variedade morfológica urbana. Dessa forma, este estudo tem o propósito de contribuir, nacional e localmente, nos estudos dos sistemas de espaços livres na constituição da forma urbana contemporânea da cidade de Passo Fundo. Em vista disso, o devido artigo tem por objetivo obter o grau de consolidação urbana segundo análise do mapa de ocupação urbana da cidade de Passo Fundo. A metodologia empregue foi uma técnica de geoprocessamento por meio do *software* QGIS, em seguida, para a análise dos mapas, foi aplicado o método sistemático de interpretação de imagens. Desta maneira, pôde ser constatado o caráter compacto da forma urbana da cidade, as características do sistema de espaços livres urbanos, como suas áreas verdes significativas, corpos d'água, espaços especiais e elementos norteadores de expansão urbana. Por fim, as manchas urbanas consolidada, em consolidação e não parceladas foram importantes para a constatação do alto grau de consolidação urbana da cidade, aferindo Passo Fundo como um centro urbano consolidado e com constantes espaços em consolidação.

**PALAVRAS-CHAVES:** *Sistema de Espaços Livres, forma urbana, ocupação urbana, georreferenciamento.*

### ABSTRACT

Brazil is composed of a large urban morphological variety. Thus, this study aims to contribute, nationally and locally, in the studies of free space systems in the constitution of the contemporary urban form of the city of Passo Fundo. In view of this, the objective of this paper is to obtain the degree of urban consolidation according to the urban occupation map of the city of Passo Fundo. The methodology used was a geoprocessing technique



PROJETAR  
GRUPO DE PESQUISA EM  
PROJETO DE ARQUITETURA  
E PERCEPÇÃO DO  
AMBIENTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE



ARQUITETURA E URBANISMO - UFRN



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
PLANEJAMENTO URBANO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



UNIVERSIDADE  
POSITIVO

through the QGIS software, then for the analysis of maps, the systematic method of image interpretation was applied. In this way, it was possible to verify the compact character of the urban form of the city, the characteristics of the system of urban free spaces, such as its significant green areas, water bodies, special spaces and guiding elements of urban expansion. Finally, the consolidated urban spots, in consolidation and not in installments, were important for the verification of the high degree of urban consolidation of the city, assessing Passo Fundo as a consolidated urban center and with constant spaces in consolidation.

*KEYWORDS: System of open spaces, urban form, urban occupation, georeferencing.*

### RESUMEN

Brasil está compuesto por una gran variedad morfológica urbana. De esta forma, este estudio tiene el propósito de contribuir, nacional y localmente, en los estudios de los sistemas de espacios libres en la constitución de la forma urbana contemporánea de la ciudad de Passo Fundo. En vista de ello, el debido artículo tiene por objetivo obtener el grado de consolidación urbana según el análisis del mapa de ocupación urbana de la ciudad de Passo Fundo. La metodología empleada fue una técnica de geoprocésamiento a través del software QGIS, a continuación, para el análisis de los mapas, se aplicó el método sistemático de interpretación de imágenes. De esta manera, se pudo constatar el carácter compacto de la forma urbana de la ciudad, las características del sistema de espacios libres urbanos, como sus áreas verdes significativas, cuerpos de agua, espacios especiales y elementos orientadores de expansión urbana. Por último, las manchas urbanas consolidada, en consolidación y no parceladas, fueron importantes para la constatación del alto grado de consolidación urbana de la ciudad, descubrimiento Passo Fundo como un centro urbano consolidado y con constantes espacios en consolidación.

*PALABRAS CLAVE: Sistema de espacios libres, forma urbana, ocupación urbana, georreferenciación.*

## 1 INTRODUÇÃO

O espaço urbano contemporâneo vem se transformando e desenvolvendo novos arranjos espaciais no mundo todo (COCOZZA et al., 2014). Segundo Amorim Filho (2005), isso se deve à dispersão física, descontinuidade urbana e desorganização territorial, fragmentada e segregada. Contudo, muitos centros urbanos atuais apresentam uma variedade de espaços livres urbanos, tanto públicos como privados, com um alto potencial de uso. Portanto, conforme Macedo et al. (2018), é essencial uma avaliação conjunta dos espaços públicos e privados, para conduzir da melhor forma estudos que abrangem a forma urbana brasileira.

Neste contexto, o Brasil é composto por uma grande variedade morfológica urbana (SILVA et al., 2014; COCOZZA et al., 2014; MACEDO et al., 2018), que varia entre cidades planejadas a pequenos centros espalhados pelo território nacional, marcando imensas diferenças de configurações. Por isso, nos últimos anos, a busca por respostas acerca dos aspectos morfológicos das cidades brasileiras se intensificou (COCOZZA et al., 2014). Em vista disso, no desenrolar do estudo da correlação do sistema de espaços livres e a forma urbana, buscou-se o entendimento e a aplicabilidade do conceito de espaços livres urbanos apresentado por Magnoli (1982) e Macedo et al. (2018).

De acordo com Magnoli (1982), espaços livres urbanos são aqueles que englobam todo o espaço não construído, incluindo as áreas remanescentes da apropriação dos lotes, ruas, praças, parques e áreas



de preservação permanente (APP). Segundo Macedo et al. (2018, p. 14), “o Sistema de Espaços Livres (SEL) não se define somente a partir dos seus elementos constituintes, mas também das relações entre todos os espaços livres de edificações urbanas, independente da sua dimensão, qualificação estética e funcional e de sua localização, sejam eles públicos ou privados”. Ou seja, Macedo et al. (2018) presume que o sistema de espaços livres é aquele em que os espaços livres exibem relações de conectividade e complementariedade, sendo estes planejados ou meramente implantados em um local.

Estudos sobre o sistema de espaços livres relacionados à forma urbana brasileira têm sido realizados por um grupo de pesquisa que reúne diversas instituições brasileiras, mas concentra seu núcleo principal na cidade de São Paulo, por meio do Laboratório Quadro do Paisagismo no Brasil (LABQUAPÁ), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo (FAUUSP). Assim, em conformidade com esta linha de pesquisa, este estudo tem o propósito de contribuir, nacional e localmente, nos estudos dos sistemas de espaços livres na constituição da forma urbana contemporânea da cidade de Passo Fundo. Dessa forma, tem por objetivo obter o grau de consolidação urbana segundo análise do mapa de ocupação urbana da cidade de Passo Fundo. A categoria de análise que este estudo objetiva é utilizada para a concepção do mapa síntese, o qual demonstra que a percepção do grau de consolidação urbana é de extrema importância para compreender os limites e as oportunidades dos espaços livres (SILVA et al., 2014).

É importante salientar que o estudo em questão é um recorte de uma pesquisa que está em andamento no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo da IMED, Campus Passo Fundo.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, o método utilizado neste estudo foi uma técnica de geoprocessamento, mediante o uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Neste caso, o software utilizado foi o QGIS, o qual dispõe de um código aberto e é uma ferramenta que permite criar, visualizar e analisar mapas e dados. No sistema operacional QGIS, para o estudo da ocupação urbana da cidade de Passo Fundo, foi levado em consideração a malha urbana atual da cidade por meio do Plugin *QuickMapServices*, compatível com a interface gráfica do programa. Neste, o acesso foi feito pela ferramenta *Google Satellite* (EPUSP, 2015).

Para que houvesse êxito na identificação das áreas livres, foi feito uso do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, o SIRGAS 2000 e foi adotado o UTM (*Universal Transversa de Mercator*) zona 22S (Sul), como coordenada ortogonal, pois é nesta em que a cidade de Passo Fundo se situa (EPUSP, 2015). Assim, a avaliação por meio de arquivos georeferenciados pôde ser realizada a partir do método sistemático de interpretação de imagens (Moreira, 2005), ou seja, foi por meio do recurso da fotointerpretação via satélite foi possível identificar as atuais condições de quadras e/ou espaços da cidade de Passo Fundo, considerando as classificações descritas por Macedo et al (2018) como: consolidadas, em consolidação e não parceladas.

Por fim, no processo de classificação e criação dos mapas, utilizou-se recursos previamente estabelecidos. Um deles foi o uso de cores, o qual foi levado em consideração o padrão de cores utilizado pelo grupo de pesquisa QUAPÁ-SEL, o qual já desenvolve estudos sobre a forma urbana das cidades brasileiras desde 2005 e, por isso, possui um vasto acervo de estudos teórico-metodológico nesta linha de pesquisa. Segundo o grupo, as cores utilizadas em seus estudos estão diretamente correlacionadas com as informações transmitidas, ou seja, o emprego de cores escuras identifica as áreas de ocupação mais densas e o emprego de cores mais claras caracterizam as áreas com menor ou nenhuma construção.

### A área de estudo

A cidade de Passo Fundo, localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1), é a área de estudo desta pesquisa. O município se destaca regionalmente e no seu Estado pelo importante papel econômico, cultural e social que desempenha. Atualmente, conta com uma população total de 201.767 habitantes, sendo considerada uma cidade bastante populosa, uma vez que seu território abrange 783,431 km<sup>2</sup> e o município concentra 97% da sua população em área urbana (FERRETTO, 2011; IBGE, 2019).

Figura 1. Localização geográfica da cidade de Passo Fundo e sua malha urbana.





Fonte: Autores (2019), segundo imagens online e QGIS.

Neste universo, notou-se que não há estudos que expõe uma análise sobre o grau de consolidação urbana segundo o sistema de espaços livres, ou seja, como aspectos fundiários (consolidado, em consolidação e não parcelado) que constituem a forma urbana da cidade de Passo Fundo. Portanto, concebeu-se este, como centro de estudo deste artigo e de estudos futuros que irão ser realizados.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dado que “a cidade brasileira não tem uma forma padrão e esse fato pode ser constatado primeiramente pela forma da sua mancha urbana e da inserção desta no suporte físico, que configuram, somente por estes quesitos, paisagens diferentes” (MACEDO et al, 2018, p. 21), a forma urbana da cidade de Passo Fundo se apresenta em uma mancha urbana tentacular, ou seja, àquela descrita por Macedo et al. (2018, p. 21) como estruturada “por um núcleo central, compacto do qual irradiam braços de urbanização ao longo de eixos viários ou corpos d’água”.

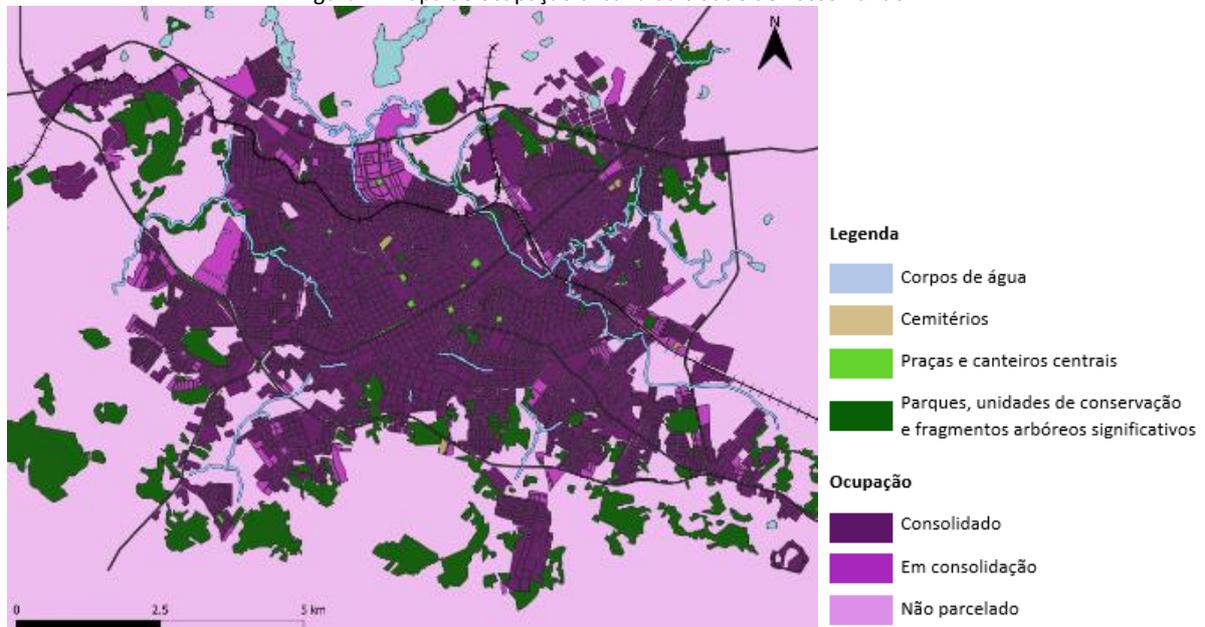
Partindo dessa classificação e considerando as pressões sobre o crescimento populacional, pressupõe-se que, a mancha urbana de Passo Fundo poderá atingir a característica de uma mancha urbana compacta, pois conforme afirma Macedo et al. (2018) as cidades de crescimento antigo que contém sua origem em qualquer forma, inclusive a forma tentacular, com seu constante crescimento pode tomar uma forma compacta e contínua.

Por isso, a partir da definição da sua mancha urbana, é possível afirmar que Passo Fundo contém um sistema de espaços livres inserido em uma mancha urbana compacta (Figura 2). Apesar da cidade conter elementos naturais dispersos, como coberturas verdes de porte como bosques, rodovias, ferrovias e lagoas, estes não assumem um papel limitador do espaço urbano, se mantendo apenas



com obstáculos de suporte físico modestos. Por esta razão a mancha urbana da cidade não pode ser considerada como descontinuada.

Figura 2. Mapa de ocupação urbana da cidade de Passo Fundo.



Fonte: Autores (2019) segundo QGIS.

Este modelo compacto pode apresentar a extrapolação de barreiras físicas, a exemplo da erradicação e/ou drenagem de áreas alagadiças e canalização do curso natural de rios, o que, geralmente, é transformado em áreas pavimentadas, condenando a cidade a ganhar extensas áreas impermeáveis, ou seja, tendo sua mancha urbana alterada por meios técnicos. Entretanto, manchas urbanas compactas não extensas são tidas como facilitadoras para o acesso aos moradores ao sistema de espaços livres interligados à área urbana da cidade, pois estão diretamente atrelados a forma e a dimensão da cidade, apresentando um caminho fácil e não demorado para os moradores alcançarem campos e bosques que a circundam (MACEDO et al., 2018). Questões como estas estão claramente vinculadas ao sistema de espaços livres de Passo Fundo e constituem a sua caracterização municipal.

### Características do sistema

Os tipos de cobertura do solo foram mapeados com objetivo de contribuir para a caracterização da mancha urbana da cidade. A identificação dessas coberturas (corpos d'água, cemitérios, praças e canteiros centrais, parques, unidades de conservação e fragmentos arbóreos significativos) revelam diferentes potencialidades, como por exemplo: ao identificar as densas coberturas arbóreas identifica-

se um potencial microclimático; ao mapear campos abertos verifica-se um potencial de uso; ao mapear os cursos d'água e as reservas de mata ciliar percebe-se o potencial de adequação ambiental.

Nesse sentido, diante da mancha urbana verde constatada no mapa de ocupação (Figura 2), a composição de árvores urbanas se torna um ponto importante de ser analisado. Dado que, a caracterização da distribuição de cobertura vegetal urbana contribui tanto no valor estético, quanto na modificação do clima da cidade, possibilitando o desenvolvimento de estratégias que mitiguem ilhas de calor urbanas (AKBARI, 2002).

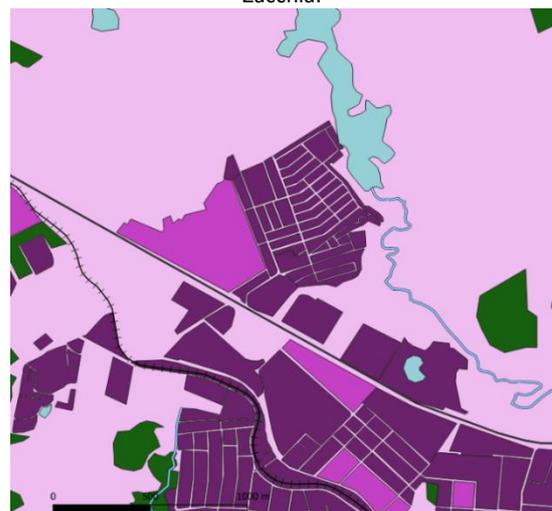
O sistema de espaços livres de convívio e lazer conta com importantes áreas da cidade, a exemplo do Parque da Gare; Parque Banhado da Vergueiro; Parque Linear do Sétimo Céu; Corredor verde da Avenida Brasil (principal avenida da cidade); as principais praças da cidade: Praça Marechal Floriano, Praça Tochetto, Praça Tamandaré, Praça Antônio Xavier e Praça Capitão Jovino; e, a Universidade de Passo Fundo, a qual concentra uma significativa área verde e aberta ao lazer público da cidade. Espaços de áreas verdes importantes que estão inseridos na malha urbana da cidade são o Bairro Lucas Araújo, mais conhecido pelos munícipes como Bosque, concentrando a maior área de preservação permanente (APP) integrada à malha urbana. Esta área corresponde hoje a 0,19km<sup>2</sup> de Mata Atlântica, situada na porção sul da cidade (Figura 3 e Figura 4). Outra área verde em destaque é composta pela maior quantidade de vegetação várzea urbana da cidade, abrangendo 0,85km<sup>2</sup>, concentrada próxima ao Bairro Zacchia, lado noroeste da cidade (Figura 5 e Figura 6) (DIÁRIO DA MANHÃ, 2018).

Figura 3. Recorte do mapa de ocupação urbana do Bairro Lucas Araújo.



Fonte: Autores, 2019.

Figura 5. Recorte do mapa de ocupação urbana do Bairro Zacchia.



Fonte: Autores, 2019.

Figura 4. Recorte de imagem de satélite do Bairro Lucas Araújo.



Fonte: Google Satellite, 2019.

Figura 6. Recorte de imagem de satélite do Bairro Zacchia.



Fonte: Google Satellite, 2019.

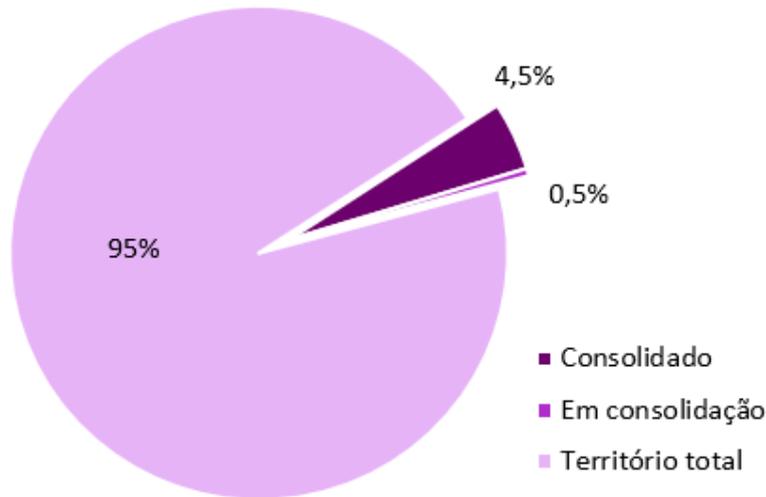
Os Espaços livres de uso especial, como por exemplo os cemitérios, são destacados no mapa por obterem um carácter permanente na cidade (SILVA et al., 2014). Neste contexto, as áreas do exército também se caracterizam nesta condição especial, porém, não foram diferenciadas no mapa, pois, se tratando do contexto, a transformação do uso e conexão com outros setores da cidade já aconteceram, por isso estas áreas hoje encontram-se públicas ou semi-públicas em Passo Fundo.

Há de considerar outros elementos e situações que a constituem, como: presença dos demais fragmentos arbóreos significativos destacados no mapa de ocupação (Figura 2); presença de lagoas e cursos d'água (constituído principalmente pelo Rio Passo Fundo e o Arroio Santo Antônio); e, constata-se a escassa presença de mata ciliar às margens dos rios. Isto posto, é indiscutível que todos os espaços anteriormente apontados auxiliam na concepção da forma urbana da cidade de Passo Fundo, contudo, conforme o objetivo deste artigo, destaca-se como foco de estudo a malha urbana não parcelada, em consolidação e consolidada.

Por isso, de modo a quantificar o grau de consolidação urbana de Passo Fundo, foi considerada como não parcelada toda área externa à mancha urbana, ou seja, se hoje a cidade de Passo Fundo contém 783,431 km<sup>2</sup>, a malha urbana consiste em aproximadamente 41,0 km<sup>2</sup>, ocupando apenas 5% do território total (Figura 7).

Figura 7. Quantidade em metros quadrados de ocupação territorial de Passo Fundo.

### Ocupação territorial

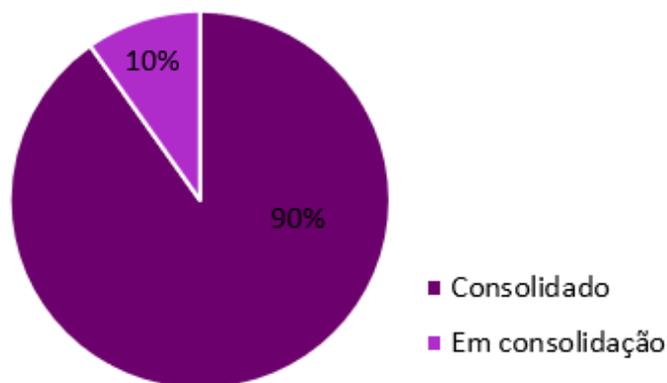


Fonte: Autores (2019).

Em vista disso, a malha urbana de Passo Fundo, representada pelos 5%, é constituída de 90% de malha urbana consolidada (37 km<sup>2</sup>) e, apenas, 10% em consolidação (4 km<sup>2</sup>) (Figura 8).

Figura 8. Quantidade em metros quadrados de ocupação urbana de Passo Fundo.

### Ocupação urbana



Fonte: Autores (2019).

É notório, tanto em forma gráfica no mapa (Figura 2) quanto em forma quantitativa (Figura 8) a grande presença de área consolidada no município. Por isso, é possível considerar que a mancha urbana

consolidada é a principal responsável pela caracterização da forma urbana atual de Passo Fundo, mas não menos importante do que as demais mencionadas no decorrer deste artigo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar que o Brasil apresenta uma grande diversidade morfológica, como mencionado no início deste estudo, foi preciso considerar o contexto do lugar adotado como área de estudo. Em vista disso, pode ser constatada a forma urbana da cidade de caráter compacto, características do sistema de espaços livres urbanos, a exemplo das áreas verdes significativas, corpos d'água, espaços especiais e elementos norteadores de expansão urbana.

Além disso, as manchas urbanas consolidada, em consolidação e não parceladas, completam o mapa síntese apresentado na Figura 2 e foram importantes para a constatação do grau de consolidação urbana da cidade. Em vista disso, foi classificada a malha urbana de Passo Fundo como contendo um alto o grau de consolidação urbana.

Portanto, a partir dos processos de desenvolvimento do mapa síntese, suas categorias de análise e definição do grau de consolidação urbana de Passo Fundo, foi percebido a favorável condição de expansão territorial urbana a favor da cidade, uma vez que a malha urbana ocupa uma pequena porcentagem diante da vasta territorialidade municipal. Por isso, Passo Fundo encontra-se com um núcleo urbano consolidado e em constantes espaços em consolidação, confirmando o crescimento do espaço urbano contemporâneo no Brasil.

É esperado que o estudo até aqui abordado contribua na construção de premissas e critérios de ações que buscam avançar na discussão da forma urbana e no de Espaços Livres das cidades brasileiras.

## 7 REFERÊNCIAS

AKBARI, H. Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants. *Environmental Pollution*, n. 116, p. 119-126, 2002.

AMORIM FILHO, O. B. *A morfologia das cidades médias*. Goiânia: Editora Vieira, 2005.

COCOZZA, G. P.; GUERRA, M. E. A.; FERREIRA, W. R.; COLESANTE, M. N.; FOUQUET, F.; RIOS, A. L. M. Forma urbana e espaços livres nas cidades médias do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, v. 1, n. 33, p. 127-136, 2014.

DIÁRIO DA MANHÃ. *Notícias*. Passo Fundo possui apenas 5% de mata atlântica. 2018. Disponível em: <https://diariodamanha.com/noticias/passo-fundo-possui-apenas-5-de-mata-atlantica/>. Consultado em: 5 de maio de 2019.



PROJETAR  
GRUPO DE PESQUISA EM  
PROJETO DE ARQUITETURA  
E PERCEPÇÃO DO  
AMBIENTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE



ARQUITETURA E URBANISMO - UFRPR



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
PLANEJAMENTO URBANO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



UNIVERSIDADE  
POSITIVO

# ARQUITETURA E CIDADE: PRIVILÉGIOS, CONFLITOS E POSSIBILIDADES

Curitiba, de 22 a 25 de outubro de 2019



EPUSP. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia e Transportes – PTR e Laboratório de Topografia e Geodésia – LTG. Sistema UTM. 2015. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1738554/mod\\_resource/content/1/PTR0101%20%20Proje%C3%A7%C3%A3o%20UTM%20v2015.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1738554/mod_resource/content/1/PTR0101%20%20Proje%C3%A7%C3%A3o%20UTM%20v2015.pdf). Consultado em: 20 de abril de 2019.

FERRETTO, D. Passo Fundo: estruturação urbana de uma cidade média gaúcha. 2012. 176 f. *Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo*, São Paulo. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Passo Fundo*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/passo-fundo/panorama>. Consultado em: 14 de abril de 2019.

MACEDO, S. S.; QUEIROGA, E. F.; CAMPOS, A. C. A.; GALENDER, F.; CUSTÓDIO, V. *Os Sistemas de Espaços Livres e a Constituição da Esfera Pública Contemporânea no Brasil*. São Paulo, EDUSP. 416p. 2018.

MAGNOLI, M. M. Em busca de “outros” Espaços Livres de Edificações. *Paisagem e Ambiente*. São Paulo., v. 1, n. 21, p. 141-174, 2006.

MOREIRA, M. A. *Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. 3 ed. Viçosa, Minas Gerais: UFV, 2005. 320 p.

SILVA, J. M. P.; BENFATTI, D. M.; JUNIOR, W. R. S.; PEZZUTO, C. Critérios para intervenções e transformações do sistema de espaços livres: uma reflexão conceitual e metodológica. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, v.1, n. 33, p.11-28, 2014.

