

Eixos de mobilidade urbana e a (re)configuração do uso do solo e da densidade urbana: estudo de caso da Avenida Presidente Vargas, Passo Fundo/RS-Brasil

Axis of urban mobility and the (re) configuration of land use and urban density: case study of Avenida Presidente Vargas, Passo Fundo/RS-Brazil

Vitória Antunes Canali*, Alcindo Neckel**, Dirceu Piccinato Junior***

*Mestre em Arquitetura e Urbanismo do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional –IMED, vitoriacanali@hotmail.com

**Doutor em Geografia e Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional – IMED, alcindo.neckel@imed.edu.br

***Doutor em Urbanismo e Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional –IMED, dirceu.piccinato@imed.edu.br

usjt

arq.urb

número 31 | mai-ago de 2021

Recebido: 13/04/2021

Aceito: 23/07/2021

DOI: [10.37916/arq.urb.vi31.520](https://doi.org/10.37916/arq.urb.vi31.520)



Palavras-chave:

Espaço urbano.
Desenvolvimento sustentável.
Mapas temáticos.

Keywords:

Urban space.
Sustainable development.
Thematic maps.

Resumo

O objetivo da presente pesquisa é analisar as possíveis implicações da mobilidade urbana na Avenida Presidente Vargas, na cidade de Passo Fundo/RS-Brasil, em relação às variáveis diversidade e densidade urbana entre os anos de 2001 e 2020. O espaço urbano necessita de investimentos em infraestrutura para atender às demandas de circulação de veículos motorizados, no sentido de mitigar os congestionamentos, as emissões de gases poluentes, a poluição sonora e acidentes de trânsito. Neste contexto, tornam-se notório fatores que influenciam de forma positiva e negativa no uso dos veículos motorizados e na mobilidade urbana, principalmente em escala local. Para o desenvolvimento desta pesquisa foram realizados levantamento in loco, objetivando a construção de mapas temáticos que auxiliam a compreensão do urbano. Os resultados obtidos reforçam a análise da mobilidade urbana em seus diversos fatores que a influenciam, demonstrando a importância de se compreender a dinâmica urbana como um todo, aprimorando as tomadas de decisões. A análise construtiva atual dessa avenida demonstra que as edificações aumentaram 51,30% em relação ao ano de 2001, mantendo a predominância de edificações residenciais, mesmo com o aumento de usos de comércio/serviço e misto, favorecendo o acréscimo do número de veículos motorizados na avenida e comprometendo o fluxo viário.

Abstract

The objective of this research is to analyze the possible implications of urban mobility on Avenida Presidente Vargas, in the city of Passo Fundo/RS-Brazil, in relation to the variables of urban diversity and density between 2001 and 2020. The urban space needs investments in infrastructure to meet the demands for the circulation of motor vehicles, in order to mitigate congestion, pollutant gas emissions, noise pollution and traffic accidents. In this context, factors that positively and negatively influence the use of motor vehicles and urban mobility, especially on a local scale, become notorious. For the development of this research, a survey was carried out in loco, aiming at the construction of thematic maps that help the understanding of the urban. The results obtained reinforce the analysis of urban mobility in its various factors that influence it, demonstrating the importance of understanding urban dynamics as a whole, improving decision-making. The current constructive analysis of this avenue shows that buildings increased 51.30% compared to 2001, maintaining the predominance of residential buildings, even with the increase in commercial/service and mixed uses, favoring the increase in the number of motor vehicles on the avenue and compromising the road flow.

Introdução

Os veículos motorizados de uso individual tornaram-se presentes e constantes na maioria das cidades, tornando-se os principais modais de deslocamento (LI; LUI, 2017). Em relação à urbanização brasileira, no século XX ocorreram investimentos monetários significativos em infraestruturas viárias voltadas à priorização do uso dos automóveis, o que acabou por transformar o espaço urbano, adequando-o para o tráfego veicular (CAMPOS FILHO, 2010; GONDIM, 2014). Esses investimentos refletem na circulação da frota de automóveis de maneira contemporânea, cujo aumento foi de 186% nos últimos 20 anos (2000 até 2020) (DENATRAN, 2020), em contraposto, nesse mesmo período, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), teve-se um crescimento populacional na ordem de apenas 20,11%.

Essa discrepância de dados, do crescimento populacional em relação ao crescimento do número de veículos em circulação no Brasil, demonstra a necessidade de repensar as prioridades da mobilidade urbana. Segundo Amaral *et al.* (2018), a mobilidade urbana necessita cada vez mais pesquisas e análises, no sentido de estimular a elaboração de novas políticas públicas capazes de atribuírem para estratégias que possibilitem, principalmente, a redução dos congestionamentos, acidentes de trânsito, poluição sonora, liberação de gases nocivos à saúde humana e ambiental. Problemáticas amplamente associadas ao uso de veículos motorizados (NECOSKA; IVANJKO; PAVLESKI, 2017). Essa priorização acaba por interferir nas necessidades de deslocamento de quem utiliza outros modais de transporte, principalmente o não motorizado, ao passo que a cidade não apresenta infraestrutura viária de modo equitativo e adequado para outros modais existentes (CAMPOS FILHO, 2010; NACTO, 2018).

Porém, concorda-se com Verani, Pozoukidou e Sdoukopoulos (2015) que definem que não se deve considerar somente os veículos motorizados como os responsáveis pelas problemáticas de mobilidade urbana existentes. É importante analisar conjuntamente a essa perspectiva os diversos fatores que influenciam na mobilidade urbana, que impactam diretamente no uso de diferentes modais e seus desdobramentos, particularmente em âmbito local (VERANI; POZOUKIDOU; SDOUKOPOULOS, 2015; MARTINS; SILVA; PINTO, 2019).

Convém ressaltar que as cidades consistem em espaços amplamente dinâmicos, as quais possuem interdependência da população com as atividades sociais e econômicas, em relação aos tipos de deslocamentos existentes (NECOSKA; IVANJKO; PAVLESKI, 2017). Os problemas de mobilidade urbana, quando alocados ao uso dos veículos motorizados, costumam ser resolvidos apenas por meio de alargamentos e expansão viária, resolvendo as problemáticas somente no curto prazo. O incremento de soluções que compreendam o espaço urbano abrangente, englobando diversos fatores relacionados à expansão populacional, impulsiona o aumento da infraestrutura viária, como uma alternativa para a mitigação das problemáticas de mobilidade urbana, focando principalmente no estímulo aos modais ativos (AMARAL *et al.*, 2018; MARTINS; SILVA; PINTO, 2019).

Desse modo, compreende-se a relação existente entre fatores urbanos, como o uso do solo e a densidade urbana, com a mobilidade urbana (CARLOW, 2014). Para Verani, Pozoukidou e Sdoukopoulos (2015), uma mobilidade urbana adequada pode influenciar de maneira positiva a qualidade de vida da população residente. Destaca-se aqui, que o conceito de qualidade de vida voltado à urbanidade é descrito por meio de uma relação multidimensional, englobando fatores econômicos, sociais, subjetivos e que envolve as infraestruturas urbanas presentes (D'ACCI, 2013). Sucintamente, torna-se relativo ao bem estar das pessoas, seja econômico, emocional, espiritual, social, físico, entre outros.

O uso do solo caracteriza-se pelas funções e atividades do ambiente edificado, através de espaços ocupados (GRIECO *et al.*, 2017). A diversidade consiste em quantificar a variedade do uso do solo em uma determinada localidade, verificando assim, se consiste em um espaço mais homogêneo ou heterogêneo em relação aos seus tipos de usos. Quando se observa uma localidade que engloba atividades diversas, como áreas residenciais, comerciais, de serviços, entre outras, verifica-se a necessidade de elevados deslocamentos para suprir as necessidades diárias da densidade urbanizada. Esses deslocamentos podem ser incentivados e realizados por modais ativos (GRIECO *et al.*, 2017; LI; LUI, 2017).

Grieco *et al.* (2017) definem a densidade urbana a partir da concentração de pessoas, residências e empregos numa determinada região, a qual pode ser entendida como cidade, setor censitário ou bairro. De modo simplificado, costuma-se utilizar-

se como parâmetro para definir o total de densidade existente, o número de habitantes por hectare. A densidade urbana para Carlow (2014) e Grieco *et al.* (2017) torna-se um fator determinante para o desenvolvimento urbano, pois espaços com densidades urbanas que estejam em sintonia com a rede viária possuem capacidade de estimular deslocamento por modais ativos, por meio das potencialidades de cidades mais compactas (CAMPOS FILHO, 2010).

Assim, as cidades mais dispersas costumam estar associadas com impactos negativos ao ambiente, comprometendo o desenvolvimento urbano sustentável (NECKEL *et al.*, 2020). Esse fato ocorre, pois, caso a densidade urbana seja muito baixa, aspecto comumente observado em cidades dispersas, é necessário aos usuários um quantitativo maior de deslocamento para acessar serviços urbanos, o que muitas vezes é realizado por modais motorizados, novamente refletindo a tendência da priorização da utilização dos veículos motorizados. Porém, quando cidades apresentam densidades urbanas exacerbadas, sem os devidos controles e planejamento, ocorrem acentuados volumes no tráfego motorizado de veículos individualizados, ocasionando as problemáticas recorrentes desse modal (VERANI; POZOUKIDOU; SDOUKOPOULOS, 2015).

Ações de planejamento são determinantes para que o espaço urbano apresente bons resultados de mobilidade urbana. Nesse sentido, as densidades urbanas, para serem consideradas adequadas, devem estar em harmonia com espaços múltiplos e bem distribuídos, estando assim, relacionadas com o uso do solo (GRIECO *et al.*, 2017; LI; LUI, 2017). Esses fatores, segundo Macedo (2013), interferem diretamente na dinâmica social e na mobilidade urbana, pois modificam as relações formais do espaço, mediante a integração de fatores de verticalização, com a tipologia de uso local, sob os parâmetros de zoneamento urbano e índices construtivos.

A importância de analisar os fatores relacionados com a mobilidade e a densidade urbana ajudam a verificar a tendência das mudanças na apropriação do espaço, podendo assim fazer projeções futuras para o local, contribuindo para melhor gerir planos e projetos urbanos (ACIOLY; DAVIDSON, 2011; NACTO, 2018). Entende-se por apropriação do espaço, o modo como a população se conecta com o mesmo. A apropriação pode ser física, por meio de construções. Sendo assim, um espaço mais apropriado contaria com um número maior de edificações, o que também contribui para uma apropriação conectiva, de como as pessoas se conectam

emocionalmente e socialmente com o espaço, o que estimula a convivência social (NACTO, 2018).

Destaca-se assim, de acordo com Amaral *et al.* (2018), o equilíbrio almejado à mobilidade urbana, que ocorre quando menos pessoas usam veículos individuais motorizados, abrindo espaço para o uso de diversos modais, ao considerar o transporte coletivo e os demais modais ativos. Para tanto, pode-se considerar o espaço urbano como um conjunto de sistemas, onde as avenidas possuem um papel essencial para os deslocamentos, principalmente ao conectarem os bairros às áreas centrais, sendo elas eixos estruturadores da vida na cidade, de sua dinâmica urbana, e por definirem a estrutura da mobilidade urbana a nível local (NACTO, 2018).

Neste contexto, este manuscrito tem como objetivo geral analisar possíveis implicações na mobilidade urbana da Avenida Presidente Vargas na cidade de Passo Fundo/RS-Brasil, considerando o viés da diversidade do uso do solo e da densidade urbana. De modo específico, foram elaborados mapas temáticos para a identificação desses aspectos, fazendo um comparativo entre um estado prévio (ano de 2001) e atual (ano de 2020). Para auxiliar na compreensão desse recorte temporal, verificaram-se as características do ambiente construído, a fim de vislumbrar possíveis desencadeamentos futuros, permitindo sugerir possíveis políticas públicas que viessem a contribuir para a qualidade de vida populacional, em relação à mobilidade urbana.

Esta pesquisa possibilita também reflexões, principalmente na análise da mobilidade urbana por um outro viés que não somente dos veículos em si, considerando o ambiente construído. As informações voltadas ao uso do solo, em relação à densidade urbana, para Carlow (2014), Verani, Pozoukidou e Sdoukopoulos (2015), podem auxiliar na discussão e no entendimento da estruturação do espaço urbano, entendendo as interligações entre os fatores anteriores e os atuais, no sentido de contribuir para o desenvolvimento urbano em âmbito local.

Procedimentos Metodológicos

A cidade de Passo Fundo-RS/Brasil, situa-se ao norte do estado do Rio Grande do Sul, possui 780,603 km² de área territorial, uma população estimada de 203.257 habitantes em 2019 e uma densidade demográfica de 232,92 hab/km² (FERRETO, 2012; IBGE, 2020). A cidade destaca-se pelos seus serviços de saúde, educação

de ensino superior e comércio (FERRETO, 2012). O limite urbano do município de Passo Fundo é atualmente dividido em 22 setores. Evidencia-se nesse sentido, a Avenida Presidente Vargas como parte do sistema viário principal, conectando o centro da cidade com a RS 324 (Figura 1).



Figura Erro! Nenhuma sequência foi especificada.. Mapa esquemático – Sistema Viário Principal e 22 Setores. Fonte: Autores. Adaptado do banco de dados da Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2020).

A pesquisa dividiu-se em 3 etapas, e objetivos correspondentes:

Etapa 1: pesquisa Bibliográfica e Documental: Conhecer o estado da arte dos conceitos necessários para a compreensão desse estudo, almejando gerar subsídios para as discussões subseqüentes. Verificação das informações referentes ao trecho em estudo, tomando como parâmetro os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e do DENATRAN (Departamento Estadual de Trânsito) para análise do aumento da frota veicular.

Etapa 2: mudanças na Densidade Urbana, Verticalização, e Uso do Solo: Compreender as mudanças ocorridas no recorte temporal entre 2001 e 2020. Nesse momento, utilizou-se como método aquele proposto por Nacto (National Association of City Transportation Officials, 2018), no qual se recomenda analisar o uso de solo e a densidade urbana, por intermédio de registros sobre as mudanças ocorridas, por meio da apropriação do espaço.

Com o intuito de quantificar esses dados, realizou-se a construção de mapas temáticos para verificar as mudanças ocorridas entre os anos de 2001 e 2020. Os mapas temáticos, de acordo com Archela e Théry (2008), baseiam-se na obtenção de dados cartográficos para a realização de mapas de um determinado local. Para a elaboração desses, foram coletados os dados necessários para as análises e interpretações. A utilização desta tipologia de mapas facilita a visualização dos temas abordados, como também auxilia no aspecto comparativo (ARCHELA; THÉRY, 2008). A execução desses mapas foi desenvolvida segundo pesquisa de campo. A elaboração seguiu os padrões de Grieco, Portugal e Alves (2015), que utilizam a representação gráfica do espaço urbano como métrica para representação de diferentes tipologias.

A análise espacial do local de estudo considerou toda a extensão da Avenida Presidente Vargas, bem como seu entorno em um recorte geográfico de 300 metros de cada lado paralelo da mesma. O atual Plano Diretor de Passo Fundo (2006) considera que análises urbanas que levam em consideração um entorno de até 300 metros do objeto em estudo, permitem entender a sua área de influência direta, sendo possível ainda compreender melhor os tipos de desdobramentos da mobilidade urbana da Avenida Presidente Vargas, observando também suas ruas adjacentes e as quadras que a interpassam, compreendendo um recorte maior do espaço urbano.

Buscou-se desse modo obter informações que auxiliem no levantamento de dados sobre diversidade do uso do solo, densidade urbana e a verticalização da área. Para tanto, foram elaboradas duas tipologias de mapas temáticos para se analisar os anos de 2001 e 2020:

1) Mapa de Uso do Solo: demonstra o tipo de uso de cada espaço construído. O mapa de uso do solo tem como finalidade facilitar uma leitura ampla de uma área urbana no âmbito da diversidade de usos, verificando qual a predominância local,

auxiliando na compreensão do espaço. Os usos foram divididos nas categorias: comércio e/ou serviço; residencial; institucional, que compreende locais educacionais bem como de propriedade do governo; edificações sem uso ou uso não identificado; espaços religiosos; misto residencial e comércio e/ou serviços e misto comércio e institucional. Os usos foram diferenciados segundo um padrão de cores (GRIECO; PORTUGAL; ALVES, 2015).

2) Mapa de Alturas: representa o número de pavimentos das edificações. Essa tipologia de mapa tem o intuito de auxiliar na verificação da verticalização local, sendo esse um importante índice de compreensão da densidade urbana e, principalmente, do crescimento urbano local (ACIOLY; DAVIDSON, 2011). A verticalização refere-se principalmente ao surgimento de prédios em altura, geralmente associado com edificações multifamiliares ou prédios comerciais. De modo geral, costuma-se associar um espaço horizontalizado àquele que possui maioria de edificações entre 1 e 2 pavimentos. Um espaço verticalizado é aquele que apresenta a inversão dessa lógica, com a construção de diversos andares de forma variada (CAMPOS FILHO, 2010; ACIOLY; DAVIDSON, 2011).

Assim, dividiu-se o número de pavimentos em 4 categorias: 1 a 2; 3 a 4; 5 a 7; e 7 ou mais. Cada categoria foi representada por uma cor diferente. Ambos os mapas auxiliam na verificação da relação entre as construções e os vazios urbanos existentes, tendo como intenção compreender a apropriação do espaço ao longo do tempo (CARLOW, 2014).

Na realização dos mapas temáticos, utilizou-se o *Google Earth* para facilitar a identificação dos elementos terrestres representados nas imagens do satélite Landsat-7 e Landsat-8, sensor TM, obtidas no website do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e processadas no *software* QGIS, versão 3.10 (CORAZZA; NECKEL; CAMBRUSSI, 2018). Foram utilizadas imagens de: 05 de março de 2001 e 09 de março de 2020. Em relação ao processamento das imagens, inicialmente se procedeu com a correção geométrica, realizando na sequência a aplicação de contraste às Bandas 3, 4 e 5.

Após sobreposição das imagens de satélites, as mesmas foram inseridas no *software AutoCad*, para assim obter os contornos necessários para a realização dos mapas temáticos. Para os Mapas de Uso do Solo e Altura de 2020, foi realizado levantamento de campo, mapeando os usos e as alturas das edificações, conforme

metodologia de Nacto (2018), onde se deve observar o espaço para obter as informações necessárias para as análises, utilizando assim, a percepção visual.

Os Mapas de Uso do Solo e de Altura de 2001 foram analisados por meio de imagens de satélites e fotos históricas do local de estudo, sobre quais os tipos de uso e as alturas das edificações da época, como também demais instrumentos que contribuam na compreensão do espaço prévio em estudo. Cabe ressaltar que os mapas de uso de solo e de altura de 2001 podem apresentar uma realidade distorcida, por não se confirmar com exatidão os dados obtidos.

Etapa 3: Parâmetros Urbanos: realizou-se primeiramente o levantamento em formato porcentual, por meio das relações das edificações com cada assunto dos mapas temáticos, de modo a auxiliar na compreensão e visualização dos dados de forma comparativa, como também o seu entendimento por meio da representação gráfica (GRIECO; PORTUGAL; ALVES, 2015; NACTO, 2018). Após, de modo a quantificar as informações obtidas, utilizou-se como base o método de Grieco *et al.* (2017), onde definem uma relação em escala, utilizando indicadores, para compreender a relação do espaço com a mobilidade urbana, focando assim, no seu potencial para viagens sustentáveis, entendido como o estímulo aos modais ativos. A Figura 2 descreve as métricas e as escalas sugeridas metodologicamente.

Dimensão	Indicador	Escala sugerida		
		Desfavoráveis	Moderadas	Favoráveis
Densidade Urbana	Habitantes/ha	<100	100 - 200	>200
Diversidade Do Uso do Solo	Proporção de unidades residenciais e não residências (%)	<5%	5% - 15%	15% - 85%

Figura 2. Dimensões do ambiente construído Fonte: Adaptado de Grieco *et al.* (2017).

Resultados e Discussões

Através de Gondim (2014), Villada *et al.* (2017), Kneib, Mello, Gonzaga (2017), Grieco *et al.* (2017) e Morigi (2020), tornou-se possível definir os conceitos de modal

pedonal, cicloviário, veículo, veículos motorizados, veículos motorizados individuais, veículos motorizados coletivos e modais ativos, possibilitando assim, estruturar os conceitos apresentados ao longo dos resultados nesta pesquisa (Figura 3).

Conceito	Definição	Fonte
Modal Pedonal	Realizado por pedestres – a pé	Villada <i>et al.</i> (2017)
Modal Cicloviário	Realizado por ciclistas – bicicletas	Villada <i>et al.</i> (2017)
Veículo	Todo animal ou artefato para o transporte de pessoas ou cargas	Gondim (2014)
Veículos motorizados	Veículos que possuem motor	Kneib, Mello e Gonzaga (2017)
Veículos motorizados individuais	Veículos que possuem motor e não atuam de modo coletivo, ou seja, automóveis e motocicletas	Kneib, Mello e Gonzaga (2017)
Veículos motorizados coletivos	Veículos que possuem motor atuam de modo coletivo, como ônibus	Morigi (2020)
Modais ativos	Que utilizam a força do homem, como a pé, bicicleta, skate, patinete, etc...	Grieco <i>et al.</i> (2017)

Figura 3. Conceitos e definições. Autora (2020).

Passo Fundo apresentava em 2001 uma frota de 36.970 automóveis, quando a população totalizava 168.460 habitantes. Em 2020 estes valores representam 86.384 na frota de automóveis e 203.257 habitantes. Nesse espaço de tempo de quase 20 anos, enquanto a população cresceu 20,65%, a frota aumentou em 133,6% (DENATRAN, 2020; IBGE, 2020). Esses levantamentos revelam a disparidade existente, e a predominância do automóvel na cidade, indícios de que é preciso intervir e estimular a mobilidade urbana de formas variadas.

A Avenida Presidente Vargas e a área dos 300 metros para ambos os lados estão separadas em 4 trechos, para um melhor entendimento da dinâmica da área. Pretende-se com essa divisão verificar diferentes aspectos da avenida, apontando se há alguma disparidade em relação a parte que vai em direção ao centro urbano (proximidades da parte 1), com a parte que vai em direção à RS 324 (parte 4), compreendendo assim, o contexto no qual cada espaço está inserido pelas

características mutáveis, conforme recomendado metodologicamente por Nacto (2018) (Figura 4).



Figura 4. Avenida Presidente Vargas e Entorno Estudado (2020). Fonte: Autores. Adaptado da base cartográfica do Google Earth (2020).

A primeira parte (1) do trecho situa-se próxima do centro da cidade. Os Mapas de uso do solo (Figura 5) durante os anos de 2001 (a) e 2020 (b) do Trecho 1, demonstram um acréscimo de 67% no número de edificações, de 197 (2001) para 329 (2020), onde se torna possível observar a relação entre os cheios e vazios urbanos. Destacam-se as edificações de ordem comercial/serviço. Em comparação, houve um aumento proporcional ao número total de edificações de 10% às voltadas a essa tipologia (30,45% (60) em 2001 (a) e 40,72% (134) em 2020 (b)), demonstrando uma maior necessidade dessas quanto mais próximo ao centro urbano (NACTO, 2018). Assim, observa-se a diminuição das áreas voltadas somente ao uso residencial, de 59,39% (117 edificações) em 2001 para 44,37% (146 edificações) em 2020, de modo proporcional ao número total em ambos os anos. Grande parte dos espaços vazios nesse trecho correspondem a uma Praça (Praça Capitão Jovino) e a um Parque (Parque da Gare), explicando assim, a ausência de edificações nesses locais. Neckel *et al.* (2020) aponta que os espaços verdes se tornam de fundamental importância para as cidades, pois proporcionam espaços de lazer que contribuem para a qualidade de vida da população.

Quanto às alturas das edificações, destaca-se o aumento desses elementos construtivos acima de 7 pavimentos (de 1,52%, com 3 edificações, para 5,47%, 18

edificações, de modo proporcional) em relação ao ano de 2001 (c) para 2020 (d). As edificações de 5 a 7 pavimentos diminuíram de modo proporcional, de 5,58% (11) para 4,86% (16). As edificações de 1 a 2 pavimentos são majoritárias, apesar de terem diminuído de modo proporcional, de 87,30% para 80,24%, contando com 172 e 264 edificações respectivamente para 2001 e 2020.

Em relação à mobilidade urbana, nota-se que a Avenida Presidente Vargas é seccionada por cruzamentos viários, gerando constantes congestionamentos. Para Coppola e Silvestri (2019), os problemas de mobilidade se agravam com o aumento da densidade urbana, o que se consiste nas relações de deslocamentos dos usuários pelas finalidades comerciais de colaboradores e clientes.

Nível Superior (Faculdade Meridional – IMED, fundada em 2004) e um centro comercial (Passo Fundo Shopping, construído em 2018). Trata-se de uma área com grande potencial de gerar fluxo, em razão que essas duas tipologias de empreendimentos, instituições de ensino superior e centros comerciais, costumam atrair grande número de pessoas, inclusive de outras cidades (GRIECO *et al.*, 2017).

Os mapas de uso do solo (Figura 6) demonstram, durante os anos 2001 (e) e 2020 (f), entre as quatro partes estudadas, a que mais se manteve consolidada, com um aumento de 23,85% no número de edificações, de 591 para 732. No cenário atual (2020), quase todos os terrenos da Avenida Presidente Vargas estão com alguma construção. A relação entre cheios e vazios demonstra que a quadra que mais apresenta vazios está situado o Quartel da Brigada Militar. A área possui tendência a abranger grande diversidade de usos. No ano de 2001 (e) grande parte das edificações eram de uso residencial (79,8%, com 472 edificações), porém, ressalta-se também a quantidade de edificações comerciais e de serviço (12,18%, com 71 edificações), como também as de uso misto residencial com comércio e/ou serviços (7,27%, com 43 edificações). No mapa de 2020 (f), é possível visualizar o aumento das edificações de uso misto, de 43 edificações (7,27% - 2001) para 92 (12,56%, considerando as porcentagens pelo número de edificações totais de cada ano). O número de edificações voltadas somente a comércio e/ou serviços praticamente se manteve de modo proporcional, com 12,18% em 2001 (e), com 71 edificações e 12,97% em 2020 (f), com 95 edificações. O uso somente residencial também apresentou decréscimo proporcional, de 79,8%, em 2001, (472 edificações) para 70,90% (519 edificações em 2020). Destaca-se o aumento do número do uso institucional de 0,51% (4 edificações) em 2001, para 2,59%, contando agora com 19 edificações em 2020. Observou-se mediante visitas *in loco* a tendência das edificações de uso residencial se transformarem em usos mistos. Para Campos Filho (2010), as avenidas são vias que majoritariamente atraem comércios e serviços diversificados, gerando fluxos contínuos, agravando os congestionamentos em diferentes horas do dia. Os fluxos intensos e as características inerentes das avenidas acabam por estimular essa tipologia de uso local.

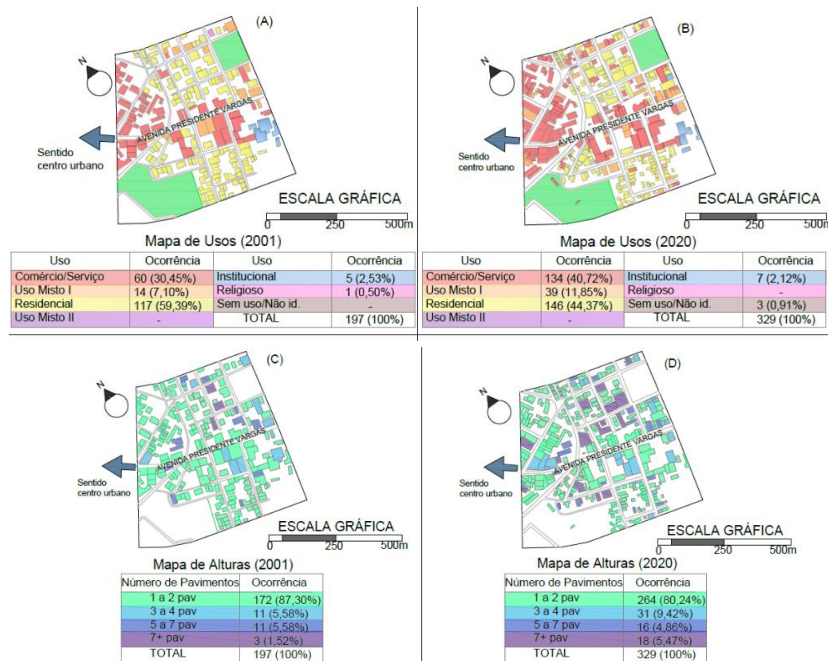


Figura 5. Mapas de Uso do Solo e de alturas das edificações do entorno da Avenida Presidente Vargas – Trecho 1(2001) (a/c) e Trecho 1(2020) (b/d). Fonte: Autores. Adaptado da base cartográfica do IBGE (2020) e das imagens de satélites Landsat-7 e Landsat-8, sensor TM, obtidas do INPE (2020).

A segunda parte do trecho compreende o recorte espacial entre uma Instituição de

Os mapas que configuram as alturas das edificações entre os anos em estudo caracterizam que os pavimentos 1 a 2 passaram de 93,90% (2001 (g)) para 90,43%

(2020 (h)), com 555 e 662 edificações, respectivamente. Ou seja, mesmo com o aumento do número de edificações desses pavimentos, de modo proporcional ao número de edificações totais, essas diminuíram com o passar dos anos. Observa-se no mapa de 2001 apenas localizações pontuais de edificações em alturas, com destaque para os de 3 a 4 pavimentos, mesmo que essas não representem uma porcentagem significativa no conjunto total (menos de 5%). No mapa de 2020, é possível observar um valor proporcional de 2,18% no número de edificações com mais de 7 pavimentos, contando agora com 16 edificações.

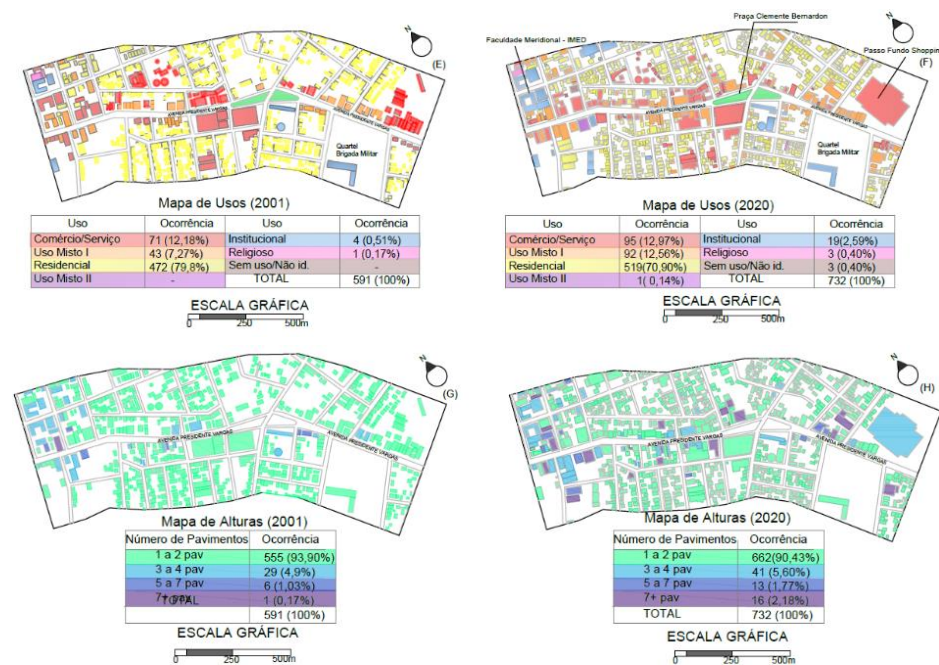


Figura 6. Mapas de uso do Solo e das Alturas das edificações do entorno da Avenida Presidente Vargas – Trecho 2(2001) (e/g) e Trecho 2(2020) (f/h). Fonte: Autores. Adaptado da base cartográfica do IBGE (2020) e das imagens de satélites Landsat-7 e Landsat-8, sensor TM, obtidas do INPE (2020).

No terceiro recorte do trecho (Figura 7), é possível observar um aumento significativo no número de edificações, de 837 em 2001 (i) para 1217 em 2020 (j), totalizando

um acréscimo de 45,40%, destacando a consolidação do entorno imediato da avenida e logo adentrando os bairros. A parte do vazia no trecho compete à atividade de futebol, com a presença do Estádio Vermelhão da Serra, o que justifica as poucas edificações construídas em relação as quadras. É importante salientar que o uso do solo urbano do Trecho 3 apresentou um aumento de edificações de uso comercial e de serviços, de 124 edificações para 221, de modo proporcional, representando 14,81% do número total de edificações para o ano de 2001 (i) e 18,16% para 2020 (j). Quanto às edificações de uso misto, essas aumentaram de proporcionalmente de 5,97% (50 edificações), em 2001, para 7,56% (92 edificações) em 2020. As edificações residenciais decresceram de 78,61% (658, 2001 (i)) para 72,22% (879, 2020 (j)). Esse trecho contém grandes edificações comerciais e de serviço, o que pode ser observado mediante edificações que ocupam o espaço equivalente a praticamente uma quadra.

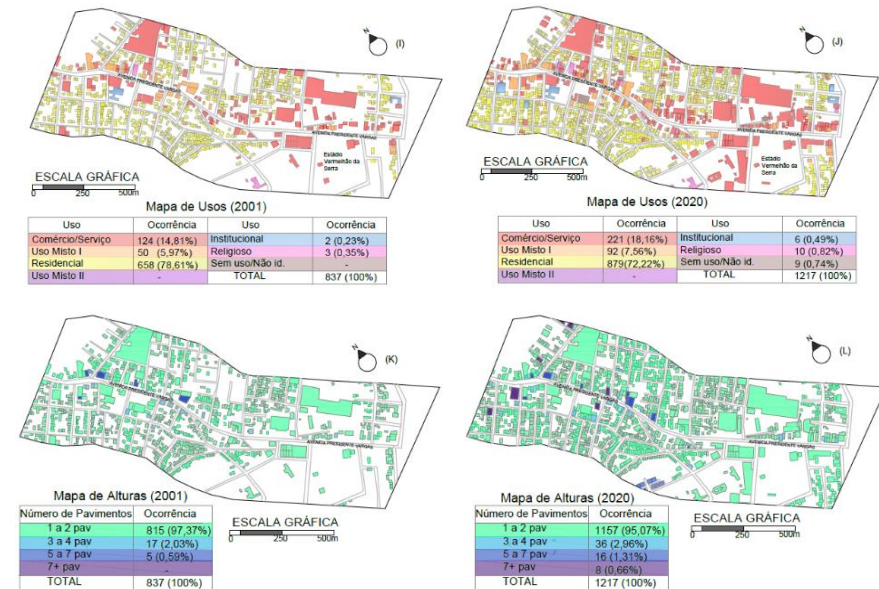


Figura 7. Mapas de uso do Solo e das alturas das edificações do entorno da Avenida Presidente Vargas – Trecho 3(2001) (i/k) e Trecho 3(2020) (j/l). Fonte: Autores. Adaptado da base cartográfica do IBGE (2020) e das imagens de satélites Landsat-7 e Landsat-8, sensor TM, obtidas do INPE (2020).

Quanto às alturas das edificações do Trecho 3, destaca-se principalmente o fato de

mapa de 2001 (k) não caracterizar edificações acima de 7 pavimentos. Com o desenvolvimento da região, construíram-se 8 edificações com 7 pavimentos ou mais, em um espaço temporal de quase 20 anos (2020 (l)), implementadas em áreas próximas ao Passo Fundo Shopping. Proporcionalmente, os lotes não apresentam grandes mudança nas alturas das edificações, mantendo a predominância de 1 a 2 pavimentos, com 97,37% em 2001 (k) e 95,07% em 2020 (l), sendo o espaço de edificações consolidadas, com 815 e 1157 edificações.

de 2020 sua consolidação. Apesar disso, em relação aos cheios e vazios, grande parte do espaço ainda não foi apropriado, podendo ser observado pela pouca quantidade de vias na parte sul do Trecho 4. Quanto aos mapas de uso do solo, é possível verificar a predominância de edificações residências, representando mais de 85% das edificações em ambos os anos, o maior percentual entre os trechos analisados. As edificações de comércio e serviço concentram-se no início e no final do Trecho 4, e seu total descreve uma relação de 8,75% para o ano de 2001 (m) e 11,06% para o ano 2020 (n).

Acerca das alturas das edificações no Trecho 4, pode-se identificar que não há edificações acima de 5 pavimentos, em todo esse decorrer de 19 anos. As edificações de 1 a 2 pavimentos apresentam o expressivo registro de 99,25% em 2001 (o) e 99,24% em 2020 (p). Sendo assim, mesmo que os valores porcentuais sejam similares, o acréscimo de edificações com essa tipologia de pavimentos aumento de 397 para 780. Sendo assim, entende-se que o crescimento do Trecho 4 apresenta características horizontais, ou seja, o mesmo não foi verticalizado.

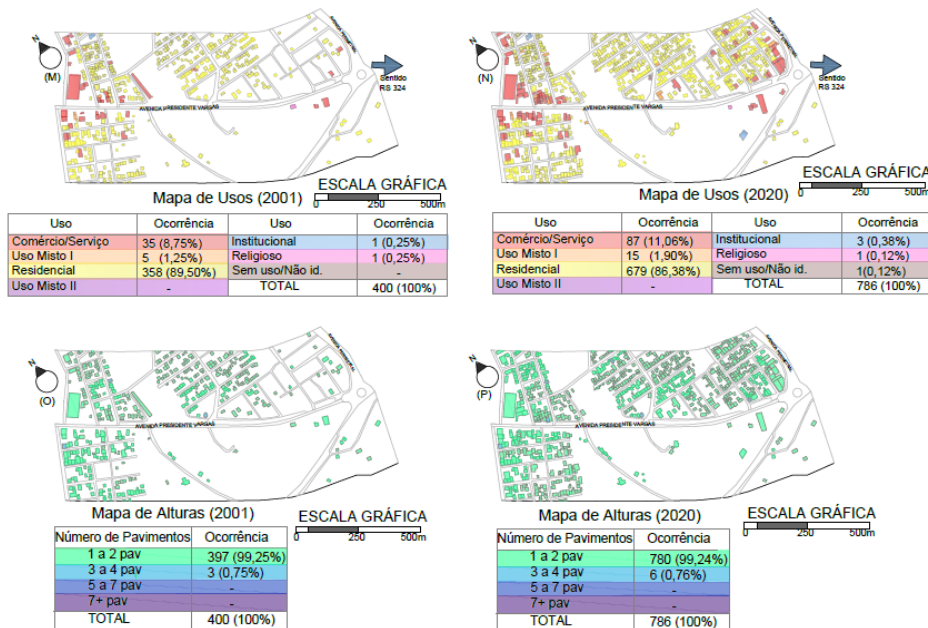


Figura 8. Mapas de uso do Solo e das alturas das edificações do entorno da Avenida Presidente Vargas – Trecho 4(2001) (m/o) e Trecho 4(2020) (n/p). Fonte: Autores. Adaptado da base cartográfica do IBGE (2020) e das imagens de satélites Landsat-7 e Landsat-8, sensor TM, obtidas do INPE (2020).

No Trecho 4 (Figura 8), nota-se um acréscimo de edificações de 96,5% durante o espaço temporal analisado (2001 (m) até 2020 (n)), o que praticamente dobrou o número de edificações, de 400 para 786. Ao nordeste da Avenida Presidente Vargas, onde previamente o espaço tinha poucas edificações, observa-se neste ano

Uso do Solo - 2001			
Uso	Ocorrência	Uso	Ocorrência
Comércio/Serviço	290 (14,32%)	Institucional	12 (0,60%)
Uso Misto I	112 (5,53%)	Religioso	6 (0,30%)
Residencial	1605 (79,26%)	Sem uso/Não identificado	-
Uso Misto II	-	Total	2025 (100%)
Uso do Solo - 2020			
Uso	Ocorrência	Uso	Ocorrência
Comércio/Serviço	537 (17,53%)	Institucional	35 (1,14%)
Uso Misto I	238 (7,77%)	Religioso	14 (0,46%)
Residencial	2223 (72,55%)	Sem uso/Não identificado	16 (0,52%)
Uso Misto II	1 (0,03%)	Total	3064 (100%)

Figura 9. Identificação geral dos 4 trechos estudados em relação aos tipos de uso do solo e suas ocorrências num entorno de 300 metros de ambos os lados da Avenida Presidente Vargas. Fonte: Autores (2020).

A interlocução entre os trechos permite analisar as transformações urbanas da área em estudo em relação ao uso do solo e a densidade urbana. Nota-se que as edificações aumentaram em 51,30%, correspondendo assim, em um total de 2025 edificações em 2001 para 3064 em 2020, mantendo a predominância da tipologia residencial, apesar do aumento, total e porcentual, dos setores de comércio/serviço e de uso misto (Figura 9).

Segundo Fuga (2019), a diversidade de usos residenciais, comerciais e mistos pode agravar os problemas de mobilidade urbana, mas também proporcionar aos residentes um acesso aos serviços imediato, conformando cenários urbanos de comodidade que podem contribuir para a qualidade de vida da população residente.

Quanto ao número de pavimentos, os de 1 a 2 pavimentos ainda possuem uma ocorrência majoritária, com mais de 90% em ambos os anos, configurando assim, 1939 edificações em 2001 e 2863 em 2020, apresentando o espaço como horizontalizado. Ressalta-se, entretanto, o aumento do número de edificações de mais de 7 pavimentos, que em 2001 existia apenas 4 edificações, e em 2020 o número aumentou para 42 edificações. Proporcionalmente ao número total de edificações, esses valores representam 0,2% em 2001, e 1,37% em 2020, porém, em valores absolutos, relatam um crescimento de 1050% entre os anos (Figura 10).

Alturas - 2001	
Número de pavimentos	Ocorrência
1 a 2 pavimentos	1939 (95,75%)
3 a 4 pavimentos	60 (2,96%)
5 a 7 pavimentos	22 (1,1%)
7 ou mais pavimentos	4 (0,2%)
Total	2025 (100%)
Alturas - 2020	
Número de pavimentos	Ocorrência
1 a 2 pavimentos	2863 (93,44%)
3 a 4 pavimentos	114 (3,72%)
5 a 7 pavimentos	45 (1,47%)
7 ou mais pavimentos	42 (1,37%)
Total	3064 (100%)

Figura 10. Número de pavimentos dos 4 trechos estudados durante o espaço temporal de 2001 até 2020. Fonte: Autores (2020).

Essa verticalização, como aponta Campos Filho (2010), costuma impulsionar a especulação imobiliária, o que torna possível perceber o espaço urbano consolidado de modo mais horizontal, ou seja, com edificações de gabaritos inferiores, passando por processos de verticalização. Esse fato modifica a dinâmica urbana preestabelecida, principalmente porque esta verticalização está comumente atrelada com uma população de maior poder aquisitivo, o que interfere ainda mais no local, pois, além de contribuir para o aumento da densidade urbana, permite observar os reflexos na mobilidade urbana local, com o maior uso de veículos particulares motorizados (KUNZ *et al.*, 2017).

Os resultados demonstram a tendência de apropriação do espaço, isto é, a relação com os vazios urbanos existentes, bem como na construção de novos edifícios, sendo alguns desses em altura. Observou-se também, a (re)configuração da Avenida Presidente Vargas em toda sua extensão em relação as formas de ocupação e mudanças em todos os quatro trechos analisados, expressando um aumento significativo de edificações, a maioria dessas residenciais.

Ressalta-se que no Trecho 2 se encontram dois potenciais polos geradores de viagens, por se tratarem de edificações de ensino superior e um grande centro comercial, que possuem grande capacidade de alterar a dinâmica urbana da região, em razão dos elevados índices de veículos que atraem e pela valorização imobiliária inerente a essas tipologias construtivas (GRIECO *et al.*, 2017). Essa realidade reforça o aumento do número de edificações com mais de 7 pavimentos em seu entorno, ou seja, maior densidade urbana. É importante destacar também que a área em estudo se encontra expressivamente consolidada, não permitindo alterações na dimensão das vias, particularmente da Avenida Presidente Vargas. O crescimento das edificações no entorno pode causar possíveis colapsos no sistema viário. Para Necoska, Ivanjko, Pavleski (2017) e Nacto (2018), tal situação evitaria trafegar com qualidade, quando o espaço não comporta o número de veículos.

O Trecho 4 da Avenida Presidente Vargas consiste-se no mais distante do centro da cidade. Ele é o menos adensado, configurando-se em um trecho em processo de consolidação. Esse trecho também é o que apresenta menor diversidade do uso do solo, sendo em sua maioria edificações residenciais. Essa conjuntura revela que a população residente no Trecho 4 necessitará cada vez mais realizar expressivos deslocamentos para acessar serviços urbanos básicos e, pela distância do local,

provavelmente será necessário utilizar veículos motorizados, sejam eles de ordem coletiva ou individual. Essa parte da avenida irá precisar de maior atenção no sentido de empregar no local estratégias urbanas para auxiliar no uso dos diferentes modais de transporte.

É importante ponderar acerca da necessidade de um espaço com diversidade de uso do solo, principalmente em pontos mais periféricos da cidade, de modo a compor um ambiente urbano igualitário, reduzindo o tempo e a distância necessária para acessar serviços urbanos básicos.

Li e Lui (2017) descreve que áreas mais periféricas da cidade que costumam abranger a população de menor renda, usualmente consistem em espaços de usos residenciais. Nesse sentido, é necessário realizar deslocamentos por meio de veículos motorizados, muitas vezes individuais, fato que implica diretamente na acessibilidade. No caso em estudo, a Avenida Presidente Vargas, já que nem todos os que residem possuem recursos financeiros para obter um veículo motorizado.

Considerando os parâmetros propostos por Grieco *et al.* (2017), verificou-se que a avenida Presidente Vargas e seu entorno apresenta-se de modo desfavorável para viagens sustentáveis, considerando a sua densidade urbana, a medida que a mesma se encontra menor do que 200 habitantes por hectare. Conforme pesquisa documental provida dos dados do IBGE em relação aos bairros da cidade de Passo Fundo, ~~ao passo que~~, quando mais próximo do centro urbano, maior a densidade encontrada, porém, mesmo nesta relação, os valores ainda encontram-se abaixo da escala sugerida.

Em contrapartida, a dimensão da densidade do uso do solo encontra-se favorável, pois representa uma relação entre 15% a 85% entre unidade não residenciais e residências, considerando a Avenida de modo geral. Verificando os trechos separados, somente o Trecho 4 encontra-se na escala moderada, o que implica uma maior atenção para o mesmo, de modo a estimular o uso do solo nesse local para o aumento de tipologias diversas de uso.

Verificando então as duas dimensões analisadas, densidade urbana e diversidade do uso do solo, percebe-se suas relações quanto à mobilidade urbana. Enquanto, a densidade urbana apresenta-se como uma fragilidade, por não estar em um patamar considerando favorável, é também uma oportunidade de garantir o

crescimento urbano ao passo que estimula as viagens sustentáveis. Quanto à diversidade do uso do solo, a mesma encontra-se favorável, porém verifica-se a necessidade de intervir de maneira pontual para garantir que toda a espacialidade da avenida consiga atender a esse quesito, e que apresente potencialidades de forma equitativa.

Considerações Finais

A compreensão do espaço, voltada ao sentido da mobilidade urbana, revela a necessidade de avaliar não somente o número de modais de transporte, mas entender os diversos fatores que interferem nessa quantificação (GRIECO *et al.*, 2017; AMARAL *et al.*, 2018). Nesse sentido, a pesquisa compreendeu a relação entre implicações na mobilidade urbana e os fatores de diversidade do uso do solo e densidade urbana.

O espaço analisado já apresenta significativa consolidação, em grande parte por edificações, ou quando esses espaços apresentam “vazios urbanos”, ainda assim possuem uso, como praças e parques. A apropriação do espaço, considerando o período temporal de 2001 a 2020, reforça que a avenida Presidente Vargas se encontra consolidada em sua maior parte, com destaque para o crescimento urbano no Trecho 4.

Em relação à densidade urbana e à verticalização, é possível perceber o aumento no número de edificações, o que é esperado pelo crescimento urbano (CAMPOS FILHO, 2010). Destaca-se a construção de edificações mais verticalizadas, o que modifica não apenas a paisagem local, como sua estrutura urbana, principalmente no que se refere ao acúmulo do contingente populacional. Esse fato implica um maior número de pessoas se deslocando na região, interferindo na mobilidade urbana, por se tratar de um maior número de veículos presentes num sistema viário que se manteve. Assim, é possível fazer uma perspectiva para o cenário futuro, no qual possivelmente haverá cada vez mais mudanças, do espaço horizontalizado para verticalizado (CARLOW, 2014; VERANI; POZOUKIDOU; SDOUKOPOULOS, 2015).

No âmbito da diversidade do uso do solo, é possível verificar que, mesmo com o aumento do número geral de edificações, a sua estrutura de uso se manteve similar, sendo um espaço de elevada concentração residencial. Porém, contando com um

número significativo de atividades de comércio e serviço, bem como o uso de edificações mistas, as que estão diretamente ligadas à Avenida Presidente Vargas.

O espaço urbano, quando já possui seu sistema viário consolidado, com os traçados e tamanhos de ruas e calçadas já definidos, apresenta maior dificuldade para modificar essa estrutura, pois o alargamento viário implicaria na demolição de edificações existentes ou de canteiros centrais, tornando-se oneroso para a cidade e pouco viável (AMARAL *et al.*, 2018; NACTO; 2018). Para conseguir abranger um maior número de pessoas se deslocando no espaço, e quando não é possível mudar as propriedades espaciais das vias, entende-se que é necessário mudar outros aspectos. Nesse sentido, o intuito é alterar o entorno e a dinâmica viária, buscando alternativas para estimular os diferentes usos de modais e evitar deslocamentos motorizados (GRIECO *et al.* 2017; LI; LUI, 2017).

Necoska, Ivanjko e Pavleski (2017), destacam a possibilidade de modificar as relações espaciais, com a concepção de desenhos urbanos adequados, levando em consideração o uso do solo e densidade urbana, o que tornaria possível gerar melhores fluxos viários e contribuir de maneira positiva para os deslocamentos diários.

Os resultados reforçam a análise da mobilidade urbana considerando os diversos fatores que a influenciam, demonstrando a importância de compreender a dinâmica urbana como um todo, estudando as interligações existentes, buscando aprimorar as tomadas de decisões. A necessidade de realizar o diagnóstico da mobilidade urbana, compreendendo suas problemáticas, apontando as potencialidades e fragilidades do sistema viário, pode ser utilizado como instrumento de políticas públicas, no auxílio das definições de zoneamentos urbanos, como forma a adequar possíveis índices construtivos com base nas informações obtidas, servindo para a construção de um espaço com maior qualidade de mobilidade urbana, por meio de estratégias projetuais e de planejamento urbano.

Agradecimentos

À Fundação Meridional – IMED pela bolsa de produtividade institucional e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de Produtividade em Pesquisa – PQ.

Referências

ACIOLY, Claudio; DAVIDSON, Forbes. **DENSIDADE URBANA: Um instrumento de planejamento e gestão urbana.** 2. ed. Rio de Janeiro: Mauad, 2011. 92 p.

AMARAL, Rodrigo Rezende; HEMANJSKI, Ivana; GAUTAMA, Sidharta; AGHEZZAF, El-houssaine. URBAN MOBILITY AND CITY LOGISTICS: trends and case study. **Promet**: – Traffic & Transportation, v. 30, n. 5, p. 613-622, 2018.

ARCHELA, Rosely Sampaio; THÉRY, Hervé. Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos. **Confins**, v. 3, p.1-21, 2008.

CAMPOS FILHO, Candido Malta. Reinvente seu bairro: caminhos para você participar do planejamento de sua cidade. 2. ed. São Paulo: 34, 2010. 224 p.

CARLOW, Vanessa. Limits—Urban Density and Mobility Networks in West Berlin during the Period of Containment. **Sustainability**, v. 6, n. 10, p. 7452-7465, 23 out. 2014. <http://dx.doi.org/10.3390/su6107452>.

COPPOLA, Pierluigi; SILVESTRI, Fulvio. Future mobility and land use scenarios: impact assessment with an urban case study. **Transportation Research Procedia**, v. 42, p. 53-63, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2019.12.006>.

CORAZZA, Rosana; NECKEL, Alcindo; CAMBRUSSI, Laura Pasa. Avaliação das mudanças no uso do solo em áreas rurais no município de Passo Fundo/RS entre 1989 e 2011 com uso de imagens Landsat TM-5. **Revista de Arquitetura Imed**, v. 7, n. 1, p. 68, 11 out. 2018. <http://dx.doi.org/10.18256/2318-1109.2018.v7i1.2688>.

D'ACCI, Luca. Monetary, Subjective and Quantitative Approaches to Assess Urban Quality of Life and Pleasantness in Cities (Hedonic Price, Willingness-to-Pay, Positional Value, Life Satisfaction, Isobenefit Lines). **Social Indicators Research**, [S.L.], v. 115, n. 2, p. 531-559, 7 fev. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11205-012-0221-7>.

DENATRAN. Ministério da Infraestrutura. **Frota de Veículos.** 2020. Disponível em: <https://www.infraestrutura.gov.br/resolucoes-contran/115-portal-denatran/9484-frota-de-ve%C3%ADculos-2020.html>> Acesso em: 12 jul. 2020.

FERRETO, Diego. **Passo Fundo: Estruturação Urbana de uma cidade Média Gaúcha**. 2012. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FUGA, Tânia M. **Análise dos índices de mobilidade urbana das capitais da região sul do Brasil**. 2019. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade Meridional – IMED. Passo Fundo, 2019.

GONDIM, Mônica Fiuza. **A TRAVESSIA NO TEMPO: HOMENS E VEÍCULOS, DA MITOLOGIA AOS TEMPOS MODERNOS**. 2014. 368 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

GRIECO, Elisabeth Poubel; BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves; VILLADA, César Augusto González; SANCHES, Suely; FERREIRA, Marcos; PORTUGAL, Licínio da Silva. Microacessibilidade orientada ao transporte não motorizado. In: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). **Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Cap. 8. p. 151-174.

GRIECO, Elisabeth Poubel; PORTUGAL, Licínio da Silva; ALVES, Rosane Martins. Aplicação de um índice do ambiente construído para avaliação da mobilidade sustentável. **Ambiente Construído**, v. 16, n. 4, p. 215-225, dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212016000400115>.

IBGE, Cidades. **População estimada Passo Fundo, Rio Grande do Sul**. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/passo-fundo/panorama>>. Acesso em: 15 jul. 2020.

KNEIB, Erika Cristine; MELLO, Andréa Justino Ribeiro; GONZAGA, Ana Stéfany da Silva. MACROACESSIBILIDADE ORIENTADA À EQUIDADE E À INTEGRAÇÃO COM O TERRITÓRIO. In: PORTUGAL, Licínio da Silva (Org.). **TRANSPORTE, MOBILIDADE E DESENVOLVIMENTO URBANO**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 6. p. 119-133.

KUNZ, Maurício; NECKEL, Alcindo; KUJAWA, Henrique Aniceto; CHIAMENTTI, Angela; BODAH, Eliane Thaines. The Influence of Public Policies on Urban Mobility: a comparative study between porto alegre (brazil) and washington d.c. (united states). **Journal of Civil Engineering and Architecture**, v. 11, n. 3, p. 295-304, 28 mar. 2017. <http://dx.doi.org/10.17265/1934-7359/2017.03.009>.

LI, Si-ming; LIU, Yi. Land use, mobility and accessibility in dualistic urban China: a case study of guangzhou. **Cities**, v. 71, p. 59-69, nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.07.011>.

MACEDO, Silvio Soares. A paisagem verticalizada de São Paulo: A influência do modernismo no desenho urbano contemporâneo. In: DEL RIO, Vicente; SIEMBLIDA, William (Org.). **DESENHO URBANO CONTEMPORÂNEO NO BRASIL**. Rio de Janeiro: Ltc, 2013. Cap. 3. p. 71-90.

MARTINS, Marcel Carlos da Mata; SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da; PINTO, Nuno. An indicator-based methodology for assessing resilience in urban mobility. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [s.l.], p.1-12, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2019.01.004>.

MORIGI, Guilherme dos Passos. **PROJETO URBANO: avaliação do transporte público coletivo em uma cidade média no estado do rio grande do sul (brasil)**. 2020. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade Meridional - Imed, Passo Fundo, 2020.

NACTO (org.). **Guia Global de Desenho de Ruas**. [s.l.]: Senac São Paulo, 2018. 398 p.

NECKEL, Alcindo, SILVA, Juliano Lima da, SARAIVA, Paola Pol, KUJAWA, Henrique Aniceto, ARALDI, Jeancarlos and PALADINI, Edson Pacheco. Estimation of the economic value of urban parks in Brazil, the case of the City of Passo Fundo. **Journal of Cleaner Production**, v. 264, p. 121369, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121369>.

NECOSKA, Daniela Koltovska; IVANJKO, Edouard; PAVLESKI, Daniel. CREATING INFRASTRUCTURE FOR URBAN MOBILITY: case study of skopje. **Promet: Traffic & Transportation**, v. 30, n. 5, p. 429-443, 2018.

PASSO FUNDO (Município). Constituição (2006). Plano Diretor nº 170, de 09 de outubro de 2006. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado: PDDI DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO**. 1. ed. Passo Fundo, p. 1-81.

VERANI, Eleni; POZOUKIDOU, Georgia; SDOUKOPOULOS, Alexandros. The effect of urban density, green spaces and mobility patterns in cities' environmental quality: an empirical study of the metropolitan area of thessaloniki. **Spatium**, n. 33, p. 8-17, 2015. <http://dx.doi.org/10.2298/spat1533008v>.

VILLADA, César Augusto González *et al.* Mobilidade sustentável e o TOD: desenvolvimento orientado ao transporte. In: PORTUGAL, Licínio da Silva (Org.). **TRANSPORTE, MOBILIDADE E DESENVOLVIMENTO URBANO**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Cap. 9. p. 175-190.