

APLICAÇÃO DE CAMINHABILIDADE COM O ICAM 2.0 EM TRECHO DA RUA SÃO PAULO – JOINVILLE/SC

ICAM 2.0 WALKABILITY APPLICATION ON STRETCH OF SÃO PAULO STREET – JOINVILLE/SC

Andrea Holz Pfützenreuter
Virgínia de Almeida Santos

RESUMO

Este artigo aborda os transportes ativos analisando a caminhabilidade por meio da ferramenta Índice de Caminhabilidade (ICam) 2018, desenvolvida pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP). A caminhabilidade é a medida de quanto um espaço urbano é amigável à caminhada, considerando também a conectividade com outros modos de transportes. A ferramenta ICam é composta por 15 indicadores distribuídos em 6 categorias, com um sistema de pontuação para interpretação dos resultados. Por meio de uma pesquisa de campo estruturada em formulário avaliou-se alguns trechos de calçadas na Rua São Paulo da cidade de Joinville, Santa Catarina. Como resultado, obteve-se desempenho suficiente, considerando a escala que varia do insuficiente ao ótimo, evidenciando que a qualidade da calçada atende aos requisitos mínimos. A ausência de políticas públicas que atraiam pedestres e que remetem a segurança e conforto nos deslocamentos resultou na maior penalidade no processo de composição da nota. As categorias que refletem esse impacto foram Segurança Pública e Atração. Tratando especificamente de acessibilidade, escopo da NBR 9050, o desempenho variou entre suficiente e ótimo, o que confirma a efetividade da infraestrutura.

Palavras-chave: ICam. Caminhabilidade. Transporte Ativo.

ABSTRACT

This paper discusses active transport by analyzing walkability through the 2018 Walkability Index (ICam) tool developed by the Institute for Transport and Development Policy (ITDP). Walkability is a measure of how friendly an urban space is to walking, also considering connectivity to other modes of transport. The ICam tool consists of 15 indicators divided into 6 categories, with a scoring system for interpretation of results. Through a form-structured field research, some sections of sidewalks were evaluated at Rua São Paulo in the city of Joinville, Santa Catarina. As a result, sufficient performance was obtained considering the scale ranging from insufficient to optimum, showing that the quality of the sidewalk meets the minimum requirements. The absence of public policies that attract pedestrians and that refer to the safety and comfort of the displacements resulted in the highest penalty in the note composition process. The categories that reflect this impact were Public Safety and Attraction. Specifically addressing accessibility, scope of NBR 9050, performance ranged from sufficient to optimal, which confirms the effectiveness of the infrastructure.

Key words: ICam. Walkability. Active Transport.

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana precisa atender e suprir as necessidades de deslocamento para a realização de atividades cotidianas como trabalho, educação, saúde e lazer, recorrendo aos meios de transportes não motorizados ou motorizados, sejam coletivos ou individuais. Pensar mobilidade é entender e incorporar fatores econômicos, sociais, intelectuais e limitações físicas dos indivíduos. A cada dia, a mobilidade tem se mostrado insustentável, caso prevaleça o uso automóvel individual, acarretando em problemas ambientais, econômicos e na qualidade de vida da população (VACCARI e FANINI, 2011).

Ambientes urbanos dispersos não estimulam o deslocamento a pé e fomentam o uso do carro particular, enquanto que o ambiente urbano concentrado pode ser desconfortável pela

grande concentração de pessoas, mas estimula o deslocamento a pé e facilita a conectividade e a intermodalidade sendo, portanto propício ao transporte público (MELLO, 2012).

Os benefícios dos transportes não motorizados se estendem a potenciais soluções em mobilidade. Os deslocamentos a pé, por bicicleta e todos os parâmetros que os envolvem têm sido objeto de estudo, no Brasil, desde a Conferência do Meio Ambiente Rio mais 20, realizada em 2012, cujo objetivo era priorizar o transporte não motorizado de forma a promover o desenvolvimento sustentável em diversos países (REVISTA MOB, 2014).

O conceito de mobilidade sustentável instiga o uso racional dos meios de transporte (GHIDINI, 2011) é abordado pela Política Nacional de Mobilidade Urbana, estabelecida pelo Ministério das Cidades, criada por meio da Lei 12.587/2012. O intuito é promover a utilização e acesso amplo e democrático aos espaços urbanos, de forma a não gerar segregações espaciais e que sejam socialmente inclusivas, buscando uma mobilidade urbana sustentável (BRASIL, 2012), sendo um dos maiores desafios da atualidade (SCHLINDWEIN, BUGS e SCHMITZ, 2017). Observa-se uma preocupação em implementar políticas públicas de planejamento das cidades e de organização dos espaços públicos para garantir sustentabilidade urbana, melhoria na qualidade de vida e respeito ao meio ambiente (SCHLINDWEIN, BUGS E SCHMITZ, 2017).

Uma das bases principais da mobilidade sustentável é o transporte ativo, isto é, o deslocamento por bicicletas ou a pé. O planejamento das cidades por meio de políticas públicas para acessibilidade e mobilidade dos pedestres oferecem um ambiente adequado para a realização de deslocamentos a pé, identificando o desempenho atual destas estruturas, assim como acompanhamento e controle. É necessário identificar e analisar os aspectos associados aos modos de transporte ativo, identificando os fatores que levam os indivíduos a optarem pelo caminhar em seus deslocamentos rotineiros e as características do meio urbano que possam incentivar essa prática (MONTEIRO e CAMPOS, 2011). Os equipamentos urbanos complementares a esse modo de transporte precisam ser disponibilizados como: bicicletários, abrigos, iluminação pública, sinalização, entre outros. Ao tratar especificamente do deslocamento a pé, o planejamento das calçadas deve ser realizado da mesma maneira que a rede de vias para o transporte motorizado (VACCARI e FANINI, 2011).

O espaço destinado às calçadas com rotas acessíveis e identificáveis, contínuas e com dimensões adequadas, permitem o deslocamento fácil e seguro. Deste modo, é possível perceber que vários atributos contribuem à motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva (GHIDINI, 2011). Para entender essa motivação e quais os elementos, utiliza-se a medição de caminhabilidade para verificar a qualidade de um lugar sob o aspecto da caminhada.

A primeira tentativa de mensuração da qualidade de calçadas se deu em 1971 por meio da adaptação do conceito de Nível de Serviço, utilizado inicialmente na avaliação de vias para tráfego de veículos (Fruing, 1971). Anos mais tarde, em 1985, com base no trabalho de Fruin (1971) o manual de referência na prática de projeto de vias, o Highway Capacity Manual – HCM (TRB, 1985), foi acrescido de um guia para pedestres visando à elaboração do projeto de calçadas. Utilizando de análise de volume e capacidade, e de medidas qualitativas para caracterização de segurança, seguridade, conforto, conveniência, continuidade, coerência e atratividade, Sarkar (1993) e Dixon (1996) avaliaram os espaços destinados aos pedestres. A diferença principal entre esses estudos se dá pelo fato de Sarkar (1995) focar em usuários considerados vulneráveis, e Dixon (1996) em espaços destinados aos pedestres em corredores viários.

O Índice de Qualidade de Calçada (IQC) de Ferreira e Sanches (2001) incorpora aspectos qualitativos de conforto e segurança disponibilizados ao longo das calçadas, medidos por atributos de: segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual. O

projeto IAAPE (Índice de Atratividade e Acessibilidade Pedonal), avalia a caminhabilidade por meio de uma mensuração qualitativa que utiliza de sete indicadores, a conectividade, conforto, conviviabilidade, coexistência, conveniência, clareza e compromisso (GONÇALVEZ, CAMBRA e MOURA, 2014).

Outro método é o HPE *Walkability Index* o qual avalia as condições ideais para caminhada considerando o design da rua, largura da calçada e design urbano para determinar o nível de caminhabilidade utilizando um sistema de pontuação (HALL, 2010). O ICam (Índice de Caminhabilidade) é uma ferramenta para avaliação da caminhabilidade proposta pelo ITBP Brasil em 2016 e atualizado em 2018, que permite mensurar as características que influenciam na circulação de pedestres no espaço urbano.

A ferramenta Índice de Caminhabilidade (ICam) avalia a caminhabilidade por meio de indicadores, considerando aspectos da calçada, da segurança viária, ambiente, atração, segurança pública e mobilidade, utilizando um sistema de pontuação (ITDP BRASIL, 2018). Este trabalho tem por objetivo avaliar as características físicas de alguns trechos de calçadas da Rua São Paulo, Joinville (SC), por meio do método proposto pelo ITDP, permitindo a compreensão do efeito da qualidade da calçada sob a mobilidade urbana, identificando as principais deficiências na infraestrutura voltada ao pedestre e servindo de recomendação para políticas públicas.

2 ESPAÇOS URBANOS E A QUALIFICAÇÃO DE CALÇADAS

O Índice de caminhabilidade (ICam) é uma ferramenta que permite calcular as características do ambiente urbano e a experiência do caminhar que sejam determinantes para a circulação de pedestres, apresentando recomendações a partir dos resultados obtidos na avaliação do caminhar (ITDP BRASIL, 2018).

O índice encontra-se na sua segunda versão, datada de abril de 2018. A proposta do índice de 2016 apresentava 21 indicadores dispostos em 6 categorias, enquanto que o de 2018 apresenta apenas 15 (em mesmo número de categorias). A composição de uma versão 2018 indica a busca por melhoria na viabilidade de aplicação da ferramenta: com a simplificação da coleta de dados, sistematização das informações e aperfeiçoamento de alguns indicadores com o objetivo de aumentar o potencial de aplicação da ferramenta nas cidades brasileiras.

Com isso, são apresentadas a seguir nas categorias adotadas comuns em ambos os Índices (2016 e 2018), assim como a descrição de cada categoria e sua comparação entre versões para identificação, entendimento das modificações que ocorreram, e constatação da justificativa dada pelo ITDP Brasil para essas alterações. As categorias podem ser observadas na Figura 1.

Figura 1 – Categorias do Índice de Caminhabilidade em ambas as versões.



Fonte: ITDP BRASIL, 2018.

Quanto à categoria calçada, esta incorpora os aspectos relacionados à infraestrutura, dimensões, superfície e manutenção da pista dedicada ao caminhante. Avalia-se a faixa livre, identificando a presença de obstáculos e segurança, considerando a possibilidade de circulação de cadeirantes e de vários pedestres em simultâneo. Na Tabela 1 observa-se os indicadores presentes em cada versão e sua respectiva descrição.

Tabela 1 – indicador Calçada no ICam 2016 e 2018.

CATEGORIA	INDICADOR	VERSÃO		DESCRIÇÃO
		2016	2018	
Calçada	Tipologia da rua	x		Tipologia da rua em relação ao espaço destinado aos pedestres considerando aspectos como calçada dedicada ao pedestre e elementos de segurança para os mesmos.
	Material do piso	x		Avaliação do material do piso da calçada e de suas condições de implantação.
	Condição do piso	x		Quantidade de buracos.
	Largura	x	x	Adequação da largura da faixa de circulação da calçada em relação ao fluxo de pedestres existente.
	Pavimentação		x	Existência de pavimentação na calçada e suas condições de implantação e manutenção.

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil, 2016 e 2018.

Os indicadores assinalados (Tabela 1) de Tipologia da rua, Material do Piso, e Condição do Piso do ICam 2016 foram reformuladas no ICam 2018. A Tipologia da rua passou a ser um indicador de Segurança Viária por tratar de aspectos estruturais da calçada que condicionam a segurança na circulação de pedestres. Esse indicador considera, dentre outros fatores, a velocidade média praticada na via, o que resultou exclusão do indicador Velocidade Máxima (inserido na categoria Segurança Viária do ICam 2016). Os indicadores Material do Piso e Condição do Piso foram resumidos a um indicador (Pavimentação), avaliando a qualidade do material e implantação do piso, assim como a existência de buracos (ITDP BRASIL, 2018).

A disponibilidade e acesso ao transporte público são verificados na categoria mobilidade, considerando também a permeabilidade da malha urbana quanto o acesso ao transporte público e possibilidade de cruzamentos e rotas mais diretas (condicionados à dimensão da quadra).

Tabela 2 – Categoria Mobilidade no ICam 2016 e 2018.

CATEGORIA	INDICADOR	VERSÃO		DESCRIÇÃO
		2016	2018	
Mobilidade	Dimensão das quadras	x	x	Medição da extensão lateral da quadra (equivalente ao segmento de calçada).
	Distância a pé ao transporte de alta e média capacidade	x	x	Distância percorrida a pé (em metros) até a estação de transporte de média ou alta capacidade mais próxima.
	Rede cicloviária	x		A existência de condições seguras para a circulação em bicicleta.

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil, 2016 e 2018.

Os Indicadores Dimensão das Quadras e Distância a Pé ao Transporte de Alta e Média Capacidade foram mantidos de 2016 a 2018. A existência de condições seguras para a circulação de bicicletas, avaliadas no indicador Rede Cicloviária, deixou de ser avaliada na nova versão do Índice, com a justificativa de existirem ferramentas específicas para tratar desse modo de deslocamento (ITDP BRASIL, 2018).

O Uso do solo e atratividade são atributos considerados na categoria atração, na qual são avaliadas as características do entorno do segmento de calçada que potencializam a decisão de se realizar os deslocamentos a pé. O objetivo é avaliar entradas, acessos e elementos que permitam conexão visual com as atividades que acontecem no interior dos edifícios e que favoreçam a atração de pedestres, possibilitando seu uso em diferentes horas do dia ou noite. Na categoria Atração, os indicadores são os mesmos para 2016 e 2018.

Tabela 3 – indicador Atração no ICam 2016 e 2018.

CATEGORIA	INDICADOR	VERSÃO		DESCRIÇÃO
		2016	2018	
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis	x	x	Número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100m de frente da quadra.
	Fachadas visualmente permeáveis	x	x	Porcentagem na área (m ²) de face de quadra com conexão visual com as atividades no interior do edifício.
	Usos mistos	x	x	Porcentagem do total de pavimentos com uso predominante nas edificações confrontantes ao segmento de calçada.
	Uso público diurno e noturno	x	x	Quantidade de estabelecimentos e áreas públicas com uso público diurno e noturno

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil, 2016 e 2018.

A Segurança em relação ao tráfego, travessias e acessibilidade universal são consideradas na categoria Segurança Viária. O intuito é traduzir a percepção do pedestre em dados quanto ao grau de prioridade do pedestre, segurança, acessibilidade e os elementos de proteção do tráfego de veículos motorizados. A velocidade máxima permitida para veículos motorizados é considerada o elemento de segurança mais importante, uma vez que está relacionado exponencialmente à riscos de colisões e fatalidades (GLOBAL ROAD SAFETY PARTNERSHIP, 2011 apud ITDP BRASIL, 2018).

Tabela 4 – indicador Segurança Viária no ICam 2016 e 2018.

CATEGORIA	INDICADOR	VERSÃO		DESCRIÇÃO
		2016	2018	
Segurança Viária	Travessias	x	x	Identificação de travessias seguras e acessíveis a pessoas com deficiências em todas as direções a partir do segmento de calçada.
	Velocidade Máxima	x		Velocidade máxima permitida de veículos motorizados.
	Atropelamentos	x		Quantidade de colisões com pedestres (atropelamentos) com fatalidades.
	Tipologia da rua		x	Tipologia da rua em relação ao espaço destinado aos pedestres considerando aspectos como calçada dedicada ao pedestre e velocidade regulamentada.

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil, 2016 e 2018.

O indicador Atropelamentos manifesta a fragilidade do pedestre frente aos automóveis, utilizando de registros de atropelamentos com fatalidades. Devido a necessidade de comprovação por relatórios da Polícia Militar e Prefeitura Municipal, o indicador foi removido do ICam 2018. Isto também ocorreu com o indicador Incidência de Crimes.

As condições de utilização dos espaços públicos e a percepção de segurança pelos pedestres são determinantes para a promoção da segurança pública, abordada na categoria de mesmo nome (COPEL, 2012 apud ITDP BRASIL, 2018). As Condições de iluminação oferecem ao pedestre as possibilidades de utilização noturna dos espaços públicos (MELLO, 2012). A presença de pedestres em diferentes períodos é outro fator que contribui para a percepção de segurança. A tendência é atrair outros pedestres como elemento de vigilância natural, desde que não haja aglomeração excessiva (ITDP BRASIL, 2018).

Tabela 5 – indicador Segurança Pública no ICam 2016 e 2018.

CATEGORIA	INDICADOR	VERSÃO		DESCRIÇÃO
		2016	2018	
Segurança Pública	Iluminação	x	x	Avalia a qualidade da iluminação noturna no ambiente de circulação de pedestres.
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	x	x	Número de pedestres por minuto e diferentes períodos do dia.
	Incidência de crimes	x		Taxa de ocorrência de delitos por pedestre.

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil, 2016 e 2018.

Para a Segurança Pública a Incidência de Crimes é um modo de mensurar o quanto que os pedestres em circulação estão expostos a riscos, avaliando o número de delitos registrados. Por tratar de informações que dependem da existência de um banco de dados prévio, a inexistência deles impede que esse indicador seja avaliado, influenciando negativamente no processo de avaliação. Tendo em vista essa limitação, foram retirados indicadores que dependam de banco de dados prévios para avaliação (ITDP BRASIL, 2018).

Os aspectos de conforto, como sombra e abrigo, e as condições ambientais, como poluição sonora e limpeza urbana, são abordados na classe ambiente. As Áreas de sombra proporcionam a redução da temperatura do microclima, seja pela presença de árvores, toldos, marquises, abrigos de transporte público e os próprios edifícios. Assim como a sombra, a poluição sonora está relacionada com o conforto e bem estar dos pedestres em uma calçada. O nível de ruído urbano contribui para o surgimento de ambientes desagradáveis que reflete na saúde da população pelo stress, perda de audição e atenção, irritabilidade.

Tabela 6 – indicador Ambiente no ICam 2016 e 2018

CATEGORIA	INDICADOR	VERSÃO		DESCRIÇÃO
		2016	2018	
Ambiente	Sombra e Abrigo	x	x	Porcentagem do segmento de calçada que possui elementos de sombra ou abrigo adequados.
	Qualidade do ar	x		Médias diárias de concentração no ar de partículas inaláveis.
	Poluição Sonora	x	x	Nível de intensidade sonora nas ruas.
	Coleta de lixo e limpeza	x	x	Avaliação visual da limpeza urbana ou resultado de índice de limpeza urbana.

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil, 2016 e 2018.

O indicador Qualidade do Ar utiliza das médias diárias de concentração no ar de material particulado, uma vez que estas estão relacionadas ao potencial para causar problemas à saúde (ITDP BRASIL, 2018). O Material Particulado é o conjunto de poluentes constituído de poeiras, neblina, aerossol, fumaças ou fuligens e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera devido ao seu pequeno tamanho (Resolução CONAMA nº 003/90). Como o indicador utiliza de Relatórios de órgãos Ambientais, foi removido do ICam 2018 pelo mesmo motivo que o indicador Incidência de Crimes.

O ICam funciona como ferramenta de avaliação das condições do espaço urbano que favorecem a caminhada, enfatizando elementos que garantam a acessibilidade de todos os usuários. Não só no Índice, o fator acessibilidade é algo exigido por lei nacional, de forma a garantir que todos possam se deslocar até o seu destino de interesse, independe das condições físicas em que se encontra. A fim de compreender melhor a acessibilidade, o item 2.2 apresenta a legislação e diretrizes para a acessibilidade para calçadas.

2.2 Acessibilidade para calçadas

Segundo Werle (1999, apud Persom, 2006) acessibilidade está relacionada a cidadania e igualdade e a disponibilidades de oportunidades oferecidas ao indivíduo pelos sistemas de transporte e pelo conjunto de atividades disponíveis na sociedade. É a medida das dificuldades enfrentadas para superação espacial entre indivíduos e as atividades sociais, possuindo como premissa que os espaços sejam concebidos de maneira democrática e adequada a qualquer usuário, garantindo a sustentabilidade social.

Pensando a concepção dos espaços na perspectiva da acessibilidade, fala-se em desenho universal que, conforme Simões (2006), “procura desenvolver soluções físicas que englobam pessoas de todas as idades, estaturas, capacidades e necessidades, além de considerar também a diversidade cultural e religiosa.”

A acessibilidade para calçadas é prevista por lei, estabelecendo normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Os espaços destinados à circulação de pedestres, assim como mobiliários em uma cidade, devem atender a qualquer pessoa, independente de suas características antropométricas, de forma simples, funcional, de fácil percepção e segura, atendendo assim à concepção de desenho universal. Características antropométricas são as características do homem, sentado, em pé, de cadeira de rodas, muleta, entre outras (IPUF, 2016).

Os espaços destinados à circulação de pedestres podem ser calçadas ou passeios. Segundo a Lei Federal nº 9.503/97, calçada é “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins” (BRASIL, 1997). Conforme a mesma lei, passeio “é a parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas” (BRASIL, 1997).

Visando proporcionar a acessibilidade de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a Associação Brasileira de Normas Técnicas aprovou a Norma 9050 que estabelece critérios e parâmetros técnicos quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, de forma a complementar quaisquer necessidades individuais.

A ABNT NBR 9050:2015 foi complementada pela ABNT NBR 16537 em 2016, a qual menciona especificações para a elaboração do projeto e instalação de sinalização tátil no piso, complementando as diretrizes estabelecidas nas demais Normas Brasileiras que tratam de acessibilidade, bem como as Normas que venham a ser publicadas posteriormente, sem esgotar as possibilidades de soluções para os diferentes casos (ABNT, 2016).

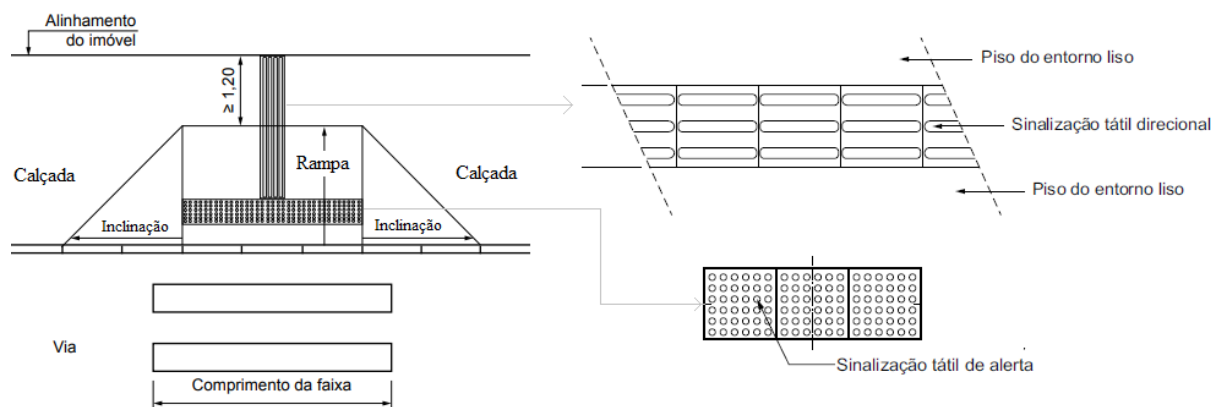
O piso tátil, piso tátil de alerta, piso tátil direcional e o rebaixo para acesso às calçadas e passeios, são elementos que promovem a acessibilidade. O piso tátil pode ser definido como

piso caracterizado por relevo e iluminância contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação perceptível por pessoas com deficiência visual, destinado a formar a sinalização tátil no piso. O piso tátil de alerta e piso tátil direcional é, respectivamente, o piso tátil produzido em padrão convencional para formar a sinalização tátil de alerta e direcional no piso (ABNT, 2016).

A sinalização tátil no piso é considerada um recurso complementar para prover segurança, orientação e mobilidade a todas as pessoas, principalmente àquelas com deficiência visual ou surdo-cegueira (ABNT, 2016). O piso tátil, segundo a norma NBR 9050, serve para indicar rebaixamento e desníveis em calçadas, obstáculos, acessos e rampas. Deve ser utilizado em espaços amplos ou onde a guia de balizamento não seja contínua, instalado perpendicularmente ao sentido de deslocamento, em cor e textura contrastantes. A aplicação do piso guia poderá ser próximo ao meio da calçada, onde há maior segurança, uma vez que próximo à guia de balizamento, como meio fio e muros, pode abrigar obstáculos como lixeiras, por exemplo (ABNT, 2015), ou poderá ser aplicado contornando o limite dos lotes não edificados onde exista descontinuidade da referência edificada (ABNT, 2016).

Na Figura 2 é possível observar a representação do piso tátil de alerta, piso tátil direcional e o rebaixo de calçada para travessias.

Figura 2 – Rebaixo de calçada para travessias, piso tátil de alerta e piso tátil direcional.



Fonte: Adaptado de ABNT NBR 9050 (2015) e NBR 16537 (2016).

No processo de avaliação da qualidade de calçadas, esses elementos são verificados e avaliados. O rebaixo de calçada, assim como o piso tátil, serve para manter a acessibilidade do trajeto e deve ser construído na direção do fluxo da travessia de pedestres. Configura-se como rebaixo a inclinação da superfície de piso constante e não superior a 8,33 %, no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50 m. O rebaixamento não pode diminuir a faixa livre de circulação, de no mínimo 1,20 m (representada na figura 2), e deve permitir o acesso pleno e seguro de todos os usuários (ABNT, 2015).

3 METODOLOGIA APLICADA

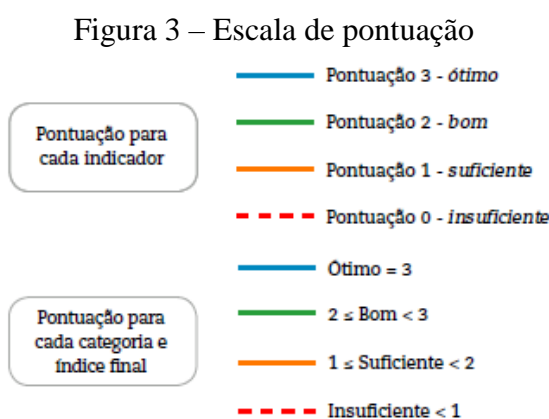
O processo de avaliação da qualidade de calçada segundo o ICam (2018) ocorreu em três momentos. A primeira etapa engloba o desenvolvimento de um formulário em Excel para o cadastro dos dados. A segunda etapa foi o tratamento dos dados e comparação com as

informações obtidas segundo os critérios estabelecidos pela ferramenta. A terceira etapa composta pelo cálculo do Índice propriamente e análise dos resultados.

A metodologia ICam (2018) utiliza um sistema de pontuação para obter o valor numérico do Índice. A calçada avaliada é dividida em segmentos. Esses segmentos são avaliados individualmente para posteriormente comporem uma nota final. Para cada segmento de calçada é atribuído um valor para cada indicador, categoria ou índice final, podendo essa pontuação variar de 0 (zero) a 3 (três), representando uma avaliação qualitativa da experiência do pedestre em insuficiente (0), suficiente (1), bom (2) ou ótimo (3). O cálculo da nota final do trecho acontece pela seguinte forma:

- Para cada categoria, a pontuação de cada segmento de calçada é resultado da média aritmética simples entre o resultado dos indicadores que a compõem.
- Para o segmento de calçada, a pontuação é resultado da média aritmética simples entre o resultado das categorias que a compõe.
- Para o trecho total, a pontuação é resultado da média aritmética simples entre o resultado de cada segmento de calçada.
- Em todos os resultados, deve-se arredondar o valor de cada segmento para o enquadramento em uma escala de quatro níveis (0, 1, 2, ou 3).

O critério de pontuação é a nota para cada indicador, enquanto o critério de arredondamento se refere aos procedimentos de cálculo. A Figura 3 representa o sistema de pontuação do índice.



Fonte: ITDP Brasil, 2018.

Para cada indicador atribui-se uma pontuação, conforme as informações coletadas em campo. A escala que varia de zero à três, pode conter outra composição de notas anterior ao do indicador propriamente.

Esse é o caso dos indicadores Travessias, Iluminação, e Coleta de Lixo e Limpeza. Para esses, é necessário atribuir notas pela verificação ou não de alguns elementos. O processo de avaliação de travessias resulta da composição de notas relativas aos itens observados. Para cada item verificado, acrescenta-se um valor na nota da travessia, sendo a nota 100 o valor máximo que pode ser obtido. O indicador de travessias avalia a porcentagem de travessias que atendem aos requisitos de qualidade. Para isso, divide-se o número de travessias que obtiveram nota superior a 85 pelo número total de travessias do segmento.

O mesmo processo de composição de notas acontece com os indicadores de iluminação e coleta de lixo e limpeza, todavia avaliam-se diretamente os valores finais. No Quadro 1 é possível observar a escala de pontuação por indicador.

Quadro 1 – Pontuação por indicador

PAVIMENTO		CALÇADA		MOBILIDADE	
		LARGURA		DISTÂNCIA A PÉ AO TRANSPORTE	
3	Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis.	Largura mínima ≥ 2 m e comporta o fluxo de pedestres ou trata-se de uma via exclusiva para pedestres (calçadão).		Lateral da quadra ≤ 110 m de extensão.	Distância máxima a pé até um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus com prioridade viária ≤ 200 m.
2	Todo o trecho é pavimentado. ≤ 5 buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.	Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres, ou é uma via compartilhada e comporta o fluxo de pedestres.		Lateral da quadra ≤ 150 m de extensão.	Um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus ≤ 300 m.
1	Todo o trecho é pavimentado. ≤ 10 buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.	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.		Lateral da quadra ≤ 190 m de extensão.	Um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus ≤ 400 m.
0	Inexistência de pavimentação em algum trecho ou > 10 buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.	Largura mínima $< 1,5$ m		Lateral da quadra > 190 m de extensão.	Um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus ≤ 400 m.
Atração					
Fachadas Fisicamente Permeáveis		Fachadas Visualmente Ativas		Usos Mistos	
3	5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra.	$\geq 60\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa.		≥ 3 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.	$\leq 50\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
2	≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra.	$\geq 40\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa.		≥ 2 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.	$\leq 70\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
1	≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra.	$\geq 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa.		≥ 1 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.	$\leq 85\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
0	< 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra.	$< 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa.		< 1 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.	$> 85\%$ do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante ou o segmento não cumpre dois requisitos.
Segurança Viária			Segurança Pública		
TIPOLOGIA DA RUA		TRAVESSIAS		ILUMINAÇÃO	
3	Vias exclusivas para pedestres (calçadões)	100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.		Iluminância ≥ 20 Lux ou resultado da avaliação = 100. Atende totalmente os requisitos mínimos.	FLUXO DE PEDESTRES DIURNO E NOTURNO Fluxo de pedestres ≥ 10 e ≤ 30 pedestres/minuto.
2	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada ≤ 20 km/h.	$\geq 75\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.		Iluminância ≥ 15 Lux ou Resultado da avaliação = 90	Fluxo de pedestres ≥ 5 pedestres/minuto.
1	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h.	$\geq 50\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.		Iluminância ≥ 10 Lux ou Resultado da avaliação = 60	Fluxo de pedestres ≥ 2 pedestres/minuto.
0	Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada > 30 km/h.	$< 50\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.		Iluminância < 10 Lux ou resultado da avaliação < 60 ou inexistência de iluminação noturna em determinados pontos.	Fluxo de pedestres < 2 e > 30 pedestres/minuto.
Ambiente					
SOMBRA E ABRIGO		POLUIÇÃO SONORA		COLETA DE LIXO E LIMPESA	
3	$\geq 75\%$ da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	≤ 55 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada		Resultado da avaliação = 100. A limpeza urbana está adequada ao pedestre	
2	$\geq 50\%$ da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	≤ 70 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada		Resultado da avaliação = 90	
1	$\geq 25\%$ da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	≤ 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada		Resultado da avaliação = 80	
0	$< 25\%$ da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	> 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada		Resultado da avaliação < 80 ou a limpeza urbana está inadequada ao pedestre	

Fonte: Autor, 2019.

A partir dos critérios apresentados na metodologia de cálculo e nas figuras 3 e 4 é possível obter a pontuação final.

3.1 Caracterização do local de estudo

Joinville está localizada no norte do estado de Santa Catarina. O local de estudo é um trecho da Rua São Paulo, no bairro Bucarein. A escolha foi definida pelas recentes mudanças nas suas calçadas e pista de rolamento, procurando atender a ABNT NBR 9050:2015. Essas mudanças se devem ao programa de Requalificação da Prefeitura de Joinville, onde intervenção aconteceu em um trecho de 1,85 quilômetro, que vai do cruzamento da Rua Monsenhor Gercino até a esquina da Rua Ministro Calógeras. O investimento foi financiado pela Caixa Econômica Federal dentro do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2) –

Mobilidade Médias Cidades. A localização desta rua dentro da extensão do município é apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Contextualização do local de estudo na cidade de Joinville, Santa Catarina.



Fonte: Google Earth, 2019.

A extensão total do estudo tem 1,25 quilômetros, com seis quadras de dimensões diferentes. Essa extensão está localizada no trecho entre a Rua Ministro Calógera e a Rua Cel. Francisco Gomes. As quadras foram identificadas com a numeração variando de 1 à 6, a contar no sentido Norte-Sul. As quadras correspondem aos trechos avaliados separadamente para composição do índice final. A Quadra 1 possui extensão de 380m, a Quadra 2 e 3 com 100m cada, Quadra 4 e 5 com 180m cada, e Quadra 6 com 310m aproximadamente.

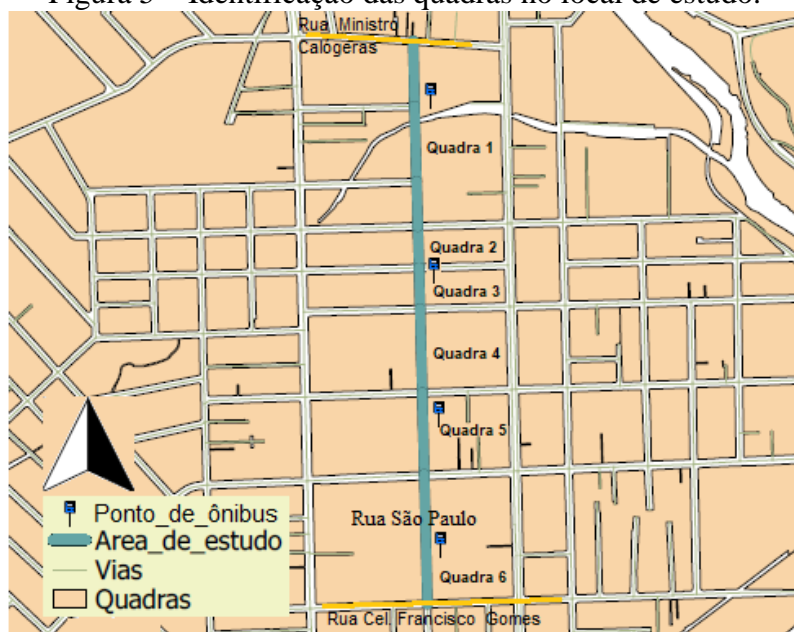
As extensões em tamanhos diferentes não influenciam no cálculo do índice, pois os indicadores assumem a distância de 100 ou 150 metros para avaliação para então calcular a média da quadra (a distância varia conforme o indicador). Por exemplo, a Quadra 1 de 380m terá a avaliação segmentada em 4 subtrechos para então obter valor médio do indicador.

3.2 Coleta de dados

Cada indicador apresenta uma informação base para a avaliação. Na categoria calçada, por exemplo, o indicador de pavimentação demanda de informações de existência ou não de pavimentação, a quantidade de buracos, e se há desníveis na calçada a cada 100m. Além das informações é necessário identificar dados quanto à data e período de coleta, além da devida identificação dos trechos avaliados.

Para cada segmento avaliado são registradas as informações da rua lateral no início e no final, assim como o dia da semana que foi realizado o levantamento. Neste trabalho os segmentos adotados são de extensão correspondente a uma quadra. Na Figura 5, os números de 1 à 6 identificam a contagem das quadras (no sentido norte-sul) coincidindo com a identificação dos segmentos em estudo.

Figura 5 – Identificação das quadras no local de estudo.



Fonte: Autor, 2019.

De forma a facilitar a coleta de dados, foi desenvolvido um formulário para registro das informações referente à medidas, valores resultantes de contagens e verificação ou não de algum elemento. O formulário desenvolvido pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 – Formulário para coleta de dados para o ICam 2018.

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS EM CAMPO ICam			
Dia da semana:		Rua:	
Rua Início		Rua Final	
Quadra			
Item	Indicador	Item	Indicador
Pavimentação		Fluxo de pedestres	
	Todo o trecho é pavimentado.		Nº pedestres entre 8h e 10h (intervalo de 15min)
	Quantidade de buracos a cada 100m (raio > 15cm).		Nº pedestres entre 12h e 14h (intervalo de 15min)
	Quantidade de desníveis a cada 100m (>1,5cm).		Nº pedestres entre 20h e 22h (intervalo de 15min)
Largura		Sombra e Abrigo	
	Largura da calçada.		Extensão dos elementos de sombra e abrigo
	Uso compartilhado da calçada.	Poluição Sonora	
	Uso exclusivo da calçada.		dB(A) de nível de ruído do ambiente
Dimensão da quadra		Coleta de Lixo e Limpeza	
	Tamanho.		Presença de 3 ou + sacos de lixo espalhados ou concentrados.
Distância a pé ao transporte			Há mais de 1 detrito por metro.
	Distância máxima a pé até um ponto de embarque/desembarque.		Presença de lixo crítico ou presença de animal morto.
Fachadas Fisicamente Permeáveis			Presença de bens irreversíveis, entulho, galhadas ou pneus.
	Número de entradas por 100 m de extensão da face de quadra.	Iluminação	
Fachadas Visualmente Permeáveis			Há pontos de iluminação voltados para a rua.
	Extensão das fachadas na face da quadra.		Há pontos de iluminação voltados para a calçada.
Uso público Diurno Noturno			Há pontos de iluminação para as travessias.
	Número de estabelecimentos com uso público diurno (8h-18h).		Há obstruções na iluminação (árvores ou lâmpadas quebradas).
	Número de estabelecimentos com uso público diurno (19h 21h30).	Travessias	
Usos Mistos		Identificar no desenho os elementos:	
	Nº de pavimentos com uso Residencial	Rebaixo	Faixa de pedestre
	Nº de pavimentos com uso Comercial e Serviços	Sinal para pedestre	Tempo de verde
	Nº de pavimentos com uso para Equipamentos públicos, institucionais ou estações de transporte.		Tempo de vermelho
	Nº de pavimentos com uso Industrial e logístico.		
Tipologia da Rua		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> QUADRA </div>	
	Vias exclusivas para pedestres (calçadas)		
	Vias compartilhadas entre os modos de transporte		
	Calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados		
	Velocidade regulamentada		

Fonte: Autor, 2019.

A partir da coleta dos dados compara-se as informações com as recomendações estabelecidas pelo ICam (2018). O resultado dessa etapa está disponível na tabela 7.

Tabela 7 – Tratamento dos dados segundo critérios dos indicadores do ITDP 2018.

INDICADOR	QUADRA					
	1	2	3	4	5	6
Pavimentação	Nota 3: Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis	Nota 3: Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis	Nota 3: Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis	Nota 3: Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis	Nota 3: Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis	Nota 3: Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis
Largura	Nota 2: Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres	Nota 2: Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres	Nota 2: Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres	Nota 2: Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres	Nota 2: Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres	Nota 2: Largura mínima $\geq 1,5$ m e comporta o fluxo de pedestres
Dimensão das quadras	Nota 0: 380m	Nota 3: 100m	Nota 3: 100m	Nota 1: 180m	Nota 1: 180m	Nota 0: 310m
Distância a pé ao transporte de alta e média capacidade	Nota 3: Distância máxima a pé ≤ 200 m	Nota 3: Distância máxima a pé ≤ 200 m	Nota 3: Distância máxima a pé ≤ 200 m	Nota 3: Distância máxima a pé ≤ 200 m	Nota 3: Distância máxima a pé ≤ 200 m	Nota 3: Distância máxima a pé ≤ 200 m
Fachadas fisicamente permeáveis	Nota 2: ≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra	Nota 1: ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Nota 1: ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Nota 1: ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Nota 0: < 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Nota 0: < 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra
Fachadas visualmente permeáveis	Nota 0: $< 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa	Nota 0: $< 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa	Nota 0: $< 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa	Nota 0: $< 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa	Nota 0: $< 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa	Nota 1: $\geq 20\%$ da extensão da face de quadra é visualmente ativa
Usos mistos	Nota 0: $> 85\%$ é ocupado pelo uso predominante	Nota 3: $\geq 50\%$ é ocupado pelo uso predominante	Nota 0: $> 85\%$ é ocupado pelo uso predominante	Nota 0: $> 85\%$ é ocupado pelo uso predominante	Nota 3: $\geq 50\%$ é ocupado pelo uso predominante	Nota 2: $\leq 70\%$ é ocupado pelo uso predominante
Uso público diurno e noturno	Nota 0: < 1 estabelecimentos com uso público por 100 m por face de quadra para cada período do dia	Nota 0: < 1 estabelecimentos com uso público por 100 m por face de quadra para cada período do dia	Nota 0: < 1 estabelecimentos com uso público por 100 m por face de quadra para cada período do dia	Nota 0: < 1 estabelecimentos com uso público por 100 m por face de quadra para cada período do dia	Nota 0: < 1 estabelecimentos com uso público por 100 m por face de quadra para cada período do dia	Nota 0: < 1 estabelecimentos com uso público por 100 m por face de quadra para cada período do dia
Iluminação	Nota 0: Resultado da avaliação = 60	Nota 0: Resultado da avaliação = 60	Nota 0: Resultado da avaliação = 60	Nota 0: Resultado da avaliação = 60	Nota 0: Resultado da avaliação = 60	Nota 0: Resultado da avaliação = 60
Fluxo de pedestres diurno e noturno	Nota 0: Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto	Nota 0: Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto	Nota 0: Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto	Nota 0: Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto	Nota 0: Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto	Nota 0: Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto
Travessias	Nota 2: $\geq 75\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade	Nota 3: 100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade	Nota 1: $\geq 50\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade	Nota 1: $\geq 50\%$ das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade	Nota 3: 100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade	Nota 3: 100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade
Tipologia da rua	Nota 0: Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos (> 50 km/h)	Nota 0: Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos (> 50 km/h)	Nota 0: Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos (> 50 km/h)	Nota 0: Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos (> 50 km/h)	Nota 0: Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos (> 50 km/h)	Nota 0: Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos (> 50 km/h)
Sombra e Abrigo	Nota 0: $< 25\%$ do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	Nota 1: $\geq 25\%$ do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	Nota 0: $< 25\%$ do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	Nota 0: $< 25\%$ do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	Nota 1: $\geq 25\%$ do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	Nota 0: $< 25\%$ do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo
Poluição Sonora	Nota 1: ≤ 80 dB de nível de ruído do ambiente;	Nota 1: ≤ 80 dB de nível de ruído do ambiente;	Nota 1: ≤ 80 dB de nível de ruído do ambiente;	Nota 1: ≤ 80 dB de nível de ruído do ambiente;	Nota 1: ≤ 80 dB de nível de ruído do ambiente;	Nota 2: ≤ 70 dB de nível de ruído do ambiente;
Coleta de lixo e limpeza	Nota 3: Resultado da avaliação = 100. A limpeza urbana está adequada ao pedestre	Nota 3: Resultado da avaliação = 100. A limpeza urbana está adequada ao pedestre	Nota 3: Resultado da avaliação = 100. A limpeza urbana está adequada ao pedestre	Nota 2: Resultado da avaliação = 90	Nota 3: Resultado da avaliação = 100. A limpeza urbana está adequada ao pedestre	Nota 1: Resultado da avaliação = 80

Fonte: Autor, 2019.

Durante o processo de obtenção de dados em campo, registraram-se por meio de fotos, locais com aspectos relevantes para caracterização das calçadas. Esses elementos podem ser verificados na Figura 7.

Figura 7 – Elementos avaliados pelo indicador ICam 2018.



Fonte: Autor, 2019.

Na Figura 8 é possível identificar as faixas para travessia, semáforos para pedestres, sinalização, trechos com e sem sombra, piso tátil de alerta e piso tátil direcional. Os registros fotográficos se deram em janeiro de 2019, como é possível identificar no canto direito da Figura 7. Com a coleta de dados calcula-se o resultado para cada indicador de cada segmento, compondo a nota final do índice.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

A representação dos resultados pode ser observada nas Figuras 8 e 9. A escala de cor utilizada nas figuras respeita as especificações apresentadas na Figura 3. Na Figura 8 é possível observar o resultado da avaliação para diferentes análises. Os resultados identificados pelos títulos “Absoluto” e “Total por Quadra” representam respectivamente os desempenhos para o total do local de estudo e o calculado individualmente para cada quadra. Esses dois casos apresentaram desempenho suficiente segundo os critérios do ICam (2018).

Para a categoria Calçada, identificada pelo título de mesmo nome, as notas obtidas nos seus indicadores resultaram em um mesmo desempenho para todas as quadras, resultando na uniformidade do desempenho (nesse caso, bom). A categoria Mobilidade teve desempenho diferente no decorrer dos trechos, variando do suficiente ao ótimo.

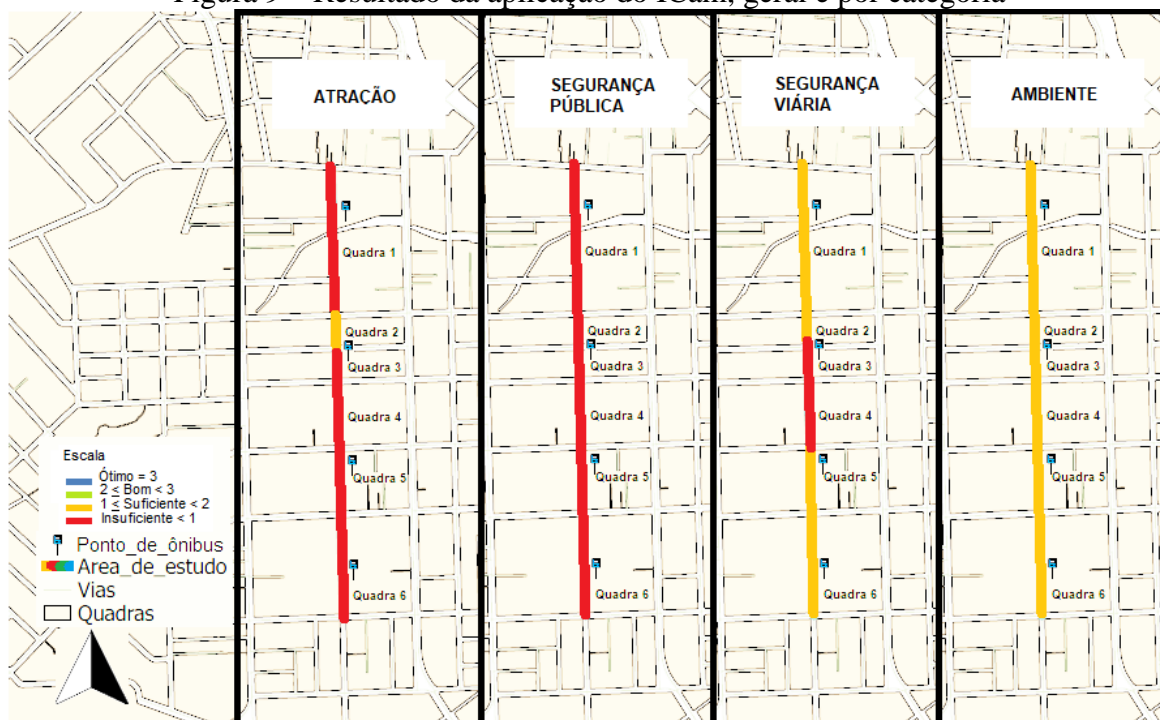
Figura 8 – Resultado da aplicação do ICam, geral e por categoria.



Fonte: Autor, 2019.

Na Figura 9 são apresentadas as categorias de pior desempenho, variando entre Suficiente e Insuficiente. Identificamos assim que os aspectos que obtiveram os piores resultados se referem à segurança e bem estar. A ausência de elementos que atraíam pedestres e que remetem a segurança nos deslocamentos resultou na maior penalidade no processo de composição da nota. A Figura 9 representa o desempenho de cada categoria para cada quadra.

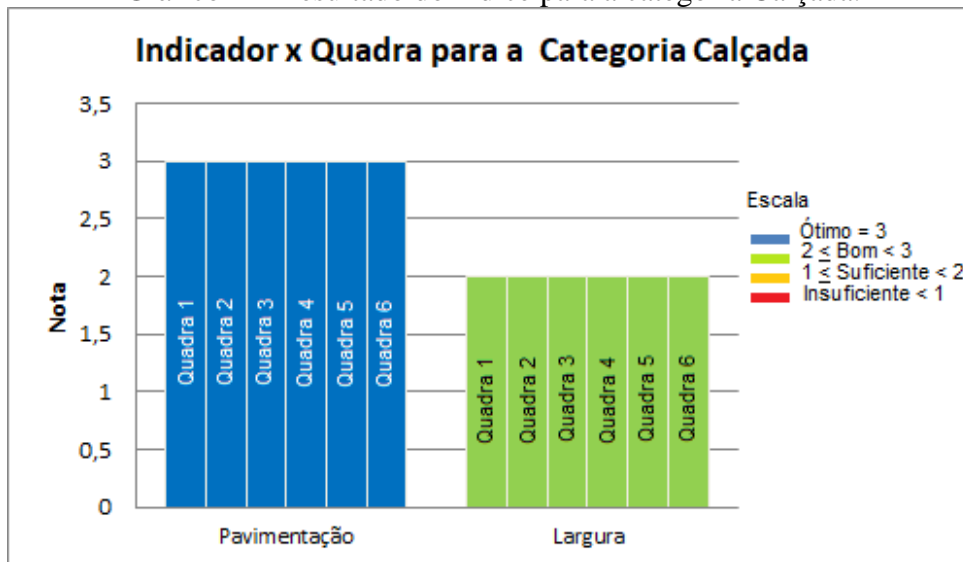
Figura 9 – Resultado da aplicação do ICam, geral e por categoria



Fonte: Autor, 2019.

Para a categoria Calçada, seus indicadores obtiveram notas uniformes em todas as quadras, obtendo nota 3 para o indicador Pavimentação, e nota 2 para o indicador Largura. Esse resultado pode ser observado no Gráfico 1.

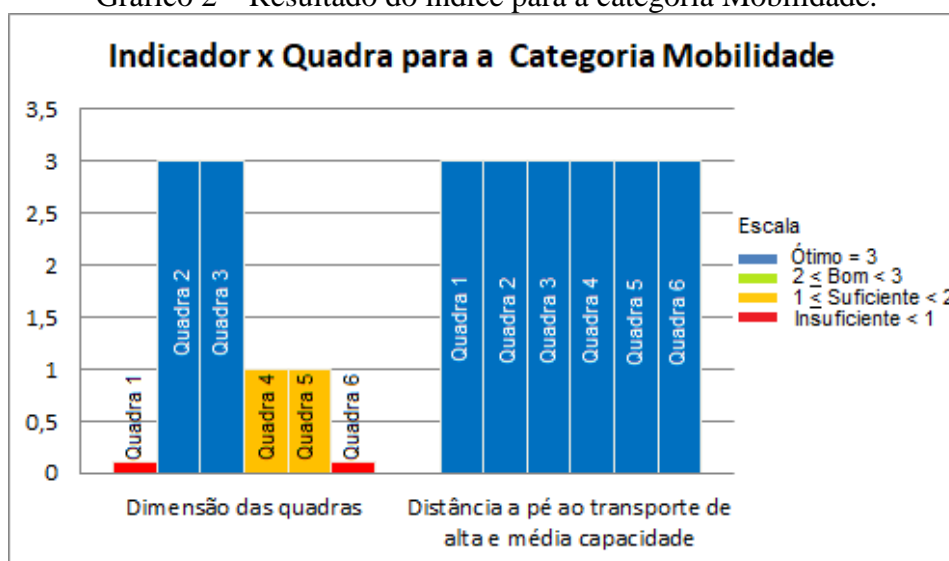
Gráfico 1 – Resultado do índice para a categoria Calçada.



Fonte: Autora, 2019.

Quanto aos elementos avaliados nessa categoria, para toda a extensão as calçadas estão em boas condições, totalmente pavimentada, não possuindo buracos ou desníveis expressíveis (diâmetro inferior à 15cm e desnível inferior à 1,5 cm). Quanto à largura, as calçadas seguem um padrão por todo trecho em estudo, com 3 metros na totalidade, e largura efetiva para circulação de pedestres de 1,7m quando considerado a área para circulação de bicicletas e obstáculos como árvores e placas. Para esta medição foi utilizada uma trena. Na categoria Mobilidade obteve para seus indicadores Dimensão das Quadras e Distância a pé ao Transporte de Alta e Média Capacidade as notas apresentadas no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Resultado do índice para a categoria Mobilidade.

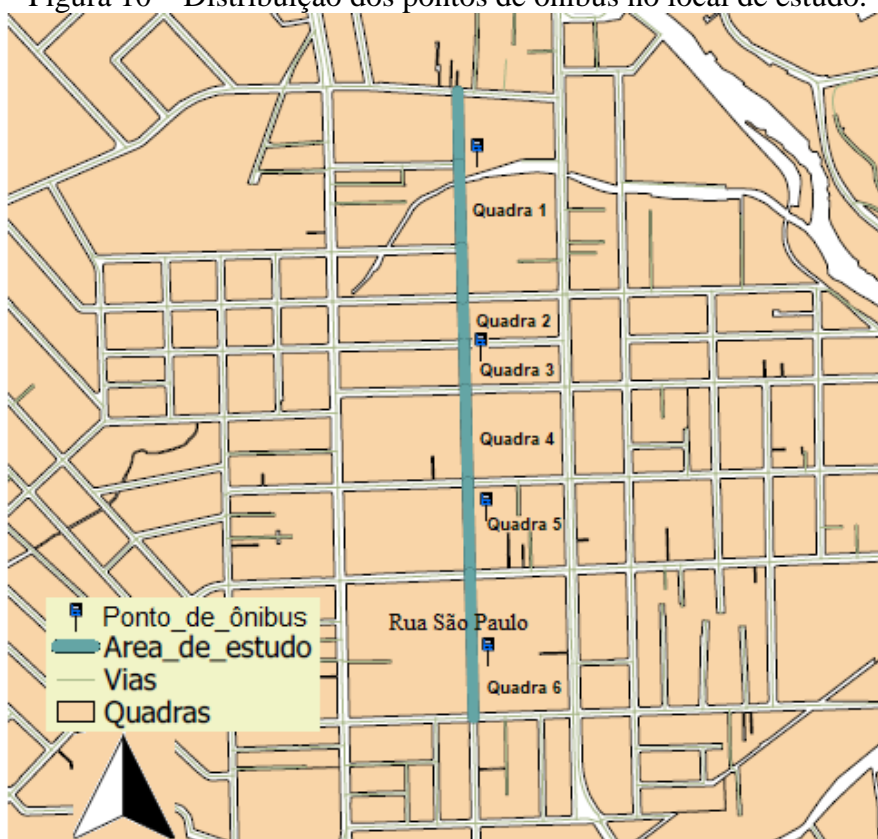


Fonte: Autora, 2019.

As dimensões das quadras variam entre elas. As quadras 1, 2, 3, 4, 5, 6 possuem o comprimento estimado em 380, 100m, 100m, 180m, 180m e 310m respectivamente. Para o indicador, o recomendado é que as quadras não tenham comprimento superior à 190m para que possam colaborar para uma melhor mobilidade do pedestre, permitindo oportunidades de cruzamentos e proporcionando rotas mais diretas (ITDP BRASIL, 2018). Sendo assim, somente as quadras 2 e 3 possuem desempenho ótimo. As quadras 4 e 5 possuem desempenho suficiente, e as demais possuem desempenho insuficiente.

O indicador de distância a pé ao transporte público considera essa distância até uma estação de transporte de alta capacidade, ou até um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus com prioridade viária ou de linhas de ônibus convencional. Como o local de estudo é atendido por uma faixa de ônibus com prioridade viária em toda a sua extensão, a distância máxima a pé até um ponto de ônibus nessas condições não ultrapassou os 200m em toda a extensão da medição. Para essa medição foi necessário quantificar a distância a pé entre o ponto médio do segmento de calçada e a estação ou parada de transporte mais próxima. O equipamento utilizado para realizar as medições foi um relógio com GPS (Garmin). A distribuição dos pontos de ônibus no local de estudo pode ser observada na Figura 10.

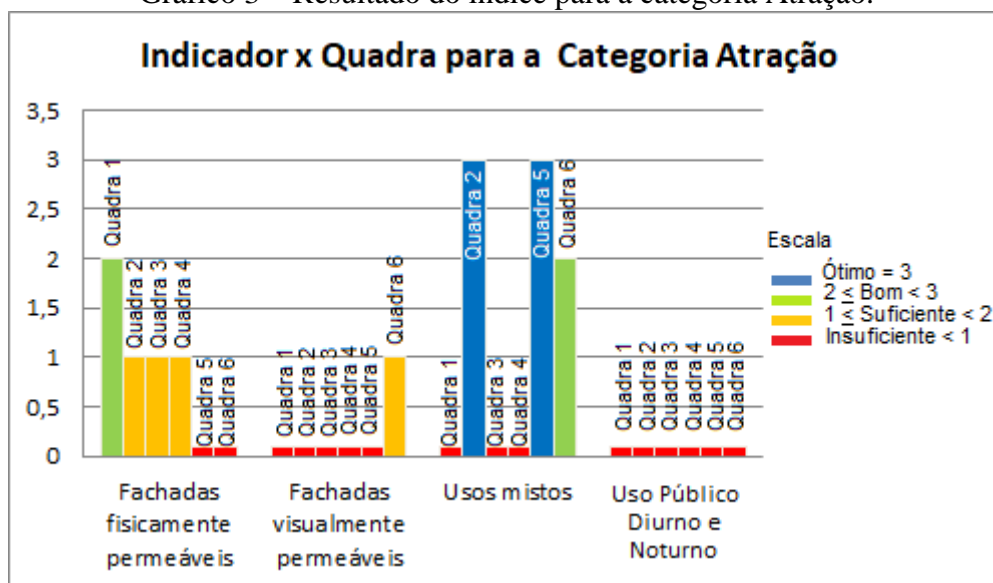
Figura 10 – Distribuição dos pontos de ônibus no local de estudo.



Fonte: Autora, 2019.

Para a categoria Atração, os indicadores Fachadas Fisicamente Permeáveis, Fachadas Visualmente Permeáveis, Usos Mistos, e Uso Público Diurno e Noturno, obtiveram as notas apontadas no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Resultado do índice para a categoria Atração.



Fonte: Autora, 2019.

O indicador Fachadas Visualmente Permeáveis utiliza como parâmetro de avaliação a porcentagem da extensão da face de quadra com conexão visual com as atividades no interior dos edifícios. Para isso foi necessário identificar e quantificar a extensão horizontal de todos os elementos considerados visualmente ativos (aqueles que permitem conexão visual com as atividades no interior dos edifícios, como janelas e paredes total ou parcialmente transparentes), para então dividir pela extensão total da quadra e obter o valor da porcentagem que esses elementos visualmente ativos representam.

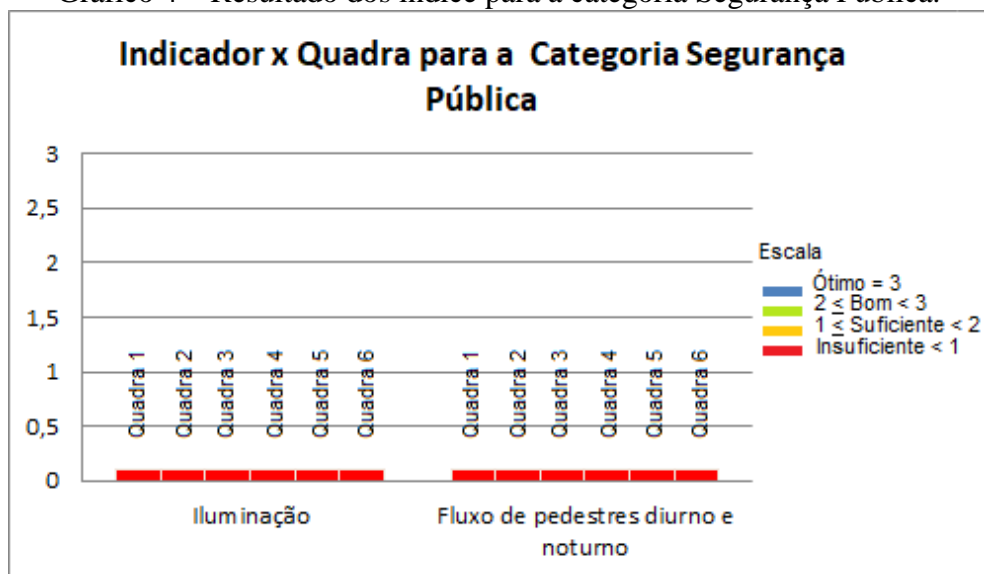
Em todas as seis quadras foi possível identificar a ausência de elementos como vitrines, paredes de vidro transparentes e áreas abertas, caracterizando uma região predominante em paredes com poucas janelas do tipo residencial que não permitem muita interação com o interior desses estabelecimentos. O resultado da avaliação para esse indicador foi insuficiente, com exceção da Quadra 6 que foi suficiente.

Quanto aos usos, verificou-se a existência de residências, igrejas, escolas e instituições, comércio e serviços. Todavia, a forma como esses elementos estão distribuídos não permitem uma diversidade de usos. A Quadra 1 é preponderante o uso comercial e serviços; a Quadra 2 é metade comercial e serviços e metade residencial e possui um terreno sem uso; a Quadra 3 tem uso total para o batalhão de polícia militar; a Quadra 4 tem uso total para comércio e serviços; a Quadra 5 é 50% comercial e serviços, e 50% institucional; a Quadra 6 é 66% comercial e serviços, e 33% institucional.

Por toda a extensão das seis quadras, apenas quatro estabelecimentos apresentaram usos em ambos os períodos (diurno e noturno), sendo que dois estão localizados na Quadra 6 que conta com um total de três estabelecimentos. Fazendo a medição para cada 100m, somente a quadra 6 obteve desempenho suficiente. As demais foram insuficientes. Quanto à existência de entradas e acessos, em sua maioria os estabelecimentos apresentam seus acessos para as laterais das quadras, o que resulta em uma nota baixa para o indicador.

A categoria Segurança Pública, categoria que obteve o pior desempenho com todos os seus indicadores zerados (como é possível observar no Gráfico 4). A Segurança Pública na composição das notas representou o pior indicador.

Gráfico 4 – Resultado dos índices para a categoria Segurança Pública.



Fonte: Autora, 2019.

Uma calçada bem iluminada e com presença de pedestres em horários diferenciados do dia e da noite funciona como elemento de vigilância natural e sensação de segurança. Por toda as seis quadras, o que se observou foi que a média de pedestres circulando nas calçadas ficou entre 10 a 25 pedestres a cada 15min. Isso representa um fluxo de 0,6 à 1,6 pedestres por minuto. As medições se deram em três horários diferentes de um mesmo dia útil, para cada segmento de calçada. Os horários foram das 8h às 10h da manhã, das 12h às 14h, e às 20h às 22h da noite.

As Quadras 1 e 6 obtiveram as maiores médias (1,6 pedestres/minuto). Com a presença de um mercado de grande porte e um conjunto comercial funcionando como polos de atração. Apesar dessa diferença, no período da noite todas as quadras reduziram em fluxo, atingindo a média de apenas 0,6 pedestres por minuto. Por esse motivo, o desempenho final das calçadas ficou ainda mais baixo, caracterizando como insuficiente por apresentar média inferior a 2 pedestres por minuto.

Com relação à iluminação, há pontos voltados à rua (faixas de circulação de veículos), mas não existe nenhum direcionado exclusivamente ao pedestre, iluminando exclusivamente a calçada. Não há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas. Esta é a situação em todas as quadras, gerando uma pontuação de 60 pontos, o que representa desempenho suficiente para as calçadas.

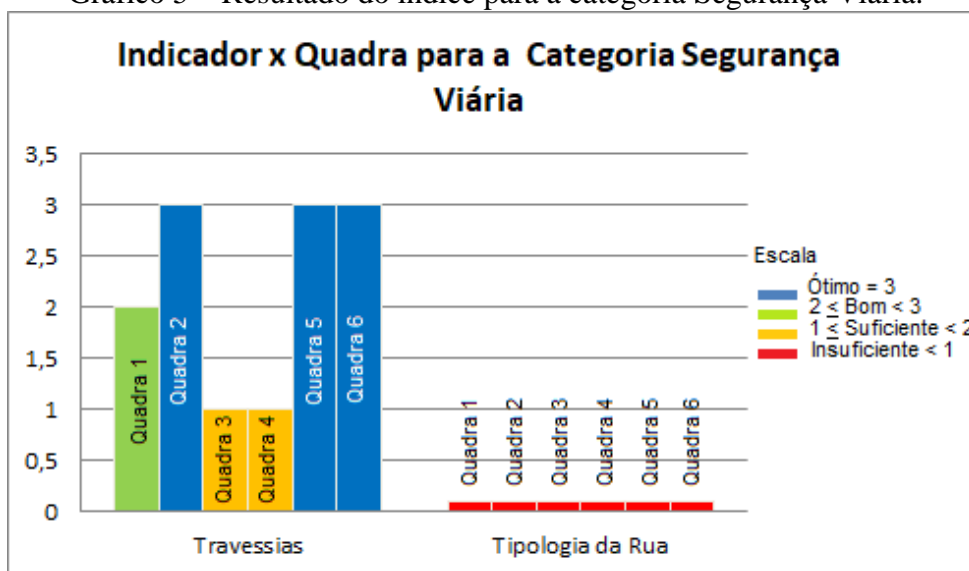
No quesito Segurança Viária, para o indicador Tipologia da Rua, o local de estudo apresenta vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados com velocidade regulamentada maior do que 50 km/h (velocidade máxima permitida na via é de 60 km/h). Isso resulta em desempenho insuficiente, pois a velocidade regulamentada é considerada alta para a sensação de segurança dos caminhantes.

Considerando que travessias seguras são elementos essenciais para que a experiência do pedestre seja considerada ótima, o ICam possui um indicador dedicado a esse elemento. Por meio do indicador Travessias foi possível identificar a presença de semáforos dedicados aos caminhantes na maioria das travessias do local de estudo, onde a faixa de travessia de pedestres é visível, com rampas de inclinação apropriada às cadeiras de rodas na conexão entre a calçada e a rua, e com piso tátil de alerta e direcional no acesso à travessia.

Quanto à duração da fase “verde” semafórica para pedestres, essa é superior a 10 segundos (uma vez que coincide com a fase “vermelha” semafórica aos carros) e a duração da fase “vermelha” para pedestres (tempo de ciclo) é inferior a 60 segundos (coincidindo com a fase “verde” dos carros). Para as que não coincidem com as fases dos carros, o tempo é de 10 segundos, com fase “vermelha” igual às outras travessias. Esse tempo de vermelho varia entre 42 e 45 segundos. A composição da nota dessas travessias segundo essas verificações é de valor 100, o que resulta em desempenho ótimo para esse indicador.

No caso das travessias não semaforizadas, não há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação de automóveis consecutivas. A nota para essas travessias ficou em 70 pontos. Para uma travessia atender os requisitos mínimos de qualidade, a nota deve ser maior ou igual a 85. Sendo assim, para a quadra 1, 75% das travessias atendem aos requisitos de qualidade; para a quadra 2, 100% das travessias atendem aos requisitos; na quadra 3, 66% atendem; na quadra 4, 50%; na quadra 5, 100%; e na quadra 6, 100%. As notas para os indicadores da categoria Segurança Viária podem ser observadas no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Resultado do índice para a categoria Segurança Viária.



Fonte: Autora, 2019.

As Calçadas sombreadas e com abrigos são caminhos para pedestres com sombra adequada durante a estação mais quente, e com proteção contra a chuva e demais intempéries. Na Rua São Paulo, esses elementos são praticamente ausentes em alguns trechos. Com exceção da Quadra 1, 2 e 5, as demais não apresentam árvores nem outro tipo de elemento que possa fornecer sombra e abrigo para os pedestres. Por esse motivo, o desempenho das calçadas quando avaliada em relação à área sombreada com a totalidade, apenas as Quadras 2 e 5 apresentam sombra suficiente. As demais apresentaram desempenho insuficiente.

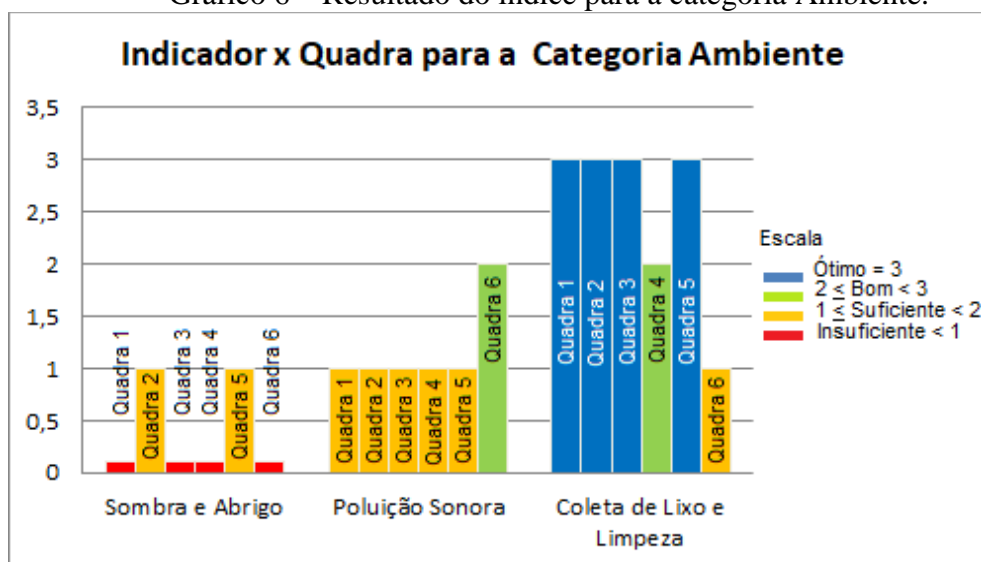
O nível de ruído urbano reflete diretamente nos índices de estresse impactando negativamente na qualidade de vida. Utilizando um aplicativo de celular para a medição do nível de ruído, foi identificado que no sentido sul-norte, a intensidade do ruído aumenta. Isso pode se explicar pela proximidade maior que se dá para a região central nesse sentido, concentrando mais veículos, combinando com as demais fontes sonoras, como alarmes, sirenes, atividades comerciais e serviços.

Na Quadra 6 o nível de ruído verificado foi de 64db, progredindo para 72db, 74db, 74db, 75db, 75db nas Quadras 5, 4, 3, 2, e 1 respectivamente. Foi possível perceber que os

elementos que mais contribuíram para esse nível de ruído foram motos e os veículos do transporte público. Essas medições relativas à poluição sonora se deram em horário crítico do dia (aproximadamente às 07h30min) e no ponto mais desfavorável do segmento de calçada. Os horários de pico característicos da Rua São Paulo são das 7h Às 8h, das 13h às 14h, e das 18h às 19h, sendo que o mais expressivo é no período da manhã e o menos no período da tarde, uma vez que, por se tratar de uma via de sentido único (bairro-centro), os descolamentos se dão contra o fluxo. O resultado do nível de ruído de cada quadra foi extrapolado para todo o respectivo segmento de calçada.

Com exceção da Quadra 4, não há presença de três ou mais sacos de lixo espalhados ou concentrados ao longo da calçada; salvo a Quadra 6, não há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro de extensão na calçada; em nenhuma das quadras verificou-se a presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, vidro, entre outros) ou presença de animal morto no ambiente de circulação de pedestres; em todas as 6 quadras não havia a presença de bens irreversíveis (por exemplo, um sofá), entulho no trecho, presença de galhadas ou pneus no ambiente de circulação de pedestres. Na categoria Ambiente, os indicadores Sombra e Abrigo, Poluição Sonora, e Coleta de Lixo e Limpeza tiveram as notas apresentadas no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Resultado do índice para a categoria Ambiente.



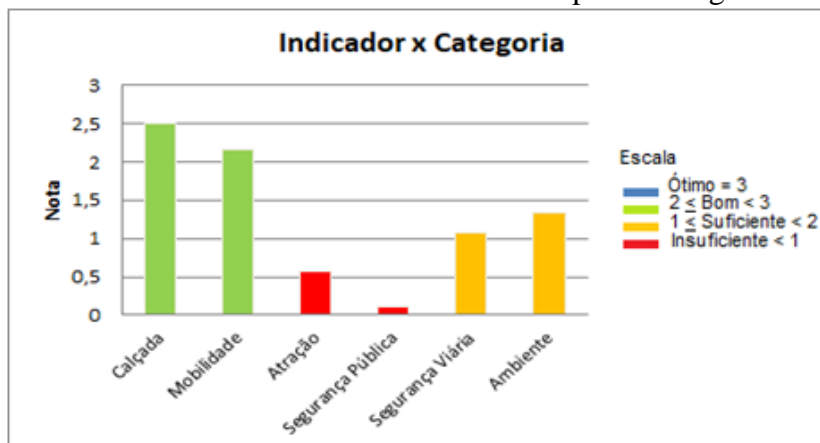
Fonte: Autora, 2019.

A categoria Ambiente trata de elementos que remetem à sensação de conforto e bem-estar do caminhante. Quanto a essas percepções, outro aspecto identificado durante o estudo, porém não abordado no índice, é a poluição visual que inclusive poderia ser incorporado na categoria Ambiente. Durante o levantamento de dados em campo foi possível identificar o excesso de placas de sinalização de trânsito que influencia na percepção dos espaços, podendo até confundir os usuários que se deslocam pela calçada ou pela via dedicada aos veículos motorizados. Fica como sugestão para trabalhos futuros a abordagem desse tema.

O Indicador de Caminhabilidade teve como resultado a nota de 1,28 para toda a sua extensão, apresentando desempenho suficiente. O resultado evidencia que somente os investimentos que ocorreram naquele trecho não foram suficientes para qualificar a calçada como bom, ou ótimo, mas sim atendendo somente os requisitos mínimos de qualidade. É necessário também investir em políticas públicas que adotem medidas que atraiam pedestres. Para identificar as categorias que mais impactaram no desempenho da calçada perante o

índice, é interessante avaliar o desempenho de cada categoria entre si. Essa comparação pode ser visualizada por meio do Gráfico 7.

Gráfico 7 – Resultado do índice para a categoria.



Fonte: Autora, 2019.

O Gráfico 7 representa a nota obtida pela categoria em toda a extensão do local de estudo. Tratando-se de categoria, nenhuma obteve desempenho ótimo, entretanto percebe-se que as melhores avaliações correlacionam a infraestrutura existente, mobilidade e a distância entre modos de transportes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de avaliação do ambiente urbano que consideram a qualidade das calçadas auxiliam a administração pública em identificar os pontos para melhorias e de implantação sendo percebidas como alternativas efetivas de fiscalização e manutenção.

Investir em calçadas é acreditar na mobilidade urbana sustentável, contribuindo para a qualidade de vida das pessoas e atraindo usuários para esse modo de deslocamento. As calçadas devem possuir elementos que tragam conforto, segurança, praticidade, e que garantam o direito de circulação por qualquer pessoa, independente de quaisquer limitações físicas que essas possam ter.

Na cidade de Joinville, mais especificamente na Rua São Paulo, mudanças foram realizadas na via, incluindo as pistas de rolamento e as calçadas. Como resultado da avaliação identificou-se que a acessibilidade no local obteve desempenho entre suficiente e ótimo (conforme os parâmetros de avaliação do ICam 2018), o que confirma a efetividade das mudanças, segundo a ABNT NBR9050. Sob o aspecto da experiência do caminhar, percebe-se a inexistência de árvores e de elementos que forneçam sombra e abrigo, o que influencia diretamente no conforto desta experiência, principalmente em dias de sol forte ou de chuva.

O resultado da avaliação apresenta as calçadas com um desempenho suficiente, atingindo os requisitos mínimos segundo os critérios de avaliação do ICam, em uma escala que varia entre o ótimo, bom, suficiente e insuficiente. No processo de levantamento de dados e análises, foi possível identificar que o local de estudo recebeu nova sinalização, onde foram implantadas novas e mais placas de trânsito. Sob a perspectiva visual, o novo cenário se apresenta muito carregado devido ao excesso de sinalização, o que resulta em poluição visual podendo causar até confusão para o usuários. Esse aspecto não é avaliado pelo ICam.

Como o índice avalia todas as suas categorias de forma igual, a sugestão para trabalhos futuros é a avaliação utilizando pesos diferentes para cada categoria e considerando a opinião dos usuários para distribuição dos pesos, avaliando sob os aspectos julgados pelos caminhantes. A distribuição dos pesos pode ser feita também utilizando o método Analytic Hierarchy Process – AHP. Outra sugestão é abordar a sinalização como um aspecto importante na avaliação da caminhabilidade de forma que seja possível avaliar a qualidade da sinalização, evidenciando que quantidade não significa mais segurança aos usuários. Uma avaliação que engloba a percepção de pedestres na compreensão do ambiente urbano permite além de um ponto de vista técnico, a abordagem do ponto de vista sensível às particularidades da cidade e de quem frequenta o espaço diariamente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 9050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 16537. **Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e Instalação.** 2016.

BARNETT, S. **Creating walkable urban environments.** Engineering Sustainability, 159, pp. 91-97, 2006.

BOARETO, R. **A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis.** 2008. Revista dos Transportes Públicos – ANTP. Ano 30/31. p. 143-160.

BRADSHAW, C. **A Rating System for Neighborhood Walkability: towards an Agenda for Local Heroes.** Ottawa, Canada, 1993. Disponível em: <<https://hearthealth.wordpress.com/about/previous-published-works/feet-first-early/creating-and-using-a-rating-system-for-neighbourhood-walkability-towards-an-agenda-for-local-heroes-1993/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.** INSTITUI O CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503.htm>. Acesso em: 25 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 11 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 04 de janeiro de 2012.** INSTITUI AS DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA; REVOGA DISPOSITIVOS DOS DECRETOS-LEIS NºS 3.326, DE 3 DE JUNHO DE 1941, E 5.405, DE 13 DE ABRIL DE 1943, DA CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO (CLT), APROVADO PELO DECRETO-LEI Nº 5.452, DE 1º DE MAIO DE 1943, E DAS LEIS NºS 5.917, DE 10 DE SETEMBRO DE 1973, E 6.261, DE 14 DE NOVEMBRO DE 1975; E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm>. Acesso em: 17 out. 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990.** 1990. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=41>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

COPEL. **Manual de Iluminação Pública.** 2012.

DIXON, L. B. **Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems.** 1996. Transportation Research Record n. 1538, p. 1- 9.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. **Índice de Qualidade das Calçadas – IQC.** 2001. Revista dos Transportes Públicos 91, 47-60.

FRUIN, J. J. **Designing for Pedestrians: A Level-of-Service Concept.** New York Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners. 197. Highway Research Record. n. 355.

GEHL, J. **Cidades para pessoas.** Perspectiva: São Paulo, 2013

GONÇALVES, A. B.; CAMBRA, P.; MOURA, F. **Construção de indicadores de atratividade e acessibilidade pedonal para medição da caminhabilidade em sistema de informação geográfica: aplicação ao caso de Lisboa.** 2014. Lisboa, Universidade de Lisboa.

GLOBAL ROAD SAFETY PARTNERSHIP. **Annual Report.** 2011.

HALL, R. A. **HPE's Walkability Index: quantifying the Pedestrian Experience.** 2010. Institute of Transportation Engineers (ITE). Washington, DC, United States.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População estimada.** 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/panorama>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE JOINVILLE – IPPUJ. Prefeitura Municipal de Joinville. **Pesquisa Origem-Destino 2010.** 2010. Disponível em: <<https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/8-Pesquisa+Origem-Destino.html>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS – IPUF. Prefeitura Municipal de Florianópolis. **Manual de Acessibilidade.** 2016. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/26_12_2011_17.31.26.f930687d1baa0226e641b934b6fa8d6c.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2019.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal (Org.). **PlanMOB Volume II: Plano Diretor de Transportes Ativos - PDTA.** 2. ed. Joinville: Fundação IPPUJ, 2016. 171 p. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/Caderno-PlanMOB-Volume-II-Plano-Diretor-de-Transportes-Ativos-PDTA-Ed-02-2016.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável – SEPUD. **Joinville Cidade em Dados 2018**. 2018. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/Joinville-Cidade-em-Dados-2018-Mobilidade.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

MELLO, A. **Mobilidade a Pé e Ambiente Urbano Favorável ao Pedestre: Condicionantes, Conceitos e Práticas de Projeto Urbano**. 2012. Dissertação de mestrado. Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <<http://dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli197.pdf>>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **A Mobilidade Urbana no Planejamento da Cidade**. 2005. Disponível em:

MINISTERIO DAS CIDADES. **PlanMob: caderno de referência para elaboração de planos de mobilidade**. 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf>> Acesso em: 12 abr. 2018.

MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. **Metodologia para análise do nível de serviço dos caminhos para pedestres no acesso ao transporte de massa**. XXV ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Belo Horizonte, Minas Gerais. 7 a 11 de novembro de 2011.

PERSON, E. **Espaços de permanência e passagem, Contribuição para a elaboração de diretrizes ambientais e de acessibilidade para o desenho urbano**. 2006. UNB.

REVISTA MOB. **Transportes não motorizados**. 2014. Disponível em: <<http://www.revistamob.eco.br/transporte-nao-motorizado/>>. Acesso: 17 out. 2018.

SARKAR, S. **Determination of Service Levels for Pedestrians, with European Exemples**. 1993. Transportation Research Record, n. 1405,p. 35-42.

SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E MOBILIDADE - SEMOB / MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno técnico de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. 2007. Disponível em: <<file:///C:/Users/cliente/Downloads/LivroBicicletaBrasil.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2018.

SCHLINDWEIN, B. L; BUGS, E. K. T; SCHMITZ, A. **Importância da caminhabilidade para a sociedade urbana contemporânea**. 2017. XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia – CRICTE, de 15 a 18 de novembro de 2017. Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil.

SIMÕES, J. F.; BISPO, R. **Design inclusivo acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes**. 2006. 2ªed.

TRB – TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual**. 1985. Special Report, n. 209. Washington D.C.

LITMAN, T. A.; BURWELL, D. **Issues in Sustainable Transportation.** Int. J. Global Environmental Issues. Vol. 6, n° 4, pp 331 - 347, 2006.
