

RELAÇÕES ENTRE DENSIDADE, USO DO SOLO E LOCALIZAÇÃO COM O COMPORTAMENTO DE VIAGENS EM CIDADES MÉDIAS: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE FRANCA-SP.

RELATIONS BETWEEN DENSITY, LAND USE AND LOCATION WITH TRAVEL BEHAVIOUR IN MEDIUM-SIZED CITIES: CASE STUDY IN THE CITY OF FRANCA-SP

Daniele Caroline David¹

RESUMO

As cidades brasileiras, a partir do início do século XX tem assumido uma tendência de expansão com orientação centro-periferia, ou seja, de forma espalhada pelo território, o que ocasiona um aumento nas distâncias percorridas diariamente pelos cidadãos contribuindo para a utilização majoritária do transporte motorizado particular, e conseqüentemente diminuindo a preferência por transportes alternativos menos nocivos ao meio. A partir deste cenário se faz necessário um estudo para averiguar as relações que podem ser estabelecidas entre o comportamento de viagem e características da forma urbana como localização, densidade e usos do solo. Diante disto o artigo visa constatar qual contexto urbano, disperso e monofuncional ou centralizado, multifuncional e consolidado, configura-se como um cenário desejável do ponto de vista da oferta de condições adequadas de usabilidade de transportes alternativos. O resultado demonstrou que setores periféricos, com pouca diversidade de uso do solo e com densidades variadas, os quais representam o modelo urbano espalhado, favorecem o uso do automóvel particular, e, portanto, não representa um cenário urbano ideal a partir da escala de avaliação pré-determinada, revelando a inefetividade desta tendência urbana ao passo que não contribui com o uso de transportes alternativos de baixo impacto.

PALAVRAS-CHAVE: Comportamento de viagens; densidade habitacional; localização, uso do solo, cidades médias.

¹ Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Doutoranda em Linguística pela Universidade de Franca, bolsista CAPES.. E-mail: danielecdavid@gmail.com

ABSTRACT

Since the beginning of the 20th century, Brazilian cities have assumed a trend of expansion with a center-periphery orientation, that is, spread across the territory, which causes an increase in the distances traveled daily by citizens, contributing to the majority use of transport. private motor vehicle, and consequently decreasing the preference for alternative transport that is less harmful to the environment. Based on this scenario, a study is necessary to investigate the relationships that can be established between travel behavior and characteristics of the urban form such as location, density and land uses. In view of this, the article aims to verify which urban context, dispersed and monofunctional or centralized, multifunctional and consolidated, is configured as a desirable scenario from the point of view of offering adequate conditions for the usability of alternative transport. little diversity of land use and with varying densities, which represent the sprawling urban model, favor the use of private cars, and therefore, does not represent an ideal urban scenario from the predetermined evaluation scale, revealing the ineffectiveness of this urban trend while not contributing to the use of low-impact alternative transport.

KEYWORDS: Travel behaviour;housing density;location, land use; médium-sized cities

INTRODUÇÃO

Esse artigo trata do comportamento de viagens intra-urbanas em uma cidade média buscando relacioná-lo com as densidades habitacionais, o uso do solo e a localização.

A problemática envolta a este tema advém das altas taxas de motorização presente nas cidades médias, levando-se a incrementos nas emissões de CO², congestionamento e acidentes que interferem diretamente na qualidade da mobilidade destas cidades.

A investigação parte do pressuposto amplamente exposto em literatura de que as cidades brasileiras possuem padrão de desenvolvimento disperso e de densidade rarefeita, estando estes fenômenos também correlacionados à baixa diversidade de usos do solo, em tese levando os cidadãos a percorrer maiores distâncias para realizar suas atividades cotidianas, como trabalho, moradia, escola, compras e lazer, com a prevalência do transporte motorizado individual.

Desta maneira esse estudo busca comparar o modelo urbano disperso com baixa diversidade de uso do solo e baixos índices de densidade com aquele que apresenta um cenário urbano conotado como compacto, inserido na malha urbana, com uso do solo diversificado e com densidades elevadas.

Logo, o objetivo deste artigo é investigar as relações entre densidade, uso do solo e localização com o comportamento de viagens intra-urbanas nas cidades médias. Para tal, o estudo lançou mão de um estudo empírico na cidade de Franca, localizada no estado de São Paulo, em que foram elencados três setores urbanos com características dispare em relação a essas condicionantes (localização, uso do solo e densidade) a fim de avaliá-los comparativamente por meio de parâmetros categorizados em três principais eixos: forma urbana, comportamento de viagem e mobilidade ativa. Trabalhou-se com a hipótese já explorada em extensa literatura de que condicionantes físicas determinadas pelo espaço construído impactam diretamente na escolha modal bem como nos deslocamentos realizados.

As cidades médias, objetos desse estudo, possuem características próprias que tendem a exacerbar em seu desenvolvimento disperso, ancorado no uso intensivo do automóvel e em um desenho urbano conveniente e correlato a esse modal de

deslocamentos. Nessa configuração pós século XXI, o cenário urbano mono nuclear com delimitações precisas passa a ser um cenário poli nuclear com diversos setores e ainda sem delimitações pré-definidas, ilustrando um território sem fronteiras e disperso nas funções e usos da terra, configurando a imagem da cidade fragmentada. Este processo também é conhecido como “esgaçamento”, que consiste em formações de vários núcleos urbanos de diferentes dimensões integrados na área urbanizada, apoiados em um amplo sistema de infraestrutura viária (Krafta, 2004, Reis Filho, 2006; Rogers, 2001, Sposito, 2007).

A cidade dispersa tem sido definida como um cenário insustentável, principalmente pelo uso acentuado do automóvel particular, causando impactos ambientais severos, como o aumento da disseminação de gases poluentes na atmosfera, ademais, há impactos de ordem social e econômica, como a segregação socioespacial favorecida pela ação do mercado imobiliário, já que o acesso aos serviços urbanos tende a favorecer determinadas localidades em detrimento de outras áreas, como as áreas periféricas, logo este modelo de cidade, tão presente na realidade brasileira apresenta malefícios que prejudicam a qualidade de vida dos seus cidadãos bem como o ambiente natural (Côrrea, 1979; Secchi, 2006; Singer, 1978; Lefebvre, 2006; Reis Filho, 2006; Rogers, 2001).

Como oposição à organização da cidade dispersa, a partir das últimas décadas do século XX, alguns estudiosos passaram a advogar por uma maior compactação das cidades como forma de melhorar as condições para transportes ativos (zero emissão de carbono) ao mesmo tempo ancorados na farta alocação de infraestruturas próprias, bem como na redução das distâncias por meio da compactação e da maior diversidade de usos do solo. Esse modelo, se definiria por meio da compactação estrutural bem como a implantação de redes de transportes bem articuladas. Teria núcleos multifuncionais diversificados e que se inter-relacionam facilitando a mobilidade sustentável e favoreceria o uso de modais alternativos reduzindo a necessidade do uso do transporte individual motorizado. (Bruegmann, 2011; Lamas, 1993; Cnu, 1996; Rogers, 2001)

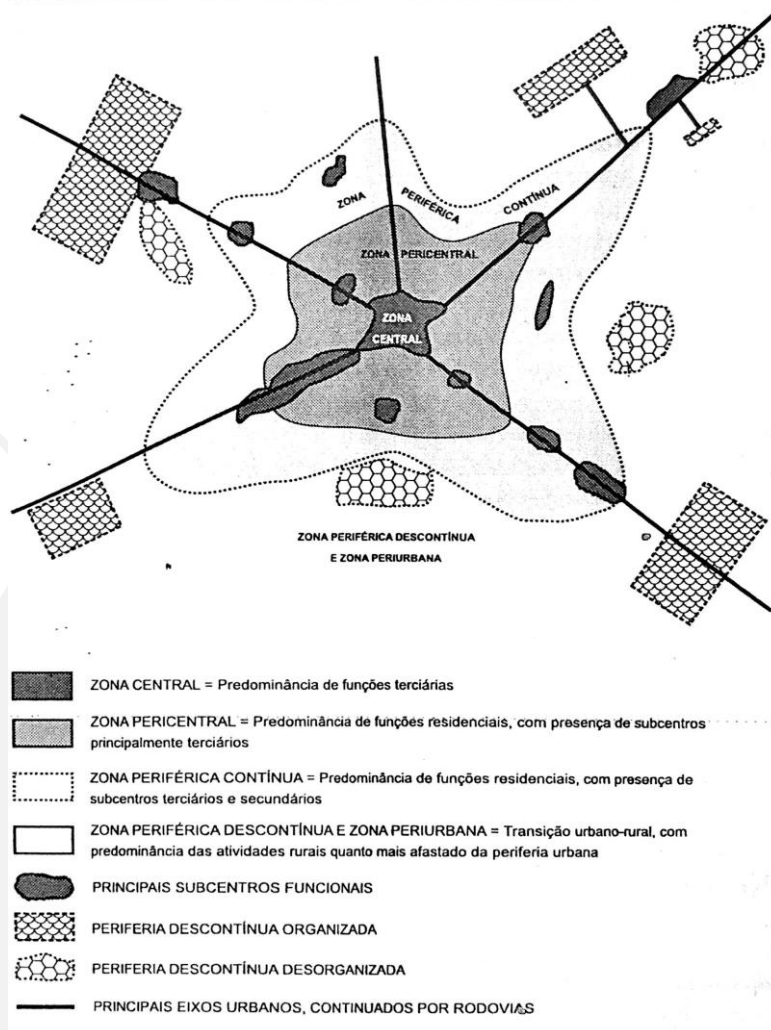
Todavia, no Brasil, a ideia de cidade compacta parece ter sucumbido a fatores mercadológicos, tendo seu conjunto de características muitas vezes sido recortado para dar ênfase apenas aos itens mais diretamente lucrativos e sempre em empreendimentos isolados. Dessa forma, das predições para as cidades compactas,

aparecem com frequência o uso misto e as ciclovias, ainda que na maior parte das vezes desconectadas dos sistemas de transporte. O modelo urbano, permaneceu altamente dependente do automóvel, com a ampliação do espraiamento urbano, o que também provoca uma reestruturação urbanística que extrapola qualquer limite semântico, conferindo a urbe novas comunicações, centralidades, descontinuidade e principalmente novas relações socioeconômicas, alterando valores, visões e modos de vida com implicações e consequências para o cotidiano dos cidadãos, provoca fragmentos espaciais, peças funcionais e segmentos sociais (Castells, 1999; Costa, 2017; Corrêa, 1979; Secchi, 2006)

Diante disto, justifica-se a realização deste estudo, com o intuito de promover o debate acerca da produção do espaço urbano contemporâneo, em especial as cidades brasileiras de porte médio, bem como o impacto na maneira como os cidadãos se deslocam por este território. Atualmente, segundo estudos da Universidade de São Paulo, Franca, a cidade média que constituiu o estudo de caso desta pesquisa, possui 75,32 automóveis em cada 100 habitantes, já São Paulo, representando uma cidade de maior porte, possui 69,100 automóveis em cada 100 habitantes, refletindo que a motorização em cidades médias é maior que em cidades de maiores proporções. (Nec, 2021)

As cidades médias brasileiras são definidas tanto por aspectos demográficos, tendo como parâmetro uma população entre 100 mil e 500 mil habitantes tanto por aspectos econômicos, consideração seu grau de inserção e integração com as cidades confrontantes bem como seu papel na estruturação da rede urbana. Considerando os aspectos morfológicos, as cidades médias apresentam semelhanças organizacionais como a presença da Zona Central, Pericentral, Periférica e Periurbana, cada uma com sua especificidade, que ilustram a ocupação territorial dispersa, apresentadas na figura 1 (Amorim Filho, 2005, 2007; Córrea, 2007; Amorim & Serra, 2001; Branco, 2007, Bertella, 2016).

Esquema morfológico das cidades médias.

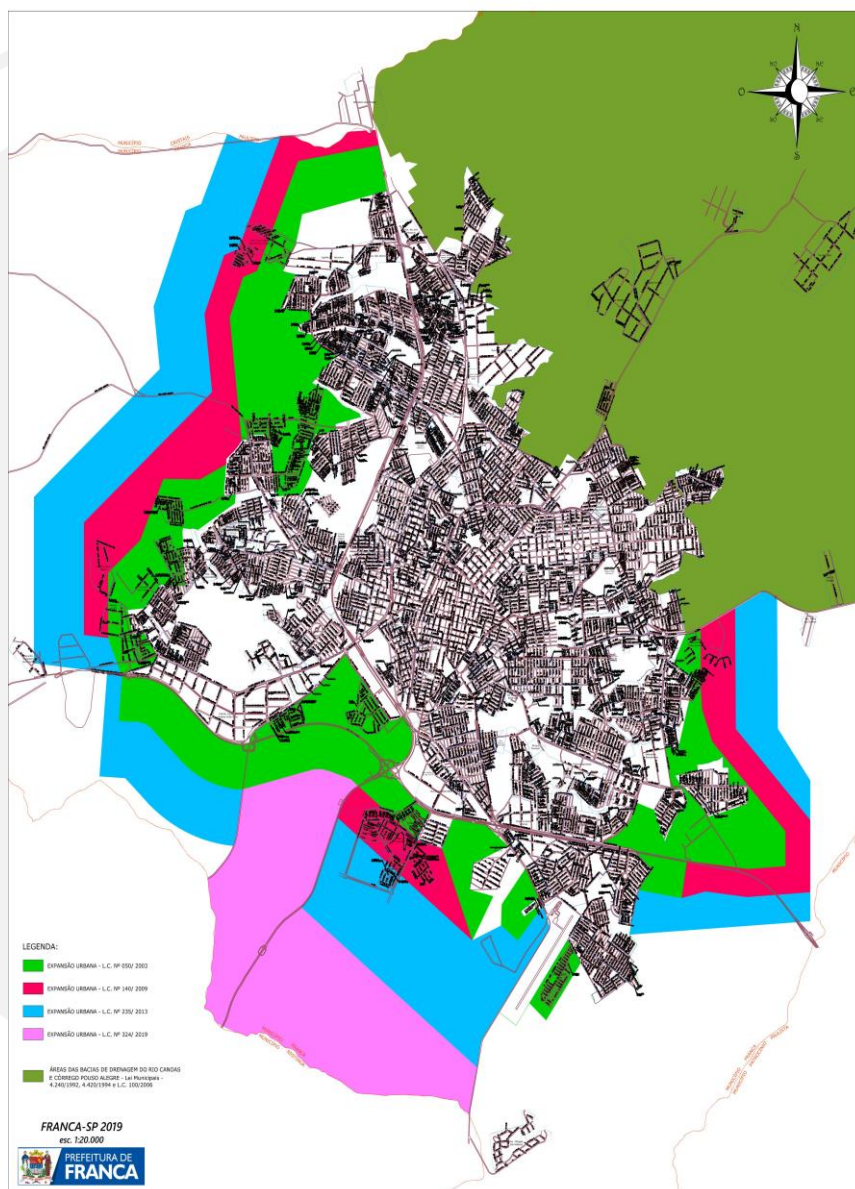


Fonte: AMORIM FILHO, 2005, p.61

Portanto, a escolha do estudo de caso presente nesse artigo se centra na análise a partir de uma típica cidade média brasileira. A cidade de Franca, localizada na porção nordeste do estado de São Paulo, apresenta singularidades em sua produção e ocupação espacial, uma cidade com densidades demográficas baixas, horizontalizada, com vastos vazios e com extensas periferias em forma de loteamentos, cenário que representa o fenômeno do espraiamento urbano, como verificado na figura 2, em verde claro é a zona de expansão aprovada pela Lei complementar nº 50 de 2003, seguida pela área de expansão em rosa escuro aprovada pela Lei complementar nº 140 de 2009, posteriormente há a zona de expansão em azul claro aprovada pela Lei complementar nº 235 de 2013 e por último em rosa claro a área de expansão aprovada pela Lei complementar nº 324 aprovada em 2019. A partir deste cenário foram elencados três

setores para realizar o estudo de caso, em que foram aplicados treze parâmetros de análise, a fim de averiguar qual setor obteve melhores índices relacionados com a forma urbana, comportamento de viagens e mobilidade ativa.

Mapa das áreas de expansão urbana de Franca-SP



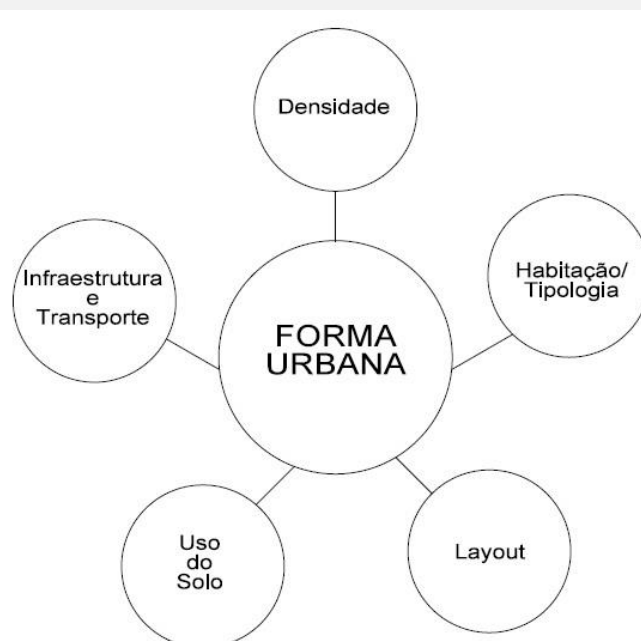
Fonte: FRANCA, 2019, s/p

RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DA FORMA URBANA E COMPORTAMENTO DE VIAGENS.

A temática comportamento de viagens está intrinsecamente ligada ao conceito de transporte urbano e mobilidade, atualmente são termos deveras discutidos, já que ao prover aos cidadãos qualidade no transporte urbano é prover qualidade de vida. Desta maneira, é fundamental compreender as relações da morfologia urbana, a qual se relaciona com os planos municipais de gestão urbana, para com o comportamento de viagens, ou seja, como os munícipes se deslocam para realizar suas principais atividades, como moradia, trabalho, consumo e educacionais e como as variáveis da forma urbana, sendo elas densidade, uso do solo e localização, interferem nesta decisão.

Para o artigo em questão, o termo forma urbana foi atribuído a combinação da distribuição física de atividades e dos padrões de atividade dos cidadãos no tempo e no espaço, considerando suas variáveis densidade populacional, densidade de empregos, diversidade de uso do solo e equidade na distribuição de moradia e empregos, ademais, figura 3 representa em forma de diagrama os cinco principais eixos que definem o conceito de forma urbana utilizado neste trabalho, densidade, infraestrutura e transporte, habitação e tipologias, uso do solo e layout urbano (Miller & Ibrahim, 1998; Dempsey, 2008).

Adaptação de “Elements of urban form”



Fonte: (DEMPSEY, et. Al, 2008 p. 22) Fonte: Autor (2021).

Complementando, Deus (2008) ao reunir conjecturas em relação à forma urbana, explana que esta se relaciona com as características físicas do ambiente construído bem como suas interações urbanas e como interferem na dinâmica da urbe, no sentido de influenciar os fluxos dentro da cidade, ou seja, sendo agentes diretos da mobilidade urbana.

As variáveis da forma urbana que compõem os parâmetros de análises pertinentes a esta pesquisa são, localização, ou seja, a localização geográfica do setor escolhido perante a cidade, densidade e usos do solo, no entanto, conceitos densidade e uso do solo são amplamente utilizados no que diz respeito a questão urbana, no entanto não há somente uma definição possível, podendo variar de acordo com o contexto inserido, de acordo com Churchman (1999) a densidade é um termo que representa a relação entre uma determinada área física e o número de pessoas que habitam ou usam essa área, é expresso portanto como uma proporção do tamanho da população ou número de unidade de habitação, representando o numerador e unidade de área, representando o denominador.

A densidade é um conceito objetivo, quantitativo e neutro, neutro no sentido de que não se pode saber imediatamente se um determinado nível de densidade é positivo ou negativo, depende do contexto de tal análise, segundo o mesmo autor a densidade está relacionada com os seguintes tópicos, forma urbana, tamanho da cidade, tipo de construção ou assentamento, desenho do local, questões políticas e econômicas, zoneamento e uso do solo, além de questões de valores sociais, como por exemplo desenvolvimento sustentável, cidades compactas, sistemas de ruas e transportes, conflitos entre transportes públicos e carro particular, expansão urbana, políticas de qualidade ambiental entre outros.

Dempsey (2010) reitera que a densidade pode ser vista por um lado como um resultado da competição entre os usos do solo em uma determinada infraestrutura de transporte urbano e seu padrão de acessibilidade associado, por outro lado, é um objetivo político, pois também é um insumo para a qualidade da vida urbana por meio da viabilidade da provisão de serviços e da disponibilidade de espaço público e privado, neste sentido, a densidade pode ser usada como uma ferramenta para medir a viabilidade da infraestrutura de transporte público e outros serviços prestados, a viabilidade de certos tipos de uso do solo, como comerciais e de serviços no planejamento urbano.

Ao que se refere uso do solo, este termo é usado para descrever as diferentes funções do meio ambiente. Dentro do contexto urbano, o uso dominante do solo tender a ser residencial, mas uma área urbana funcional requer indústrias, comércio, serviços, infraestrutura e outros usos.

O padrão espacial dos usos do solo é crucial para os argumentos sobre a eficiência de uma cidade e as possíveis formas urbanas “sustentáveis” de influenciar os padrões de viagens urbanas e a qualidade de vida. Os padrões de uso do solo são fenômenos mais dinâmicos do que estáticos e estão sujeitos as arbitrariedades do mercado imobiliário, no entanto a política de uso do solo deveria atender aos requisitos da população residente, variando de bairro para bairro (Anderson,1996; Churchman,1999; Deus,2008; Dempsey, 2010).

Questões que relacionam densidade e usos do solo com comportamento de viagem foram levantadas pelos pensadores do “Novo Urbanismo”, presentes na Carta do Novo Urbanismo, retificada em 1996 (Cnu, 1996) em que os organizadores afirmaram que os bairros deveriam ser ocupados de forma compacta e incluir diversos tipos de uso do solo, como habitação, comércio e serviços, ademais, reiteraram que as densidades construtivas e usos do solo apropriados deveriam estar a distâncias de pontos de acesso ao transporte coletivo suficientemente reduzidas para que fossem acessíveis aos cidadão, o que permitiria que este modal se tornasse uma alternativa viável ao transporte motorizado individual.

Diante disto, alguns autores realizaram diversos estudos para comprovar a relação entre as características da forma urbana com o comportamento de viagens, estes ocorreram em diversos países, principalmente no continente Europeu e Norte-Americano, de maneira sintética tem-se algumas conjecturas em relação a estes estudos.

É possível afirmar que a localização, uso do solo e densidade se relacionam diretamente com o comportamento de viagens, bem como as distâncias percorridas por viagem, número de viagens, além da escolha modal. A densidade habitacional impacta diretamente as viagens intraurbanas, mas especificadamente a distância percorrida e o tempo despendido, além de favorecer o uso do transporte coletivo, já que com maiores índices de densidades habitacionais há maiores demandas por este modal. Todavia as variáveis localização e uso do solo são as mais determinantes no impacto da mobilidade ativa, a diversificação do uso do solo favorece a redução da mobilidade motorizada fornecendo condições de usabilidade de transportes

alternativos como caminhada e bicicleta, além de reduzir os quilômetros percorridos por automóvel particular, em relação a localização, à medida que os locais de residência se distanciam dos principais centros de oferta de emprego e serviços, aumenta na mesma proporção a utilização do automóvel particular, assim como a quilometragem percorrida por viagem, a recíproca é verdadeira, quando o local de residência é mais próximo aos centros de oferta de comércio e serviços há redução na utilização do transporte individual assim como há a redução de quilômetros percorridos (Ibrahim, 1998; Sun et. al, 1998; Marshall & Stead, 2001; Dargay & Hanly; 2003, Soltani & Allan, 2005 ; Adithandra, 2013).

No entanto, além das variáveis formais, há condicionantes relacionadas com os atributos pessoais, como a tipologia da família, condições socioeconômicas que interferem diretamente no comportamento de viagens, principalmente na escolha modal (Anderson et. Al, 1996; Dieleman et. Al, 2002; Aditjandra, 2013). A compreensão destes fatores corrobora para uma explanação mais completa, todavia o foco em questão é explorar as relações entre as características da forma urbana com o comportamento de viagens, embora é reconhecido que os aspectos formais interferem no modo de viagem, mas não o define completamente. Os atributos pessoais, como a tipologia da família, condições socioeconômicas que interferem diretamente no comportamento de viagens, principalmente na escolha modal (Anderson et. Al, 1996; Dieleman et. Al, 2002; Aditjandra, 2013).

A compreensão destes fatores corrobora para uma explanação mais completa, todavia o foco em questão é explorar as relações entre as características da forma urbana com o comportamento de viagens, embora é reconhecido que os aspectos formais interferem no modo de viagem, mas não o define completamente. Apesar disto, pode-se afirmar que a forma urbana se torna um fator primordial

na formulação de políticas para a redução de mobilidade motorizada, características como tipo de desenho de bairros, tipo de desenhos de ruas, uso do solo misto, densidade e distância do centro da cidade, entre outras variáveis devem ser incorporadas nas ações públicas relacionadas a mobilidade, para que o ambiente urbano seja projetado a fim de garantir que os futuros usuários utilizem padrões de viagens eficientes e eficazes, isso significa que o desenho da cidade deve permitir que as pessoas reduzam suas viagens encurtando distâncias e induzindo a escolha de modais alternativos (Snelle, 2001; Marshall & Stead, 2001).

De maneira geral, as hipóteses elencadas nos estudos apresentados sugerem um cenário urbano compacto como um motivador da mobilidade ativa, mais especificamente no estudo de Aditjandra, 2013 em que foi mostrado que o modelo de simulação de cidade compacta apresentou maior impacto nos padrões de mobilidade baseados no transporte ativo (caminhada e ciclismo) além de reduzir o custo de vida em relação a demanda de viagens, já o cenário urbano que segue a lógica mercadológica, fragmentado e monofuncional, apresentou um aumento de 6,1% no aumento de viagens e um aumento de mais de 20% nas viagens de carro, corroborando que este modal estaria entre 50 a 58% em todas as viagens realizadas (Aditjandra, 2013).

Diante disto, avaliar a mobilidade em concordância com aspectos físicos da cidade são determinantes na formulação de políticas públicas assertivas que possam integrar o sistema de transporte urbano com melhores condições de trabalho e moradia, logo a compreensão das diversas formas de mobilidade e ocupação do solo se configuram como instrumentos significativos inerentes ao processo de planejamento urbano (Bríñez 2021; Lessa & Lobo, 2020).

Métodos

Para aplicação da metodologia proposta foram selecionados três setores da cidade de Franca, localizada no interior do estado de São Paulo, sendo bairros que possuem características distintas da cidade de Franca, São Paulo, possuem variação quanto a localização, uso do solo e densidade, que como já discorrido podem interferir de modo direto no comportamento de viagens e conseqüentemente nos resultados dos critérios de análises pré-estabelecidos.

Os critérios de seleção das amostras foram baseados na semelhança do tipo de loteamento, sendo glebas privadas e realizados por incorporadoras e ou loteadoras particulares com áreas de lotes variando entre 200 a 300m² o que reflete na uniformidade de ocupação, atingindo camadas sociais semelhantes, a renda nominal das famílias residentes destes setores são semelhantes, variando entre R\$1.100 a R\$ 2.200,00 confirmando a ocupação padronizada, além da homogeneidade morfológica, portanto as amostras são singulares em aspectos de ocupação e ambiente construído e díspares em aspectos urbanísticos, como a localização, uso do solo e densidades. Além das suas respectivas localizações, que foram determinantes para a seleção, já que cada

setor analisado está inserido em uma determinada área do território da cidade, em acordo com esquema morfológico da cidade média proposto por Amorim Filho (2005) ilustrado na figura 1.

Os parâmetros de análises adotados visaram compreender de que maneira se dá a relação entre variáveis da forma urbana com o comportamento de viagens intraurbanas, para isto foi elaborado uma proposta de análise composta por treze parâmetros divididos em três principais categorias, forma urbana, em que compreende os parâmetros referentes a localização, densidade habitacional e densidade de edificações e uso do solo, a segunda categoria é comportamento de viagens que compreende os parâmetros relativos as viagens, número de viagens, distância, transporte coletivo e transporte individual e a utilização de modos não motorizados e motorizado e a última categoria de mobilidade ativa em que estão inseridos parâmetros relativos ao acesso ao transporte público, acesso aos serviços básicos, calçadas, ciclovias e acessibilidade as pessoas com dificuldades de locomoção, como apresentados na figura 4.

Proposta esquemática das categorias de análise.



Fonte: Autor, 2021

Cada critério contempla uma escala de avaliação e o método do cálculo, baseados em referências bibliográficas existentes, mais especificamente o IMUS

(Índice de Mobilidade Sustentável) elaborado por Costa (2008) e o “Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla” na categoria Morfologia Urbana elaborado por Rueda (2008). Neste sentido, os treze critérios possuíam uma escala numérica de avaliação em que o grau de menor valor era constituído pelo número 1, considerado um fator indesejável e o de maior valor, representado pelo número 5, considerado um fator desejável, desta maneira, a avaliação final de cada setor foi determinada pela média ponderada entre os valores obtidos em cada parâmetro, dividido pelo número total destes parâmetros, logo, a escala geral do cenário estudado foi formada por três principais conceitos, a média entre 1 e 2,5 foi atribuído o conceito de “Cenário Urbano Indesejável”, de 2,5 a 3,5 “Cenário Urbano Razoavelmente Desejável” e de 3,5 a 5 “Cenário Urbano Desejável”, como ilustrado na figura 5.

Resumo da Avaliação Geral proposta.



Fonte: Autor,2021

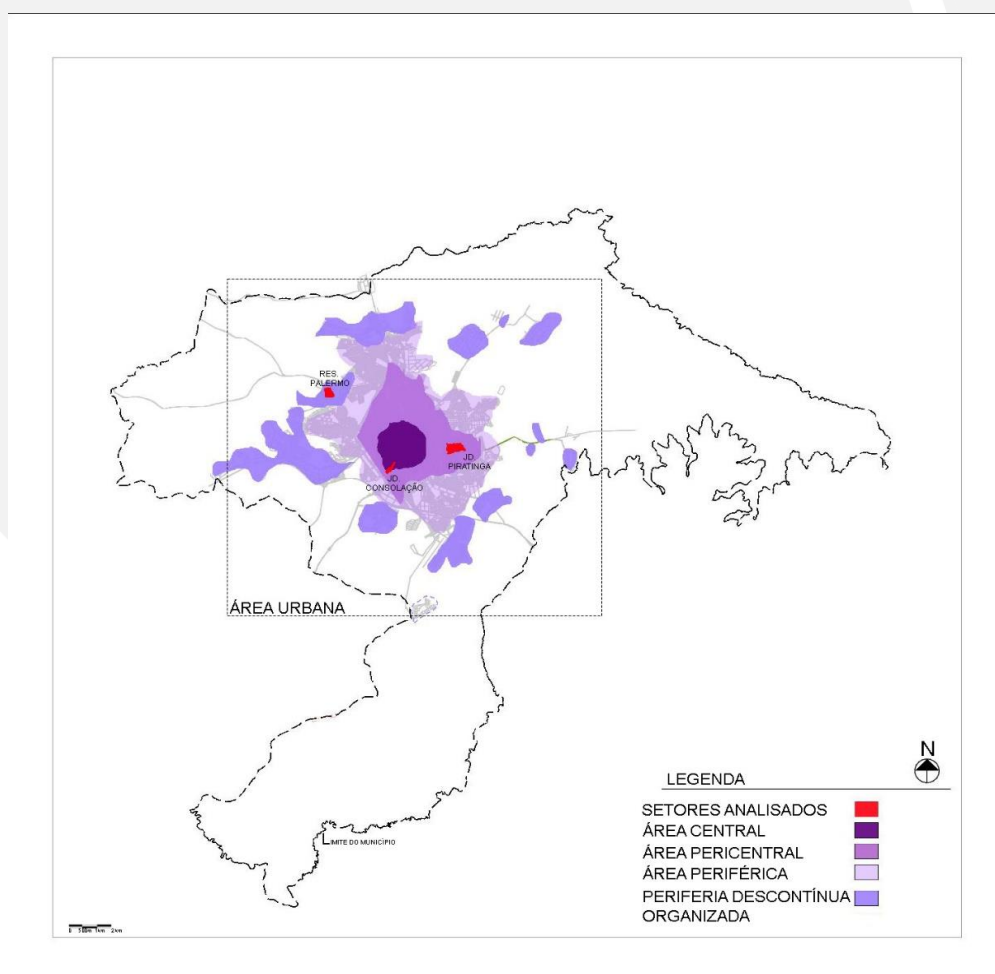
Diante disto, a intenção não foi avaliar os setores estudados como certo ou errado e sim dispô-los em uma escala que represente a configuração desejada de acordo com as referências bibliográficas, ou seja, a partir dos critérios estabelecidos qual cenário se apresenta como desejável, no sentido de representar o melhor desempenho em relação as variáveis apresentadas.

Desta maneira, a avaliação geral é composta por três conceitos, de cenário urbano indesejável, o que representa a forma urbana espraiada, monofuncional e com baixos índices de densidade, que favorece o uso do transporte particular e não proporciona condições de usabilidade de transportes alternativos (bicicleta, caminhada e transporte coletivo), já o cenário razoavelmente desejável representa uma

forma urbana mediana, não tão fragmentada como a primeira mas ainda não obtém altos índices para que seja configurada como compacta, apesar de ter índices melhores que o primeiro cenário ainda não se mostra como ideal, que é representado pelo conceito, cenário urbano desejável, que ilustra a forma compacta de urbanização, com núcleos urbanos aproximados, multifuncional e com altos níveis de densidade, que favorece a utilização de modais alternativos, além de reduzir a quilometragem percorrida pelo automóvel particular.

Na figura 6 está ilustrado o mapa de localização destes setores, o primeiro chamado de Jardim Consolação é inserido anexo em uma área com maior proximidade ao centro principal de oferta de comércio e serviços, a Zona Central, o segundo chamado Jardim Piratininga, possui uma distância intermediária, localizado na Zona Pericentral e o terceiro setor, intitulado Residencial Palermo, é localizado na chamada Periferia Descontínua Organizada, o qual refere-se a loteamentos desconexos a zona pericentral.

Localização dos setores analisados



Fonte: Autor, 2021

Resultados

Deste modo, foi possível aplicar a metodologia proposta, avaliando os treze critérios estabelecidos para que fosse possível a comparação entre as áreas elencadas, os dados colhidos para cálculo dos indicadores foram pesquisa de campo e coleta de dados in loco, nas categorias forma urbana e mobilidade ativa e aplicação de questionários de maneira remota nos parâmetros relacionados com comportamento de viagens com questões referentes a origem e destino, com isso foi possível obter os resultados referentes de cada setor.

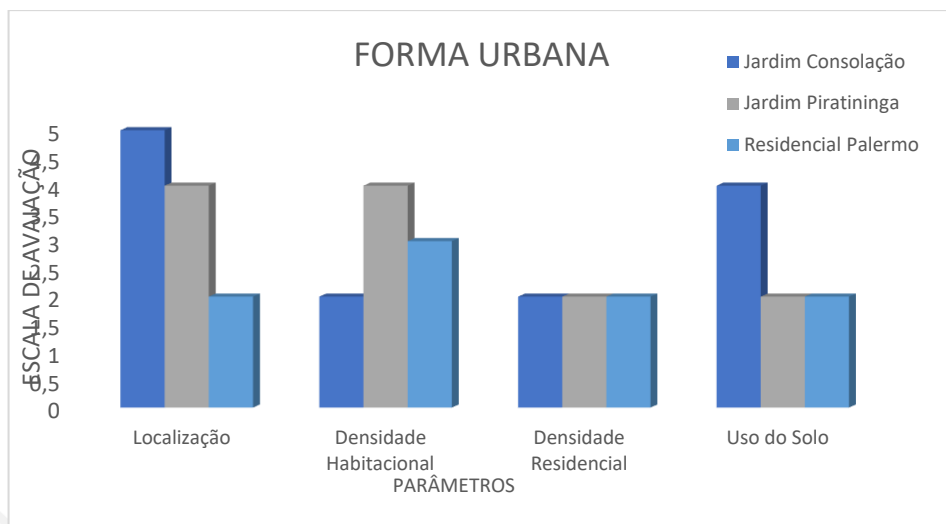
As tabelas 1, 2 e 3 apresentam de maneira sintética os resultados de todos os setores de cada parâmetro, por categoria, a fim de explicar os resultados de maneira objetiva e facilitar a comparação entre os setores, além dos quadros, as figuras 7, 8 e 9 representam gráficos comparativos de cada categoria, contendo seus parâmetros e a escala número de avaliação (1 a 5). Na figura 10 está ilustrado a avaliação geral de cada setor.

Tabela 1 - Resultados – Forma Urbana

Parâmetro	Setor	Resultado	Escala de Avaliação
Localização			
	Jardim Consolação	Área Central	5
	Jardim Piratininga	Zona Pericentral	4
	Residencial Palermo	Periferia Descontínua Organizada	2
Densidade Habitacional			
	Jardim Consolação	51 – 150 hab/ha	2
	Jardim Piratininga	251 – 350 hab/ha	4
	Residencial Palermo	151 – 250 hab/ha	3
Densidade Residencial			
	Jardim Consolação	< 60 residenciais/ha	2
	Jardim Piratininga	< 60 residenciais/ha	2
	Residencial Palermo	< 60 residenciais/ha	2
Uso do Solo			
	Jardim Consolação	Até 50 %	4
	Jardim Piratininga	Até 15%	2
	Residencial Palermo	Até 15%	2

Tabela de síntese dos resultados relativos a categoria Forma Urbana, contendo os setores, os parâmetros e os resultados. Fonte: Autor (2021).

Gráficos comparativos entre os setores analisados na categoria Forma Urbana com os respectivos critérios, Localização, Densidade Habitacional, Densidade Residencial e Uso do solo.



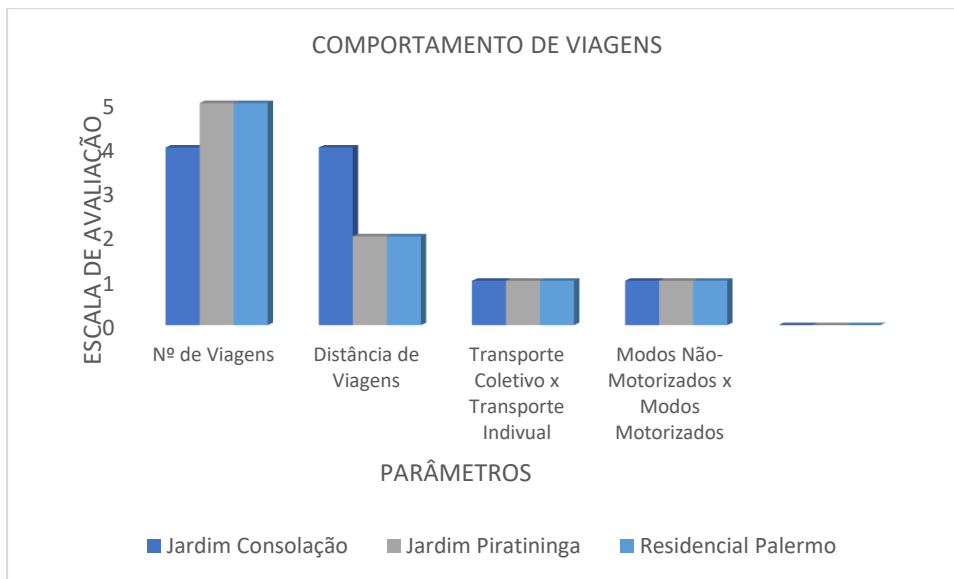
Fonte: Autor,2021

Tabela 2 - Resultados – Comportamento de Viagens

Parâmetro	Sector	Resultado	Escala de Avali
Número de Viagens			
	Jardim Consolação	1,5 viagem/hab/dia	4
	Jardim Piratininga	2,0 ou < viagem / hab/ dia	5
	Residencial Palermo	2,0 ou < viagem / hab/ dia	5
Distância de Viagens			
	Jardim Consolação	Até 4km / dia	4
	Jardim Piratininga	Até 8 km/ dia	2
	Residencial Palermo	Até 8km/ dia	2
Transporte Coletivo x Transporte Individual			
	Jardim Consolação	1 ou >	1
	Jardim Piratininga	1 ou >	1
	Residencial Palermo	1 ou >	1
Modos Não-Motorizados x Modos Motorizados			
	Jardim Consolação	1 ou >	1
	Jardim Piratininga	1 ou >	1
	Residencial Palermo	1 ou >	1

Tabela de síntese dos resultados relativos a categoria Comportamento de Viagens, contendo os setores, os parâmetros e os resultados. Fonte: Autor (2021).

Gráficos comparativos entre os setores analisados na categoria Comportamento de Viagens com os respectivos critérios, Nº de Viagens, Distância de Viagens, Transporte Coletivo x Transporte Individual, Modos Não-Motorizados x Modos Motorizados



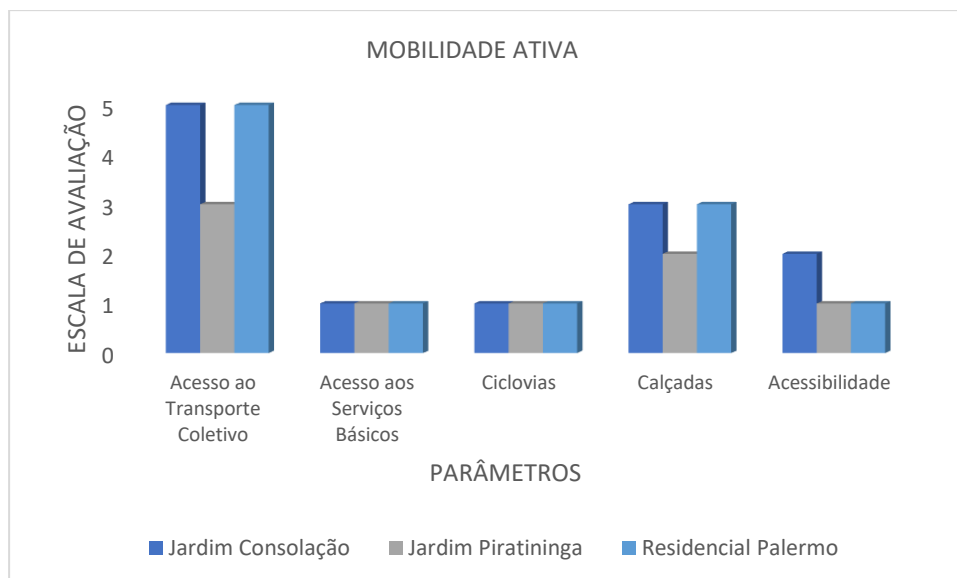
Fonte: Autor, 2021

Tabela 3 - Resultados – Mobilidade Ativa

Parâmetro	Setor	Resultado	Escala de Avali
Acesso ao Transporte Coletivo	Jardim Consolação	300m	5
	Jardim Piratininga	600m	3
	Residencial Palermo	300m	5
Acesso aos Serviços Básicos	Jardim Consolação	900 ou <	1
	Jardim Piratininga	900 ou <	1
	Residencial Palermo	900 ou <	1
Calçadas	Jardim Consolação	55%	3
	Jardim Piratininga	35%	2
	Residencial Palermo	55%	3
Ciclovias	Jardim Consolação	Não há.	1
	Jardim Piratininga	Não há	1
	Residencial Palermo	Não há	1
Acessibilidade	Jardim Consolação	25%	2
	Jardim Piratininga	0%	1
	Residencial Palermo	0%	1

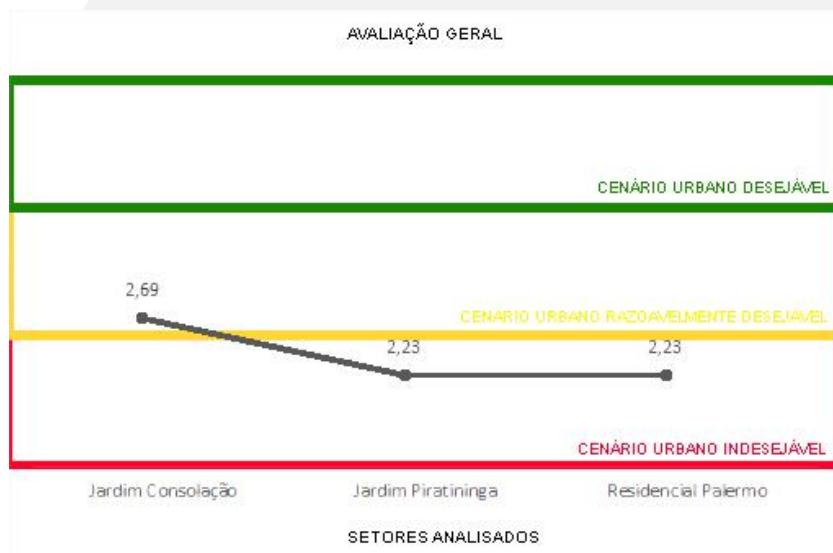
Tabela de síntese dos resultados relativos a categoria Mobilidade Ativa contendo os setores, os parâmetros e os resultados. Fonte: Autor (2021).

Gráficos comparativos entre os setores analisados na categoria Mobilidade Ativa com os respectivos critérios, Acesso ao Transporte Coletivo, Acesso aos Serviços Básicos, Ciclovias, Calçadas e Acessibilidade.



Fonte: Autor, 2021

Gráfico comparativo com o resultado final de cada setor.



Fonte: Autor, 2021

Discussão

Em relação a localização observa-se que o setor intitulado como Jardim Consolação obteve melhor índice na escala de avaliação devido a sua proximidade com o maior centro de oferta de comércio e serviços da cidade, por estar contíguo a esta área, enquanto que os demais estão localizados mais distantes a área central, este parâmetro está diretamente relacionado principalmente com o parâmetro uso do solo.

Já se tratando da densidade habitacional, conclui-se que este fator está diretamente relacionado com uso do solo e tipologia das edificações presentes nos

bairros, o Jardim Consolação apresenta o pior indicador neste quesito, devido ao uso do solo diversificado, a densidade elevada do Jardim Piratininga advém da sua ocupação predominantemente de prédios multifamiliares (prédios residenciais de quatro apartamentos distribuídos em dois pavimentos), já a densidade residencial, neste caso, não interferiu nos resultados pelo fato de ser constante entre os três setores.

Finalmente, o último parâmetro relativo a categoria “forma urbana”, o uso do solo, revelou que o setor localizando contíguo a área central da cidade apresenta melhor diversidade de usos do solo, ou seja, sendo mais provido de comércios e serviços em relação aos demais setores avaliados, este indicador contribui significativamente com o comportamento de viagens, categoria analisada em seguida.

A tabela 2 e a figura 8, representam os resultados relativos a categoria “Comportamento de Viagens”, em relação ao parâmetro número de viagens, os bairros que apresentam os melhores índices foram o Jardim Piratininga e o Residencial Palermo, este indicador reflete uma maior facilidade de deslocamento, é importante ressaltar que uma maior disponibilidade de realizar mais viagens por dia, está relacionado com maior poder aquisitivo e também com a posse de transportes motorizados individuais, logo, apesar de serem atribuídos notas mais elevadas devido a metodologia aplicada (IMUS), não necessariamente refletem cenários favoráveis em relação a mobilidade ativa.

Em relação a distância de viagens o Jardim Consolação apresenta um indicador mais elevado que os demais setores, a média de distância percorrida por dia e por habitante é de 4km, o que está relacionado com a sua maior diversidade de uso do solo e sua proximidade com o principal centro de oferta de comércios e serviços, refletindo em deslocamentos mais curtos ao ser comparado com o Jardim Piratininga e Residencial Palermo, que são mais distantes do centro e possuem uso da terra predominantemente residencial, em que as distâncias diárias percorridas por seus residentes é o dobro (8km) dos residentes do Jardim Consolação que dificulta a utilização de modos ativos de transporte, diferentemente da distância de 4km em que já é possível sua utilização.

Considerando os dois últimos parâmetros desta categoria, “Transporte Coletivo x Transporte Individual” e “Modos Não-Motorizados x Modos Motorizados” os três setores apresentam o menor índice na escala de avaliação, isto reflete que há a predominância da utilização dos modais motorizados individuais, estes resultados estão diretamente ligados com a última categoria de análise, a “Mobilidade Ativa”.

Na categoria “Mobilidade Ativa” há cinco parâmetros analisados, “Acesso ao Transporte Coletivo”, “Acesso aos serviços Básicos”, “Ciclovias”, “Calçadas” e “Acessibilidade”, em relação ao primeiro, constata-se que tanto no Jardim Consolação como no Residencial Palermo há o melhor indicador, no entanto, devido ao espaçamento entre os itinerários serem longos e o próprio trajeto não contemplar as necessidades dos residentes este meio de transporte não é utilizado de maneira efetiva, no Jardim Piratininga justifica-se a atribuição de um menor indicador devido à falta de usabilidade deste meio de transporte, a linha de ônibus que percorria este bairro foi extinta no primeiro ano da Pandemia do vírus sars-cov-2 (corona vírus), ou seja, impedindo a sua utilização.

Em relação ao “Acesso aos Serviços Básicos” os três setores apresentaram índices baixos, ou seja, não há disposição de serviços de saúde, educação, lazer e esporte a uma distância inferior a 300m ou seja, possível de ser realizada a pé, como medida mitigadora poderia ser oferecido aos residentes condições de usabilidade de transportes alternativos (bicicleta e transporte coletivo) com implantação de mais linhas de ônibus, espaçamento menores entre elas e infraestrutura cicloviária, para garantir o acesso a estes serviços sem a necessidade de utilização do transporte motorizado individual.

Já, os resultados relativos as calçadas e acessibilidade, revelam que os setores não se configuram como cenários ideais para garantir aos moradores a utilização da mobilidade a pé. Desta maneira, observando os índices obtidos nesta categoria de análise, compreende-se a utilização majoritária pelos residentes dos três setores, do transporte motorizado individual.

Apesar disto, reitera-se a relevância dos fatores socioeconômicos e tipologia familiar, que não foram incorporados neste estudo, já que podem influenciar na escolha modal e nas viagens, considerando a uniformidade da renda per capita estipulada como única variável socioeconômica avaliada, de acordo com os resultados obtidos observa-se que há uma predominância na preferência pelo automóvel particular em todos os setores, todavia ressalta-se que o em um dos setores analisados (Jardim Piratininga) localizado na região periurbana da cidade, obteve índices melhores em relação ao uso do solo, localização e densidade se comparado com o setor localizado na periferia da cidade (Residencial Palermo) porém não obteve um desempenho superior em relação ao comportamento de viagens (número de viagens e distância média percorrida por viagem) nem índices superiores em relação as escolhas

modais, foi o único setor que contemplou cem por cento das suas viagens com transporte motorizado e individual, logo, constata-se que o fator de interferência deste resultado pode estar atrelado com características familiares e socioeconômicas não consideradas, ademais, o banco de dados utilizado para quantificação da renda representa um cenário de uma década anterior a este estudo, ou seja, se convergido para índices atuais, poderia se tornar um fator determinante neste caso, sendo assim, a sugestão para estudos futuros seria anexar condicionantes socioeconômicas, com coleta de dados atuais, além da tipologia das famílias, a fim de complementar as avaliações além de auxiliar em análises mais assertivas.

A avaliação geral denota que os três bairros apresentam grandes deficiências em relação aos índices da metodologia proposta, na figura 11 é possível visualizar que o bairro Jardim Consolação apresentou o melhor desempenho, em relação aos demais, devido a sua localização (maior proximidade com o maior centro de oferta de comércio e serviços) e pela diversidade de uso do solo, porém ainda com desempenho longe de cenário urbano considerado desejável.

Estes resultados, que representam a realidade das cidades médias por meio dos indicadores apresentados, refletem uma realidade alarmante, do ponto de vista da mobilidade urbana, sobretudo a mobilidade ativa, além disso, retratam um sistema de desenvolvimento urbano fragmentado conforme elucidado, no qual as cidades crescem de maneira espalhada e acumulam vazios urbanos gerando um ciclo vicioso com baixa infraestrutura para os transportes ativos, este ciclo tem início a partir da configuração urbana de crescimento centro-periferia, com presenças de vazios e ao mesmo tempo com baixas densidades demográficas, que justifica a dificuldade da municipalidade em implantar transportes coletivos efetivos, já que estes modais precisam percorrer grandes deslocamentos com poucos passageiros inviabilizando seu funcionamento de maneira eficaz, refletindo na pouca atratividade que este modal apresenta perante os cidadãos.

Além da baixa diversidade de usos do solo, com expressiva concentração de atividade comércio-serviço na área central, que também dificulta o acesso aos residentes de áreas periféricas, juntamente com a precariedade do transporte coletivo, falta de infraestrutura cicloviária e calçadas pouco atrativas, faz com que os cidadãos busquem desenfreadamente o automóvel individual, seja ele por aplicativo, por motocicletas, ou pelo carro particular, que tem auxílio tanto em nível governamental, pela facilidade de financiamentos, como pelo ponto de vista municipal pela ampliação

constante da infraestrutura motorizada representada pelo recapeamento de ruas, viadutos, aberturas de avenidas mais largas, o que torna a opção pelo transporte individual motorizado bastante atrativa e cômoda perante o cenário estudado, a cidade média brasileira.

Logo, este trabalho reflete como é alarmante a presença deste fenômeno nas cidades médias, como a utilização majoritária de modais individuais motorizados, a falta de infraestrutura caminháveis, quais sejam, calçadas adequadas, sistema cicloviário, sombreamento, tratamento de áreas exclusivas para pedestres e também a carência de política públicas voltadas para esta questão a fim de mitigar estes efeitos, tratando especificamente de assuntos relativos a ocupação e uso do solo, zonas de expansão urbana e planejamento de transportes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se comparar os três setores estudados constata-se que a área localizada na porção central da cidade e com uso do solo diversificado obteve um melhor desempenho geral em relação as outras áreas, neste sentido, verifica-se que há relação entre características da forma urbana e o comportamento de viagens e além de confirmar conjecturas acerca dos conceitos de cidade compacta e cidade dispersa, em que há afirmativas quanto estes dois cenários urbanos, sendo que o primeiro considerado como motivador de deslocamentos mais curtos enquanto que o segundo de deslocamentos mais longos, comprovadas por meio dos resultados.

A pesquisa atingiu aos objetivos propostos de maneira satisfatória, a qual, por meio de elementos quantitativos possibilitará a avaliação parametrizada de cenários urbanos equivalentes, com a junção de três principais categorias de análise, forma urbana, comportamento de viagem e mobilidade ativa, colaborando para com estudos futuros além da contribuição relativa a municipalidade, a fim de auxiliar em políticas públicas assertivas e eficientes.

A principal discussão referente a este artigo se dá pela relação das características da forma urbana e do comportamento de viagem, já que há uma influência recíproca, sendo positiva ou negativa, ao observar os resultados obtidos pode-se afirmar que a morfologia urbana está relacionada efetivamente com o modo de deslocamento dos cidadãos.

No entanto, de modo geral os três setores estudados não obtiveram resultados relevantes relacionados a mobilidade ativa, considerando somente esta categoria

observa-se que a predominância do uso do automóvel particular é inerente aos residentes de todas as áreas analisadas, neste sentido salienta-se que a cultura do automóvel iniciada no século XIX e intensificada nos séculos posteriores, ainda é um paradigma a ser superado, todavia a oferta de condições de usabilidade de modais alternativos é imprescindível para a mudança deste cenário, no entanto não é suficiente, já que a escolha modal também é influenciada por diversas condicionantes, tanto as abordadas neste trabalho como as de ordem pessoal, por isso é necessário ações integradas de mobilidade entre planejadores urbanos e sociedade civil, convergindo morfologia urbana, interesse público e preferências particulares em medidas que visem proporcionar aos cidadãos condições de escolha de como se deslocar na cidade, de maneira segura, efetiva e principalmente sustentável.

Embora resultados não representem uma efetividade ideal, representam que uma ocupação territorial centralizada, inserida na malha urbana, com índices variados de densidade bem como uso do solo diversificado podem colaborar na constituição de um cenário urbano democrático que ofereça condições de usabilidade de transportes alternativos e para que assim colaborem efetivamente na mudança de paradigmas urbanos, para que as cidades sejam reproduzidas não mais pautadas no imperialismo da cidade fragmentada mas sim nas “cidades para um pequeno planeta”.

REFERÊNCIAS

- ADITJANDRA, P. T. The impact of urban development patterns on travel behaviour: lessons learned from a british metropolitan region using macro-analysis and micro-analysis in addressing the sustainability, 2013. agenda. **Research In Transportation Business & Management**, [S.L.], v. 7, p. 69-80, jul.2013 Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rtbm.2013.03.008>
- AMORIM FILHO, O. B. Um modelo de zoneamento morfológico funcional do espaço intra-urbano das cidades médias de Minas Gerais.2005 In: AMORIM FILHO, Oswaldo Bueno; SENA FILHO, Nelson de (org.). **A morfologia das cidades médias**. Goiânia: Vieira,pp. 17-70, 2005
- AMORIM FILHO O. B. Origens, Evolução e Perspectivas dos Estudos sobre as Cidades Médias. 2007 In: SPOSITO, Maria Encarnação B. (org). **Cidades Médias: Espaço em transição**. São Paulo: Expressão Popular, . p. 69–88, 2007

AMORIM FILHO O. B & SERRA, R. V. Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional. 2001 In: ANDRADE, THOMPSON A.; SERRA, RODRIGO V. (org.) **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, p.1-34,2001

ANDERSON, **Urban Form, Energy and the Environment: a review of issues, evidence and policy**. Urban Studies,1996. [S.L.], v. 33, n. 1, p. 7-35, SAGE , 1996 Publications. <http://dx.doi.org/10.1080/00420989650012095>.

BATELLA, W. B. **Os limiares das cidades médias: reflexões a partir da cidade de Teófilo Otoni-MG**. 2016. 228 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2016 Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/105083>>. Acesso em: Jan/2021

BRANCO, M. L. G. C. Algumas Considerações sobre a identificação de cidades médias In: SPOSITO, Maria Encarnação B. (org.) **Cidades Médias: Espaço em transição**. São Paulo: Expressão Popular. p. 89-113, 2007

BRUEGMANN, R. **La dispersión urbana: una historia condensada**. Madrid: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2011.

CASTELLS, M. A. **Sociedade em Rede**. 1999. 2ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999

CHURCHMAN, A. **Disentangling the Concept of Density**. **Journal Of Planning Literature**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 389-411,. SAGE Publications. 1999 <http://dx.doi.org/10.1177/08854129922092478>.

CNU, Congresso para o Novo Urbanismo. **Carta do Novo Urbanismo**, 4p. 1996, Disponível em < <https://www.cnu.org/>> Acesso em: Maio/2020

CORRÊA, R. L. Processos Espaciais e a Cidade. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, 41 (3): 100-110, 1979

CORRÊA, R.L Construindo o conceito de cidade média, In. **Cidades Médias: Espaços em transição**. Organizadores: Maria Encarnação Beltrão Sposito. São Paulo: Expressão Popular, 1ª ed, 2007

COSTA, M. DA S. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**.. Tese (Doutorado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) - Escola de

Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. [doi: 10.11606/T.18.2008.tde-01112008-200521](https://doi.org/10.11606/T.18.2008.tde-01112008-200521). Acesso em: Jan/2021

COSTA, M. DE L. P. M.. A Urbanização e Suas Novas Conotações – rebatimentos sobre o processo de reestruturação do território, 2010. In. **Dez Anos de Diálogos Sobre Dispersão Urbana**. Organizadores: Nestor Goulart Reis; Júlio Cláudio da Gama Bentes, São Paulo: FAUUSP, 2017

DARGAY, J., HANLY, M. The Impact of land use patterns on travel behaviour. In **Presented at the European Transport Conference Strasbourg**, France, 17p. Out, 2003 Disponível em https://www.researchgate.net/publication/228915810_The_Impact_of_land_use_patterns_on_travel_behaviour Acesso em: Mai/2020

DEMPSEY, N.. **Revisiting the Compact City? Built Environment**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 5-8, 30 mar.2010 Alexandrine Press. <http://dx.doi.org/10.2148/benv.36.1.5>.

DEMPSEY, ET. AL. **Elements of Urban Form. Future City**, [S.L.], p. 21-51. Springer Netherlands.2008 http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8647-2_2.

DEUS, L. R.. A INFLUÊNCIA DA FORMA URBANA NO COMPORTAMENTO DE VIAGEM DAS PESSOAS: ESTUDO DE CASO EM UBERLÂNDIA, MG. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos - Ufscar, São Carlos, 2008.

DIELEMAN, F. M. et. al. **Urban Form and Travel Behaviour: micro-level household attributes and residential context. Urban Studies**, [S.L.], v. 39, n. 3, p. 507-527, mar. 2002. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1080/00420980220112801>.

FRANCA, Prefeitura Municipal . **Mapas da Cidade**,2019. Acesso em: nov/2019 Disponível em: https://www.franca.sp.gov.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=389&Itemid=258.

KRAFTA, R. **Notas de aula de morfologia urbana**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2014. 1º edição

LAMAS, J. M. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. sl: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993

LEFEBVRE, H. **Revolução Urbana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2006

LESSA, D. A., LOBO, C. Mobilidade e a atração de viagens de ônibus da área central de Belo Horizonte. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12, e20190229, 2020 <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190229>

MILLER, E. J.; IBRAHIM, A. Urban Form and Vehicular Travel: some empirical findings. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, [S.L.], v.1 n. 1617 p. 18-27, SAGE Publications, 1998
<http://dx.doi.org/10.3141/1617-03>.

NEC, Núcleo de estudos das cidades. **Comparação Do Nível De Desenvolvimento Dos Municípios Paulistas De Maior Porte**, 2021. Acesso em 21 fev. 2022. Disponível em <<https://www.eesc.usp.br/comunicacao-admin/wp-content/uploads/2021/12/NEC-Estudo-Cidades-2021.pdf>>

REIS FILHO, N. G. **Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano**. São Paulo: Via das Arte, 2006

ROGERS, RI. **Cidades para um pequeno Planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001

RUBIANO-BRÍÑEZ, M. Movilidad y Segregación: análisis de las posiciones ocupacionales en la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.13, e20190372, 2021
<https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20190372>

RUEDA, S. **Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla, Servicio Observatorio de Sostenibilidad Urbanística, Barcelona**, 2008

SECCHI, B.. **Primeira lição de urbanismo**. São Paulo: Perspectiva. Coleção Debates, 2006

SINGER, P. O Uso do solo urbano na economia capitalista. (In) **A Produção Capitalista da casa (e da cidade)** no Brasil. São Paulo, Alfa-Ômega, 1978

SNELLEN, D. **Urban Form and Activity-Travel Patterns - An Activity-Based Approach to Travel In A Spatial Context**. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano). Technische Unibersiteit Eindhoven, Holanda. 264p, 2001

SOLTANI, A.; ALLAN, A. **A Computer Methodology for Evaluating Urban Areas for Walking, Cycling and Transit Suitability: Four Case Studies from Suburban Adelaide, Australia**. CUPUM 05, London paper 272, 2005.

SPOSITO, M. E. B. Novas formas de produção do espaço urbano no Estado de São Paulo. In: REIS FILHO, N. G.; TANAKA, M. M. S.; SPOSITO, M. E. B. (Org.). **Brasil: estudos sobre dispersão urbana**. São Paulo: FAU-USP, p. 7-28, 2007

STEAD, D. ;MARSHALL, S. The relationships between urban form and travel patterns: an international review and evaluation. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, v.1, n.2. p.113-141. ISSN 15677141, fev. 2001

SUN, Xi.; Et. AL. Household Travel, Household Characteristics, and Land Use: an empirical study from the 1994 portland activity-based travel survey. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, [S.L.], v. 1617, n. 1, p. 10-17,. SAGE Publications. 1998
<http://dx.doi.org/10.3141/1617-02>.