

**Avaliação da Acessibilidade e Caminhabilidade em Centros de Bairro de  
São Carlos**

*Evaluation Of Accessibility And Walkability In Neighborhood Centers Of The  
Municipality Of São Carlos (Sp - Brazil)*

*Evaluación De La Accesibilidad Y Caminabilidad En Centros De Bairro Del Municipio De  
San Carlos (Sp - Brasil)*

**Kaio Cesar da Rocha Ribeiro**

Graduando em Engenharia Civil – DECiv - UFSCar  
kaiomph@hotmail.com

**Rochele Amorim Ribeiro**

Professora Doutora, DECiv - UFSCar  
rochele@ufscar.br

## RESUMO

O planejamento urbano tem se voltado cada vez mais à qualidade de vida dos cidadãos e na forma como as interações com o meio em que vivem afetam esta qualidade de vida. Os centros das cidades possuem uma grande visibilidade e representam um núcleo de interações sociais, portanto boa parte destes estudos têm como foco a avaliação destas regiões, porém de forma isolada. Dessa forma, este estudo identifica as regiões de centro de bairro no município de São Carlos (SP), como extensões das relações que ocorrem nas áreas nucleadas do centro da cidade, observando as características e qualidade das calçadas avaliando a mobilidade dos pedestres e os fatores que impedem ou favorecem a caminhabilidade nos centros de bairro. Os resultados obtidos nos centros de bairro são discutidos e é feita uma análise comparativa entre centros de bairro. Evidenciou-se uma grande diferença quanto à qualidade entre o centro e os centros de bairro, expondo a inferioridade da qualidade de caminhabilidade nos centros de bairro. Relaciona-se a este fato à visibilidade das áreas centrais ao município, à concentração de serviços utilizados pela população e à existência de uma fiscalização e planejamento mais rigorosos nas áreas próximas ao centro. Já nos centros de bairro observa-se a apropriação das calçadas localizadas em frente aos lotes pelos moradores e utilização menos controlada destes espaços, sendo necessária a tomada de medidas da gestão pública e do coletivo de moradores para garantir a qualidade da caminhabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caminhabilidade. Centros de bairro. Calçadas

## ABSTRACT

*Urban planning has increasingly focused on the quality of life of citizens and how the interactions with the environment in which they live affect this quality of life. Central areas have great visibility and represent a core of social interactions, so a good part of these studies focus on the evaluation of these regions, but in an isolated way. Thus, this study identifies the neighborhood center regions in the municipality of São Carlos (SP), as extensions of the relationships that occur in the nucleated areas of the downtown, observing the characteristics and quality of the sidewalks assessing the mobility of the pedestrians and the factors that impede or favor the walkability in the neighborhood centers. The results obtained in the neighborhood centers are discussed and a comparative analysis is done between neighborhood centers. There was a great difference in the quality between the center and the neighborhood centers, exposing the inferiority of the quality of walkability in the neighborhood centers. It is related to this fact to the visibility of the central areas to the municipality, to the concentration of services used by the population and to the existence of a more rigorous inspection and planning in the areas near the center. In the neighborhood centers, it is observed the appropriation of the sidewalks located in front of the plots by the residents and less controlled use of these spaces, being necessary the taking of measures of the public management and of the collective of dwellers to guarantee the quality of the walkability.*

**KEY WORDS:** Walkability. Neighborhood centers. Sidewalks

## RESUMEN

*La planificación urbana se ha centrado cada vez más en la calidad de vida de los ciudadanos y en cómo las interacciones con el entorno en el que viven afectan esta calidad de vida. Las áreas centrales tienen una gran visibilidad y representan un núcleo de interacciones sociales, por lo que una buena parte de estos estudios se centran en la evaluación de estas regiones, pero de manera aislada. Por lo tanto, este estudio identifica las regiones del centro vecinal en el municipio de São Carlos (SP), como extensiones de las relaciones que ocurren en las áreas nucleadas del centro de la ciudad, observando las características y la calidad de las aceras que evalúan la movilidad de los peatones y el Factores que impiden o favorecen la transpirabilidad en los centros barriales. Se discuten los resultados obtenidos en los centros vecinales y se realiza un análisis comparativo entre los centros vecinales. Hubo una gran diferencia en la calidad entre el centro y los centros del vecindario, exponiendo la inferioridad de la calidad de la caminabilidad en los centros del vecindario. Se relaciona con este hecho con la visibilidad de las áreas centrales para el municipio, con la concentración de los servicios utilizados por la población y con la existencia de una inspección y planificación más rigurosas en las áreas cercanas al centro. En los centros de barrios, se observa la apropiación de las aceras ubicadas frente a las parcelas por los residentes y el uso menos controlado de estos espacios, siendo necesaria la toma de medidas de la gestión pública y del colectivo de habitantes para garantizar la calidad. de la transpirabilidad.*

**PALABRAS CLAVE:** Caminabilidad. Centros del barrio. Aceras

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a forma de como ocorrem os deslocamentos a pé nos meios urbanos têm ganhado a atenção de estudiosos a fim de se buscar soluções sustentáveis para garantir a mobilidade e a acessibilidade das cidades às pessoas. A identificação de barreiras tanto físicas quanto econômicas são fundamentais para que a acessibilidade e a qualidade dos deslocamentos dos pedestres sejam garantidas, tanto nas áreas urbanas centrais, quanto nas áreas mais periféricas das cidades.

Uma vez que os deslocamentos se iniciam nas áreas de moradia das pessoas, ou seja, nos bairros, os centros de bairro passam a ter sua importância definida pelo fato de que a acessibilidade não se resume somente à existência pontual de rampas de acesso a um edifício de construção que permita a acessibilidade. Também deve ser acessível todo o trajeto percorrido para a chegada a este edifício. Desta forma, para que se possa garantir a acessibilidade das cidades para as pessoas, tanto das com mobilidade reduzida, quanto das que gozam de plenas condições físicas, deve-se garantir a acessibilidade também em todo o perímetro das regiões de centro de bairros, de forma a estabelecer-se uma rede contínua entre as áreas periféricas e as áreas centrais das cidades.

Nos bairros periféricos e até mesmo nos centros urbanos existem diversos conflitos frente à mobilidade de pedestres, como calçadas estreitas, superfícies irregulares, escorregadias, falta de manutenção, simultaneidade com estacionamentos de veículos, comércio e outras barreiras. Para a adequação de vias, construção de acessos e melhor direcionamento na fiscalização de obras, faz-se necessária a avaliação da qualidade destes locais para a promoção do acesso a todos os tipos de pedestres (KEPPE JUNIOR, 2007). Para que a avaliação destes locais seja o mais representativo possível da realidade, foram desenvolvidos diversos métodos de avaliação encontrados na literatura científica (MORI E TSUKAGUCHI, 1987; AGUIAR, 2003; KEPPE JUNIOR, 2007).

Um desses métodos, e o escolhido para o desenvolvimento desta pesquisa, foi desenvolvido para se avaliar a circulação de pedestres, compilada na Ferramenta iCAM 2.0, pelo Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (ITDP, 2017). Esta ferramenta baseia-se em um sistema de pontuações que podem ser 0-insuficiente, 1-suficiente, 2-bom ou 3-ótimo, que avaliam o ambiente urbano quanto às características de calçada (pavimentação e largura), mobilidade (dimensão da quadra e distância a pé ao transporte), atração (fachadas física e visualmente permeáveis, uso público diurno e noturno e usos mistos), segurança viária (tipologia da rua e travessias), segurança pública (iluminação e fluxo de pedestres) e ambiente (sombras e abrigo, poluição sonora, coleta de lixo e limpeza). Pela abrangência da coleta de dados, o iCAM possui seu cálculo modulado de forma que permite a avaliação parcial, com enfoque em grupos de usuários mais restritos, segundo o critério do avaliador. Esta

ferramenta é aplicável para a avaliação de áreas de até 1 km<sup>2</sup>, sendo válida para a avaliação da caminhabilidade de regiões a nível de bairro e apresenta uma flexibilização na coleta e atribuição de pesos aos indicadores a depender do objetivo do levantamento, mantendo-se sua validade, tornando possível a obtenção de um levantamento em campo mais objetivo e com um uso de recursos mais otimizado.

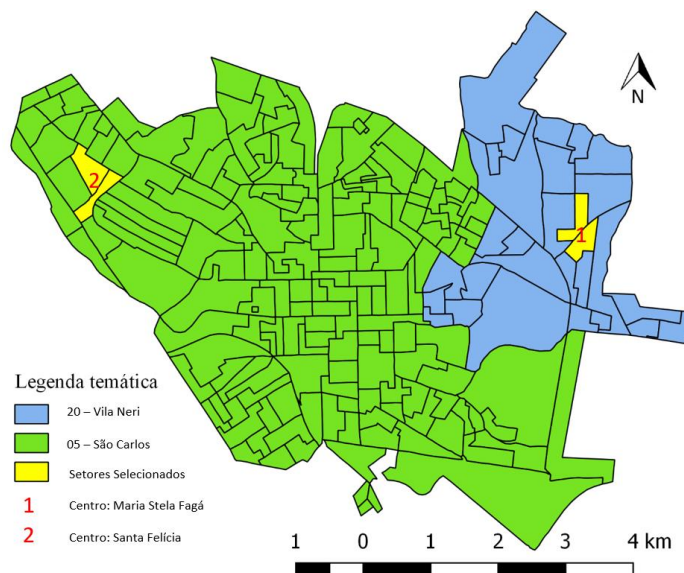
Desta forma, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa cujo objetivo principal é avaliar as condições de deslocamentos a pé em regiões de centros de bairro no município de São Carlos (SP) relacionados a acessibilidade e caminhabilidade das vias disponíveis ao movimento dos pedestre. Como objetivos específicos têm-se: (1) Avaliar tecnicamente a qualidade da infraestrutura disponível ao pedestre tendo em vista as condições físicas das calçadas; (2) Atribuir índices que identifiquem as condições da qualidade destes deslocamentos considerando a caminhabilidade e a acessibilidade de pedestres;(3) Reconhecer padrões na qualidade das calçadas relacionadas com as características físicas e sociodemográficas dos bairros estudados.

## 2 METODOLOGIA

O estudo foi feito no município de São Carlos, que fica a cerca de 230km de distância da cidade de São Paulo, no interior do estado; possui uma área de 1.136,907 km<sup>2</sup> e abriga cerca de 246.000 habitantes, numa densidade de aprox. 216,4 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). As áreas de estudo foram dois centros dos bairros Maria Stela Fagá e Santa Felícia, delimitados por setores censitários utilizados pelo IBGE (

Figura 1). A avaliação da qualidade de caminhabilidade e acessibilidade nestas áreas foram efetuadas por meio de uma abordagem quantitativa e qualitativa.

Figura 1 – Setores urbanos de São Carlos, distrito “05-São Carlos” e “20-Vila Nery”



(Fonte: Autor)

Apesar dos setores censitários normalmente não corresponderem aos limites dos centros de bairros, o estabelecimento das áreas de estudo por este critério possui uma importância quanto à comparação com outras áreas, usando-as para referências e correlações, ou para associações, uma vez que há a existência de informações estatísticas já estabelecidas para esta delimitação de áreas. Logo, a partir dos dados já existentes sobre os setores, pôde-se relacionar a renda média da população e maior população de idosos de acordo com os setores do município de São Carlos. A escolha das áreas se deu preferencialmente pelas que abrangiam tanto a maior população de idosos, a menor renda e que englobavam centros de bairro consolidados, por entender que duas características socio-demográficas que apresentam padrões distintos e restritivos de mobilidade urbana, sobretudo quanto à caminhabilidade.

Para a classificação da qualidade da caminhabilidade e acessibilidade, foi utilizado o sistema de índices de avaliação através da ferramenta iCAM 2.0 elaborada pelo ITDP, pois sua modularidade permite que sejam estudados aspectos individuais mantendo-se a validade dos resultados. Pela modularidade da ferramenta, serão atribuídos os índices através de uma avaliação simplificada do ambiente urbano. Os critérios avaliados serão aqueles que se caracterizam como obstáculo físico de origem construtiva para o deslocamento dos pedestres, ou seja, as características da calçada (pavimentação e largura), de mobilidade (dimensão da quadra e distância a pé ao transporte) e segurança viária (tipologia da rua e travessias).

Quanto à pavimentação: Este critério toma como imprescindível a pavimentação para garantir a circulação dos pedestres sendo classificada como suficiente se ela possuir pavimentação. São levados em consideração os desníveis no pavimento presentes e os buracos na via, observando a dificuldade que causam no deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida, conforme o



Quadro 1 e a Figura 2.

**Quadro 1 – Critérios de calçada – Pavimento**

Classificação	Característica
3 - ótimo	Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis
2 - bom	Todo trecho é pavimentado $\leq 5$ buracos ou desníveis a cada 100m de extensão
1 - suficiente	Todo trecho é pavimentado $\leq 10$ buracos ou desníveis a cada 100m de extensão
0 - insuficiente	Inexistência de pavimentação em algum ou $>10$ buracos ou desníveis a cada 100m de extensão

Fonte: (ITDP, 2017)

Quanto à largura: Este critério baseia suas dimensões em uma pessoa com cadeira de rodas circulando simultaneamente com um pedestre lado a lado, independentemente da direção. A largura é avaliada pela menor dimensão e não deve conter obstáculos permanentes ou temporários, conforme o Quadro 2 e a Figura 2.

Quanto à dimensão das quadras: As quadras são consideradas os elementos básicos da formação da malha urbana, sendo necessário que possibilitem a mobilidade do pedestre, permitindo que se desloque de um ponto ao outro por diversos caminhos e com as menores distâncias, conforme o Quadro 3.

**Quadro 2 – Critérios de calçada – Largura**

Classificação	Característica
3 - ótimo	Largura mínima $\geq 2$ m e comporta o fluxo de pedestres, ou trata-se de uma via exclusiva para pedestres (calçadão)
2 - bom	Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres, ou é uma via compartilhada e comporta o fluxo de pedestres
1 - suficiente	Largura mínima $\geq 1,5$ m e não comporta o fluxo de pedestres, ou é uma via compartilhada e não comporta o fluxo de pedestres
0 - insuficiente	Largura mínima $< 1,5$ m

Fonte: (ITDP, 2017)

**Figura 2 – Exemplos de avaliação dos critérios**



(A) Pavimentação “3-ótimo”, porém largura insuficiente. (B) Largura “3-ótimo”, porém pavimentação insuficiente e (C) pavimentação e largura “3-ótimo”

(Fonte: Autores)

**Quadro 3 – Critérios de Mobilidade – Dimensão das quadras**

Classificação	Característica
3 - ótimo	Lateral da quadra $\leq$ 110 m de extensão
2 - bom	Lateral da quadra $\leq$ 150 m de extensão
1 - suficiente	Lateral da quadra $\leq$ 190 m de extensão
0 - insuficiente	Lateral da quadra $>$ 190 m de extensão

Fonte: (ITDP, 2017)

Quanto à distância a pé ao transporte: neste critério, observa-se o acesso dos locais pelos pedestres, levando em consideração a utilização do transporte de alta e média capacidade na área estudada. Toma-se como prioridade para a análise deste critério, primeiro os transportes de alta capacidade, depois os com prioridade viária e por último, as linhas convencionais de ônibus, levando em consideração a frequência do serviço oferecido, conforme o Quadro 4.

Quanto à tipologia da rua: avalia-se a compatibilidade do uso da via com a segurança do pedestre na calçada, através da velocidade máxima permitida pelos veículos motorizados a fim de se minimizar a possibilidade da ocorrência de acidentes com fatalidade. É prevista a ocorrência de três tipologias: calçadas, vias compartilhadas por pedestres e veículos motorizados e vias com circulação segregada entre veículos e pedestres, conforme o Quadro 5

**Quadro 4 – Critérios de Mobilidade – Transporte público**

Classificação	Característica
3 - ótimo	Distância máxima a pé até um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus com prioridade viária $\leq$ 200 m
2 - bom	Distância máxima a pé até: (a) um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus com prioridade viária $\leq$ 300 m; (b) um ponto de embarque/desembarque de linhas de ônibus convencional $\leq$ 200 m
1 - suficiente	Distância máxima a pé até: (a) um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus com prioridade viária $\leq$ 400 m; (b) um ponto de embarque/desembarque de linhas de ônibus convencional $\leq$ 300 m
0 - insuficiente	Distância máxima a pé até: (a) um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus com prioridade viária $>$ 400 m; (b) um ponto de embarque/desembarque de linhas de ônibus convencional $>$ 300 m

Fonte: (ITDP, 2017)



**Quadro 5 – Critérios de segurança viária – Tipologia da rua (ITDP, 2017)**

Classificação	Característica
3 - ótimo	Vias exclusivas para pedestres (calçadas)
2 - bom	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada $\leq 20$ km/h; Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados Velocidade regulamentada $\leq 30$ km/h
1 - suficiente	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada $\leq 30$ km/h; Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada $\leq 50$ km/h
0 - insuficiente	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada $> 30$ km/h; Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada $> 50$ km/h

Fonte: (ITDP, 2017)

Quanto às travessias: para que as travessias sejam consideradas de qualidade, a ferramenta estabelece que as faixas de travessia de pedestres devem ser visíveis, deve haver o acesso completo a cadeiras de rodas, deve haver piso tátil e direcional e tempos para a travessia compatíveis com pessoas de mobilidade reduzida, conforme o Quadro 6.

**Quadro 6 – Critérios de segurança viária – Travessias (ITDP, 2017)**

Classificação	Característica
3 - ótimo	100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade
2 - bom	$\geq 75\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade
1 - suficiente	$\geq 50\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade
0 - insuficiente	$< 50\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade

Fonte: (ITDP, 2017)

Para o levantamento de dados *in loco* foi elaborado um formulário (físico e digital), bem como um mapa em escala 1:500 da área a ser avaliada contendo informações suficientes para a localização no setor e para que fosse possível fazer anotações referentes a localização das características de forma mais precisa. Também foram capturadas imagens georreferenciadas das condições gerais de superfície das calçadas, travessias, e quaisquer outros elementos relevantes, associando nomenclaturas a cada uma delas. Assim foi possível a vinculação dos dados físicos coletados em campo aos mapas, utilizando recursos de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), com a utilização do software QGIS, possibilitando a criação de mapas temáticos para os índices obtidos. Os dados coletados foram processados preferencialmente no mesmo dia da coleta, como recomenda o manual do iCAM 2.0, em uma tabela única, na qual foi feito o cálculo final dos índices.

### 3 RESULTADOS E ANÁLISE

Os resultados obtidos as áreas estudadas são apresentados no Quadro 7 e no Quadro 8.

**Quadro 7 – Resumo dos resultados obtidos em valores**

Bairro:		Maria Stela Fagá	Santa Felícia
Calçada	Pavimentação:	0,81	0,71
	Largura:	0,19	0,46
	Pontuação total Calçada	0,50	0,59
Mobilidade	Dimensão das quadras:	1,59	2,21
	Distância ao transp. Públ.:	1,76	1,88
	Pontuação total Mobilidade	1,68	2,04
Segurança Viária	Tipologia de rua:	1,62	0,96
	Travessias:	0,00	0,00
	Pontuação total Segurança Viária	0,82	0,48

Fonte: Autores

**Quadro 8 – Resumo dos resultados obtidos em avaliações**

Bairro:		Maria Stela Fagá	Santa Felícia
Calçada	Pavimentação:	0 - Insuficiente	0 - Insuficiente
	Largura:	0 - Insuficiente	0 - Insuficiente
	Pontuação total Calçada	0 - Insuficiente	0 - Insuficiente
Mobilidade	RI2 Dimensão das quadras:	1 - Suficiente	2 - Bom
	RI2 Distância ao transp. Públ.:	1 - Suficiente	1 - Suficiente
	Pontuação total Mobilidade	1 - Suficiente	2 - Bom
Segurança Viária	RI3 Tipologia de rua:	1 - Suficiente	0 - Insuficiente
	RI3 Travessias:	0 - Insuficiente	0 - Insuficiente
	Pontuação total Segurança Viária	0 - Insuficiente	0 - Insuficiente

Fonte: Autores

De forma mais detalhada, podemos observar os resultados finais obtidos para cada um dos indicadores nas regiões estudadas. Estes resultados são apresentados abaixo, da Figura 3 à Figura 8. Comparando-se as pontuações obtidas para cada categoria de cada bairro, obtemos a Figura 9

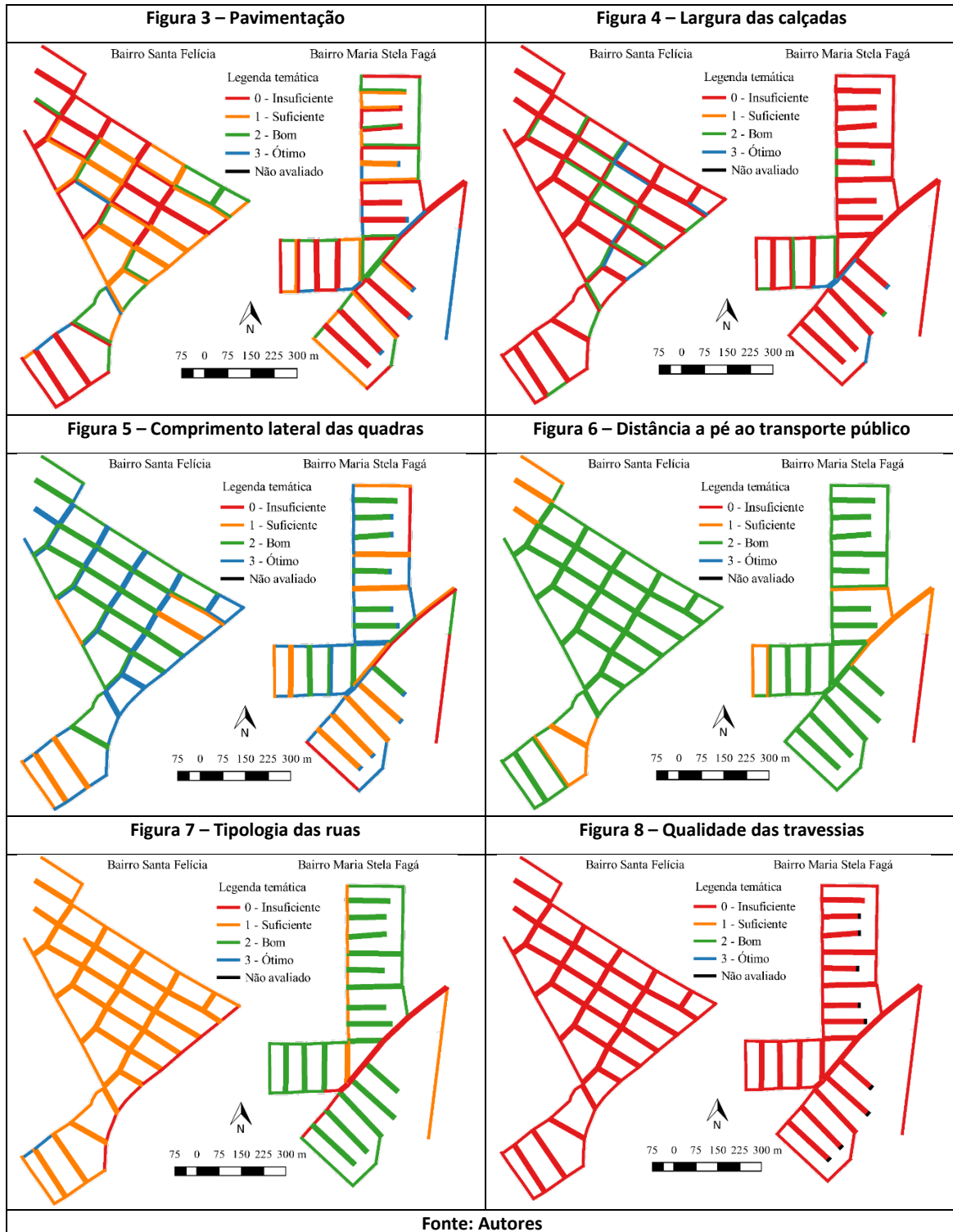
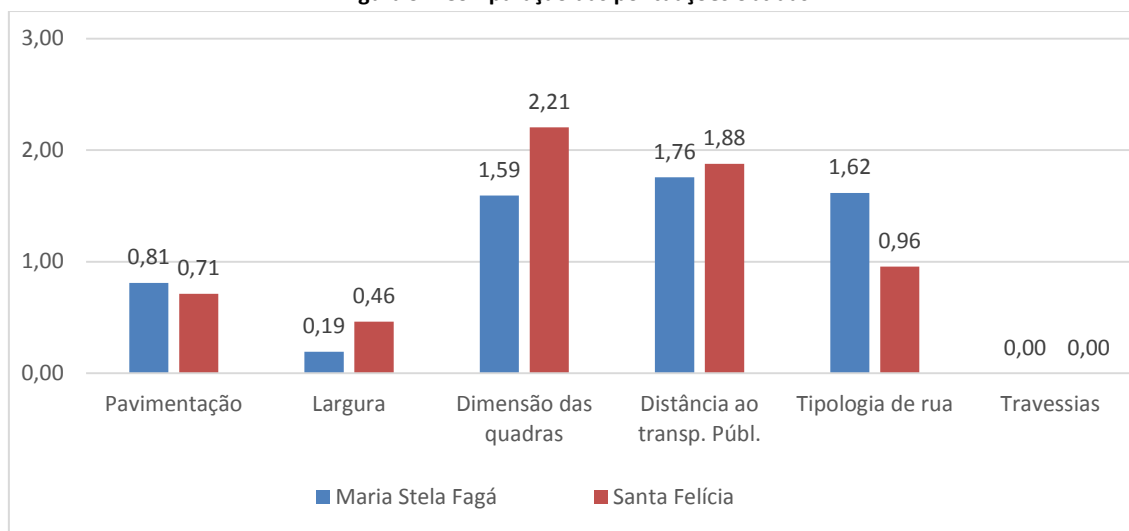


Figura 9 – Comparação das pontuações obtidas



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta iCam mostrou-se adequada para retratar a situação observada nos locais de estudo, com seus resultados finais concordando com a qualidade observada in loco durante a coleta de dados, procurando eliminar a subjetividade na classificação de prioridades para a intervenção e manutenção a partir de critérios pré-estabelecidos, que podem ser avaliados de forma técnica.

Graças ao cálculo dos índices de forma modular, é possível fazer a escolha dos critérios a serem observados, podendo-se utilizar esta ferramenta como método de classificação de prioridades para os órgãos responsáveis pela execução de projetos de adequação e manutenção pública com vista nos critérios que mais acharem relevantes para determinado público.

A partir dos resultados pôde-se observar a qualidade inferior de caminhabilidade nas regiões mais afastadas do centro do município quando comparadas às áreas próximas a ele. Pode-se relacionar este fato à maior visibilidade das áreas centrais ao município como um todo, e à maior concentração de serviços utilizados pela população, tanto das áreas centrais quanto das áreas periféricas.

Esta diferença de qualidade, por um lado pode-se associar à existência de uma fiscalização e planejamento mais rigorosos nas áreas próximas ao centro, e por outro, pela a apropriação das calçadas localizadas em frente aos lotes pelos moradores e utilização menos controlada destes espaços.

Como estudo complementar, sugere-se que sejam elaborados levantamentos que observem a qualidade de caminhabilidade frente à obstáculos topográficos, isto é, em locais cuja declividade se mostre um obstáculo adicional à elaboração de projetos adequados e acessíveis, bem como a busca de soluções que relacionem estes fatores de forma economicamente viável.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F. O. – **Análise de Métodos para Avaliação da Qualidade de Calçadas**. 2003. 124p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos – São Carlos, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010, Grade estatística**, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>, em 12 jun. 2018

ITDP, Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento. **Índice de Caminhabilidade v2.0**, 2017. 62p. Disponível em: <http://2rps5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2018/01/ITDP-Brasil-TA-iCAM-Ferram-v2-2018-02-15.pdf>, em 09.04.2018

KEPPE JUNIOR, C. L. G. **Formulação de um Indicador de Acessibilidade Das Calçadas e Travessias**. 2007. 120p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos – PPGEU, São Carlos-SP, 2007.

MORI, M., TSUKAGUCHI, H. **A New Method for the Evaluation of Level of Service in Pedestrian Facilities**. Transportation Research A, vol. 21A, n. 3, p. 223-234, 1987.