

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES

MILAYNE SILVA OLVEIRA

**APERFEIÇOAMENTO DO ESPAÇO URBANO POR MEIO DE INTERVENÇÕES
DE BAIXO CUSTO VISANDO A MELHORIA DO DESLOCAMENTO A PÉ**

Belo Horizonte

2022

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES

MILAYNE SILVA OLVEIRA

**APERFEIÇOAMENTO DO ESPAÇO URBANO POR MEIO DE INTERVENÇÕES
DE BAIXO CUSTO VISANDO A MELHORIA DO DESLOCAMENTO A PÉ**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Graduação em Engenharia de Transportes do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Agmar Bento Teodoro

Coorientador: Ma. Janaina Amorim

Belo Horizonte

2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ANEXO IV - ATA DE DEFESA

**“APERFEIÇOAMENTO DO ESPAÇO URBANO POR MEIO DE INTERVENÇÕES DE
BAIXO CUSTO VISANDO A MELHORIA DO DESLOCAMENTO A PÉ”**

MILAYNE SILVA OLIVEIRA

Trabalho de conclusão de curso submetido à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Transportes, **APROVADO** como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Transportes.

Belo Horizonte, 12 de dezembro de 2022

ORIENTADOR

Prof. Me. / Dr. Agmar Bento Teodoro

COORDENADORA

Prof. Me. Janaina Amorim Dias

Prof. Me. Chan Kou Wha

Prof. Me. Murilo Castanho dos Santos

OLIVEIRA, Milayne Silva. **APERFEIÇOAMENTO DO ESPAÇO URBANO POR MEIO DE INTERVENÇÕES DE BAIXO CUSTO VISANDO A MELHORIA DO DESLOCAMENTO A PÉ.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia de Transportes. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2022.

RESUMO

De modo geral, os espaços urbanos foram desenvolvidos norteados pelo uso eficiente dos automóveis, contudo, os pedestres são maioria entre os usuários dos modos de deslocamento urbano. Este cenário desencadeia vários problemas consequentes como, por exemplo: centros urbanos não atrativos e segregados com elevados números de acidentes e de mortes de pedestres. Nesta pesquisa, é abordado como o desenho urbano pode ser ressignificado e redistribuído, de forma econômica e eficiente, com objetivo de oferecer à sociedade ambientes de mais qualidade para mobilidade a pé. Para isso, foram primeiramente, apontados indicadores que possibilitem diagnosticar as condições de acessibilidade e de caminhabilidade dos tecidos pedonais ofertados. Complementarmente, foram analisados os conceitos de Urbanismo Tático e de Ruas Completas, importantes diretrizes que podem ser aplicadas no processo de planejamento dos projetos de ressignificação. Além disso, alguns guias, normas e diretrizes alinhadas ao tema foram exemplificadas e analisadas. Por fim, as metodologias de diagnóstico e planejamento foram aplicadas, em um estudo de caso. Através deste estudo foi possível identificar soluções econômicas aos problemas enfrentados pelos pedestres diariamente, bem como às adversidades a cidades mais vívidas e humanizadas.

Palavras-chave: Pedestre; Desenho Urbano; Ressignificação; Alternativas Econômicas.

OLIVEIRA, Milayne Silva. URBAN SPACE IMPROVEMENT THROUGH LOW COST INTERVENTIONS AIMING THE IMPROVEMENT OF WALKING. 2022. Course Conclusion Work (Graduação) - Engenharia de Transportes. Federal Center of Technological Education of Minas Gerais, 2022.

ABSTRACT

In general, urban spaces have been developed for the efficient use of automobiles, yet pedestrians are the majority of urban commuters. This scenario triggers several consequential problems, such as unattractive and segregated urban centers with high numbers of pedestrian accidents and deaths. In this research, we address how urban design can be redesigned and redistributed, in an economical and efficient way, in order to provide society with better quality environments for mobility on foot. To this end, we first pointed out indicators that make it possible to diagnose the conditions of accessibility and walkability of the pedestrian fabrics offered. Complementarily, the concepts of Tactical Urbanism and Complete Streets were analyzed, important guidelines that can be applied in the planning process of the projects to resignify the diagnosed problems. In addition, some guides, norms and guidelines aligned to the theme were exemplified and analyzed. Finally, the diagnostic and planning methodologies were applied in a case study. Through this study it was possible to identify economical solutions to the problems faced by pedestrians daily, as well as the adversities to more vivid and humanized cities.

Keywords: Pedestrian; Urban Design; Resignification; Economic Alternatives.

LISTA DE SIGLAS

ANTP: Associação Nacional de Transportes Públicos;

UT: Urbanismo Tático;

WRI: World Resources Institute;

CET-SP: Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo;

IDTP: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento;

IQC: Índice de qualidade das calçadas;

IC: Índice de caminhabilidade;

IA: Índice de acessibilidade;

PED: Ponto de Embarque e desembarque de Passageiros.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As seis diferentes categorias do iCam	8
Figura 2: Indicadores por categoria do iCam.....	9
Figura 3: Antes e Depois Rua Voluntários da Pátria	26
Figura 4: Tendências que estimularam o desenvolvimento do UT	27
Figura 5: Antes e Depois Times Square.....	28
Figura 6: Antes e Depois Rua Custódio José Inácio Rodrigues	30
Figura 7: Antes e Depois Rua Conselheiro Rocha	31
Figura 8: Antes e Depois Rua João Alfredo	32
Figura 9: Ordem de priorização no espaço urbano	33
Figura 10: Sequência de fases a serem seguidas pelo método propostoA.....	35
Figura 11: Imagem aérea da região entorno da Praça do Maldonado	36
Figura 12: Evento Primavera na Praça Maldonado	36
Figura 13: Delimitação dos Bairros	37
Figura 14: Serviços e Comércio - Rua Alcindo Gonçalves Cotta.....	38
Figura 15: Saída dos alunos da EMEI às 17h15	39
Figura 16: PED - Rua Alcindo Gonçalves Cotta, nº265	40
Figura 17: Serviços e Comércio - Rua Alcindo Gonçalves Cotta.....	41
Figura 18: Rua Eunice Lucchesi.....	42
Figura 19: Área de Análise	43
Figura 20: Área de Análise dividida por trechos	44

Figura 21: Exemplos de más condições de acessibilidade da calçada	47
Figura 22: Exemplos dos aspectos de atratividade	49
Figura 23: Exemplos da baixa luminosidade para pedestres, no local.....	53
Figura 24: Exemplos das travessias para pedestres, na Praça Maldonado	58
Figura 25: Oficina com Alunos da EMEI do Maldonado	60
Figura 26: Organização da oficina na EMEI Maldonado	61
Figura 27: Palavras-Chaves	62
Figura 28:: Desenhos relacionados a Lazer	63
Figura 29: Academia ao ar livre e Brinquedos da Praça do Maldonado.....	63
Figura 30: Desenhos relacionados a Atratividade	64
Figura 31: Desenhos relacionados ao Conforto	64
Figura 32: Desenhos relacionados a Interação Social	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Índice de Caminhabilidade - Método Bradshaw.....	5
Quadro 2: Índice de Caminhabilidade - Método Dr. Evandro	6
Quadro 3: Índice de Caminhabilidade e a prioridade de intervenção- Método Dr. Evandro Santos.....	7
Quadro 4: Indicadores de Caminhabilidade para Belo Horizonte - Método Izabela Carvalho	10
Quadro 5: Índice de Caminhabilidade para Belo Horizonte - Método Izabela Carvalho	16
Quadro 6: Quadro 6 - Avaliação Técnica - IQC	18
Quadro 7: Níveis de Serviço - IQC	20
Quadro 8: Avaliação Técnica - IA.....	22
Quadro 9: Princípios do Desenho Universal.....	24
Quadro 10: Indicadores para o IC de Belo Horizonte	45
Quadro 11: Problemas Identificados e Intervenções	66

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	PROBLEMÁTICA	1
1.2	OBJETIVOS	3
1.2.1	OBJETIVO GERAL	3
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.3	JUSTIFICATIVA	3
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1	CAMINHABILIDADE	4
2.2	ACESSIBILIDADE E DESENHO UNIVERSAL.....	16
2.3	RUAS COMPLETAS	25
2.4	URBANISMO TÁTICO.....	27
2.5	EXEMPLOS DE INTERVENÇÕES DE APERFEIÇOAMENTO DO ESPAÇOPEDONAL.....	29
2.6	LEIS, NORMAS TÉCNICAS E MANUAIS	32
2.8	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	33
3	MÉTODOS.....	34
3.1	ESTUDO DE CASO	35
3.1.1	PRAÇA MALDONADO	37

3.1.2	LIMITE DE ABRANGÊNCIA	43
3.2	AVALIAÇÃO DO TECIDO PEDONAL	44
3.2.1	COLETA DE DADOS.....	45
3.3	SELEÇÃO E AUDIÊNCIA COM PÚBLICO ALVO	46
3.3.1	OFICINA COM PÚBLICO ALVO.....	47
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	49
4.1	AVALIAÇÃO DO TECIDO PEDONAL	49
4.2	SELEÇÃO E AUDIÊNCIA COM PÚBLICO ALVO	62
4.2.1	OFICINA COM OS ALUNOS	62
4.2.2	PONDERAÇÕES DOS FUNCIONÁRIOS.....	66
4.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	67
5	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	68
5.1	ESTIMATIVA DE CUSTOS	69
6	CONCLUSÃO	70
7	REFERÊNCIAS	72
8	APÊNDICE	77

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é feita a contextualização inicial dos problemas relacionados ao modelo do desenho urbano desenvolvido na maioria das grandes cidades do Brasil e do mundo, que é norteado pelo uso eficiente dos automóveis e em contrapartida inviabiliza outros métodos de transportes, em especial, o deslocamento a pé. São apresentados, ainda, a justificativa e os objetivos desta pesquisa, assim como a estrutura deste documento.

1.1 PROBLEMÁTICA

No Brasil, no último século, houve uma consolidação dos modelos de desenho urbano concentrados em apoiar a mobilidade motorizada. Por outro lado, esse modelo de desenvolvimento urbano desfavorece as práticas de caminhabilidade de seus usuários. Consequentemente, as cidades, de modo geral, não se tornaram ambientes convidativos para interação e convívio social de seus habitantes. (ANDRADE; ORGS, 2017). Fato também apontado por Luiz Antônio Lindau:

Diversas em suas características, as cidades no Brasil compartilham um traço definidor. Trata-se da primazia do carro. Por mais de meio século, veículos motorizados têm sido os senhores do espaço público, este recurso finito cuja distribuição pode diferenciar uma cidade ineficiente, poluída e hostil de um centro urbano vibrante, sadio e humano. (LINDAU - 2021 citado em WRI, 2021)

Contudo, dados demonstram que esse privilégio de investimentos aos modos de transporte motorizados individuais, não está de acordo com a realidade da demanda existente por modal (MALATESTA - 2017 citado em ANDRADE; ORGS 2017). Conforme pode ser confirmado no relatório comparativo realizado em 2018 pelo Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), dados apontam que cerca de 40% das viagens realizadas no Brasil ocorrem a pé.

Diante desse cenário, é possível identificar um problema organizacional na matriz de transporte brasileira. E para solucioná-lo é preciso equilibrar os investimentos de acordo com a necessidade imposta pela demanda. Logo, é necessário priorizar o

pedestre. Para isso, é fundamental um redesenho urbano que favoreça a caminhabilidade, com trajetos ininterruptos e com integração a outros modos de transporte. (MALATESTA - 2017 citado em ANDRADE; ORGS 2017)

Além das situações expostas nos parágrafos anteriores: da expressividade do número de usuários do modo de transporte a pé em contrapartida da subvalorização do pedestrianismo, outro aspecto muito importante a ser considerado, é a insegurança ao caminhar. Naturalmente, andar a pé é um modo de transporte mais vulnerável, pois o pedestre é fisicamente desprotegido, sendo mais suscetível a absorção direta das condições do ambiente ao seu redor (MALATESTA, 2007). Dados levantados pela CET-SP, apontam que a maioria das vítimas fatais de acidentes de trânsito, da capital paulista, no ano de 2014, eram pedestres.

Entre as causas de acidentes com pedestre, o atropelamento é o principal. Dados obtidos por uma pesquisa realizada pela BHTRANS, Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte, permitem uma dimensão do grau de letalidade deste tipo de acidente, entre os anos de 2014 e 2020, dentre todas as vítimas fatais de acidentes de trânsito contabilizadas, na capital mineira, aproximadamente 30% eram pedestres vítimas de atropelamento. Diante de tais números, é evidente que o problema de condições precárias de caminhabilidade não é restrito à baixa infraestrutura das vias exclusivas a pedestres, pois muitos acidentes ocorrem durante a travessia das ruas. (SUTTI, PAIVA, citados em ANDRADE; ORGS 2017)

Em suma, existe um problema público que afeta a maioria da população urbana: a subvalorização dos espaços urbanos utilizados por pedestres em seus deslocamentos. Além disso, esse problema inicial desencadeia vários problemas consequentes como: Ambientes urbanos não convidativos para interação entre pessoas, números elevados de acidentes e mortes de pedestres, principalmente vítimas de atropelamento. Logo, é evidente que medidas reformadoras da arquitetura urbana devem ser estudadas e empregadas, para assim, solucionar ou mitigar os problemas identificados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Propor alternativas eficientes que melhorem a qualidade dos espaços destinados aos pedestres, nos ambientes urbanos com foco em intervenções de baixo custo de implantação. Alcançando, enfim, cidades mais humanizadas e atrativas para convívio e interação social.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar indicadores importantes para dimensionamento da qualidade dos espaços oferecidos aos pedestres;
- Identificar medidas que contribuem para segurança do pedestre;
- Apresentar a aplicabilidade dos conceitos de Urbanismo Tático e de Ruas Completas para o pedestrianismo;
- Identificar exemplos de intervenções de sucesso no Brasil e no mundo;
- Avaliar os custos para implantação das principais alternativas identificadas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Atualmente, a necessidade de redistribuição e ressignificação do espaço urbano está sendo evidenciada por muitos especialistas em planejamento urbano (IDP, 2020). Que, de certa forma, pode ser entendido como uma maneira de valorizar o ato de caminhar.

Diante disso, este trabalho parte do seguinte questionamento inicial:

Quais intervenções na arquitetura das cidades podem ser implantadas, de forma econômica e eficiente, para reconfiguração e redistribuição do desenho urbano com objetivo de oferecer à sociedade ambientes de mais qualidade para mobilidade a pé?

A identificação de metodologias para aperfeiçoar a infraestrutura destinada ao pedestre é uma forma de colaborar para o desenvolvimento de cidades mais democráticas, interativas e sustentáveis. Além disso, evidenciar métodos de baixo custo objetiva demonstrar como essas alternativas podem ser investimentos economicamente viáveis.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentado conceitos básicos sobre temas de importância para o entendimento e a construção do assunto abordado neste trabalho. Sendo eles:

1. Caminhabilidade;
2. Acessibilidade e Desenho Universal;
3. Ruas Completas;
4. Urbanismo Tático;
5. Exemplos de Intervenções de Aperfeiçoamento do Espaço Pedonal;
6. Leis, Normas Técnicas e Manuais.

2.1 CAMINHABILIDADE

O conceito de Caminhabilidade ou "*Walkability*" está associado à qualidade dos espaços oferecidos aos pedestres, em determinada região. Para isso, vários aspectos são considerados, como: largura, revestimentos, nivelamento e iluminação dos passeios, existência de faixas de pedestres seguras, malha de tráfego contínua, entre várias outras características que certifiquem segurança, conforto e acessibilidade na viagem a pé. (MALATESTA, 2007) Em busca de mensurar tal qualidade o autor e ativista americano Chris Bradshaw desenvolveu um método de dimensionamento denominado: Índice de Caminhabilidade (DE CAMBRA, 2012).

A iniciativa de Bradshaw decorreu de um movimento em Ottawa, Canadá, em que moradores da região contestaram o aumento significativo dos impostos de propriedade baseados no valor de mercado. Foi argumentado que a maioria da população realizava suas viagens à pé, logo, possuíam menores necessidades de infraestrutura municipal paga. Além disso, Bradshaw identificou que boa parte das tributações coletadas deveriam ser aplicadas nos espaços urbanos destinados aos pedestres, visto que, o deslocamento a pé era o principal método de transporte na cidade. Por essa razão, decidiu determinar um método que dimensiona-se a qualidade desses espaços (GHIDINI, 2011).

Bradshaw definiu 10 aspectos a serem avaliados entre 1 e 4 pontos, como apresentado no Quadro 1, a seguir, sendo 1 as melhores condições e 4 as piores. Ao fim da análise, as pontuações são somadas e divididas por 20, o resultado é o Índice de Caminhabilidade. Os valores do Índice podem variar em uma escala entre 0,45 e 20, sendo, o melhor e o pior cenário respectivamente. (BRADSHAW, 1993).

Quadro 1: Índice de Caminhabilidade - Método Bradshaw

	1	2	3	4
Densidade (pessoas por acre, até a linha central das feições limítrofes)	15 ou mais	Entre 10 e 15	Entre 5 e 10	5 ou menos
Lugares de estacionamento fora da rua por agregado familiar (acesso irrestrito à rua)	1 ou menos	Entre 1 e 2	Entre 2 e 3	3 ou mais
Número de lugares sentados em bancos por família (incluir assentos nos jardins da frente)	0,75 ou mais	0,5 a 0,75	0,25 a 0,5	0,25 ou menos
Chances de conhecer alguém que você conhece enquanto caminha (pesquisa)	10 ou mais por milha	3 a 10 por milha	menos de 3 por milha	Você está brincando?
Idade em que uma criança pode andar sozinha (pesquisa)	6 anos ou menos	Entre 7 e 9 anos	Entre 10 e 11 anos	12 anos ou mais

Avaliação da segurança do bairro pelas mulheres (pesquisa)	"Eu ando sozinho em qualquer lugar a qualquer hora"	"Eu ando sozinho, mas tomo cuidado com as rotas"	"Ando a noite somente acompanhado"	"Nunca ando, exceto até o carro"
Capacidade de resposta do serviço de trânsito.	Dentro de dez minutos	10-20 minutos	mais de 20 minutos	nenhum serviço
Número de bairros "lugares significativos" (significativos para o respondente) nomeados pelo respondente médio. (pesquisa)	10 ou mais	Entre 5 e 10	Entre 3 e 5	3 ou menos
Parque (medição)	>50 acres/milha quadrada e residência média e <1.500 pés de caminhada	>50 acres/milha quadrada e residência média e >1.500 pés de caminhada	<50 acres/milha quadrada e residência média e <1.500 pés de caminhada	>50 acres/milha quadrada e residência média e >1.500 pés de caminhada
Calçadas	Em ambos os lados de 90% das ruas	Declive em cada entrada	- Larguras inferiores a 5 pés em ruas residenciais; 8 pés em ruas comerciais	Mais de uma descontinuidade (1" ou mais) por bloco

Fonte - Bradshaw,1993 - Adaptado pela autora.

No Brasil, o método de determinação do Índice de Caminhabilidade foi adaptado pelo Dr. Evandro C. dos Santos. Em seu processo de determinação do Índice, Evandro também apresenta 10 aspectos a serem avaliados, semelhante ao que foi proposto por Bradshaw, contudo, as características determinadas por Dr. Evandro são mais aplicáveis ao contexto brasileiro. Os aspectos são avaliados em: 0 (pior cenário), 0,5 (intermediário) e 1 (melhor cenário). (MALATESTA, 2007) Os valores dos Índices podem variar em uma escala entre 0 e 10, sendo, o pior e o melhor cenário respectivamente, como apresentado no Quadro 2, adiante:

Quadro 2: Índice de Caminhabilidade - Método Dr. Evandro

	0	0,5	1
Largura da Calçada	Largura livre superior a um metro	Largura livre inferior a um metro	Calçada inexistente
Condições do Piso	Boas condições	Mal conservado	Piso inexistente

Obstáculos (postes, árvores etc.)	Calçada livre de impedâncias	Calçada com Impedâncias	Calçada obstruída (pedestre anda na rua)
Nivelamento	Calçada com declividade mínima (até 2%)	Calçada acima da declividade mínima (maior que 2%)	Calçada interrompida por degraus ou rampas
Proteção contra intempéries	Calçada protegida da chuva e do sol	Calçada parcialmente protegida	Calçada sem proteção para sombra ou proteção contra chuva
Mobiliário Urbano	Calçada dotada de itens de conforto	Calçada com pelo menos um item de conforto	Calçada sem mobiliário urbano
Iluminação	Calçada bem iluminada	Calçada parcialmente iluminada	Calçada sem iluminação noturna
Uso lindeiro	Calçada com uso lindeiro agradável	Calçada com uso lindeiro neutro	Presença e depósito de resíduos, esgoto a céu aberto ou qualquer tipo de desconforto
Travessia	Calçada com boa segurança	Calçada com segurança razoável	Calçada sem condições de segurança
Ambiente Psico-Social	Ambiente seguro	Calçada com média densidade de pedestre e sem policiamento	Calçada com região inóspita/perigosa e sem policiamento

Fonte - Santos, adaptado pela autora.

De acordo com o valor do Índice de Caminhabilidade encontrado, o Dr. Evandro C. dos Santos classifica o grau de prioridade de intervenção do trecho, como demonstrado no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Índice de Caminhabilidade e a prioridade de intervenção- Método Dr. Evandro Santos

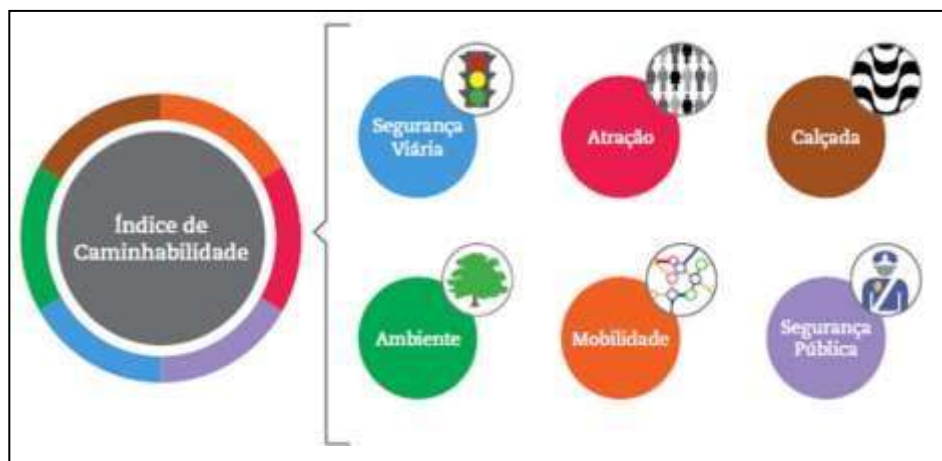
Índice de Caminhabilidade	Prioridade de Intervenção
6,00 a 10,00 (Ótimo)	Melhorias e Aperfeiçoamentos
4,00 a 5,90 (Moderado)	Intervenções a Curto Prazo
2,00 a 3,90 (Ruim)	Intervenção imediata
0 a 1,90 (Inadequada)	Situação crítica

Fonte - Santos, 2003 - Adaptado pela autora.

Outro método de determinação de Índice de Caminhabilidade, no Brasil, foi proposto pelo ITDP Brasil (2018), o iCam - versão 2.0, a proposta é avaliar a caminhabilidade por meio de um sistema que facilita a coleta de dados, informações organizadas de forma sistemática e indicadores selecionados de modo a aumentar o potencial de aplicação da ferramenta.

A ferramenta conta com um total de 15 indicadores, agrupados em seis categorias, conforme a Figura 1. A metodologia consiste na atribuição de pontuações de 0 (zero) a 3 (três) para cada indicador, categoria e índice final, resultando em uma avaliação qualitativa da experiência do pedestre em insuficiente (0), suficiente (1), bom (2) ou ótimo (3).

Figura 1: As seis diferentes categorias do iCam



Fonte: ITDP Brasil, 2018.

Para cada categoria apresentada na Figura 1 foram associados alguns indicadores, conforme mostra a Figura 2, a seguir:

Figura 2: Indicadores por categoria do iCam



Fonte: ITDP, 2012 - Adaptado pela Autora

Com embasamento nos indicadores nacionais e internacionais anteriormente apresentados, CARVALHO, 2018 desenvolveu um modelo de Índice de caminhabilidade com finalidade de avaliar a qualidade do ambiente de caminhada de Belo Horizonte. Neste método, os indicadores são classificados em: acessibilidade, atratividade, conectividade, conforto, seguridade, segurança viária, uso do solo e travessia.

Quadro 4: Indicadores de Caminhabilidade para Belo Horizonte - Método Izabela Carvalho

CATEGORIAS	INDICADORES	Nota	SITUAÇÃO
Acessibilidade	Largura efetiva do passeio	1	Igual ou maior que 2 m, ou refere-se a uma via exclusiva de pedestres.
		2	Igual ou maior que 1,20 m até 2,00 m.
		3	Menor que 1,20 m.
	Conservação do pavimento da calçada	1	Piso em boas condições com superfície regular
		2	Calçada com visível falta de manutenção, como vegetação crescendo em meio ao pavimento e desgaste do material. Há alguns buracos ao longo do caminho, mas que não possuem muita dimensão ou não são frequentes ao longo do percurso, podendo ser transpostos.
		3	Calçada com problemas de manutenção graves. Há buracos e poças de grandes dimensões e/ou aparecem com grande frequência ao longo do percurso, sendo difíceis de evitar. Trechos sem pavimentação da calçada.
	Desníveis na calçada	1	A calçada é nivelada e há continuidade entre passeios vizinhos.
		2	A calçada possui degraus e/ou rampas de acesso a edificações ao longo da faixa livre de circulação de pedestres.
	Sinalização Tátil	1	Sim, ao longo de todo o trajeto.
		2	Não existe ou a sinalização existente não tem continuidade e/ou foi instalada em desacordo com as normas vigentes.
	Topografia	1	Sensação de rua plana. Declividade abaixo de 5%.
		2	Sensação de existir uma leve inclinação, que não prejudica a caminhada. Declividade entre 5% e 8,33%.
		3	Sensação de forte inclinação, que pode prejudicar a caminhada. Declividade acima de 8,33%.
Atratividade	Atratividade Visual	1	O ambiente é muito agradável e atrativo, com jardins e edifícios bem cuidados, prédios com arquitetura diferenciada, com lojas e vitrines no andar térreo.

Atratividade		2	Os prédios são bem conservados, possuem arquitetura similar, falta vegetação, mas não chega a ser desagradável. As edificações na quadra são relativamente similares, sem uma arquitetura de destaque.
		3	Não, os imóveis são cercados por muros altos, prédios estão mal conservados e há indícios de vandalismo, causando sensação de abandono
	Permeabilidade Visual	1	Sim, a fachada da maioria (ou de todos) dos imóveis é visualmente permeável.
		2	Há alguns imóveis (aproximadamente 50%) com fachada permeável.
		3	Não há praticamente nenhuma (se não nenhuma) fachada permeável no segmento.
	Arborização	1	A calçada é arborizada ao longo de todo o segmento analisado (aproximadamente uma árvore a cada 10 metros, ou mais).
		2	A calçada é arborizada em apenas alguns trechos (aproximadamente uma árvore a cada 40 metros).
		3	Praticamente não há arborização na calçada (aproximadamente uma árvore a cada 80 metros).
		4	Não há nenhuma árvore no segmento em análise
	Limpeza	1	Sim.
		2	Há algum lixo no chão, como papel, restos de cigarro ou dejetos de cachorro que não interferem na caminhada.
		3	Não. Calçada suja, há uma grande quantidade de lixo e mau cheiro. O pedestre tem que fazer desvios no segmento.
	Poluição	1	Não, a caminhada é agradável.
		2	Sim, incomoda um pouco.

		3	Sim, incomoda muito.
Conectividade	Tamanho da Quadra	1	Possui até 110 m de comprimento
		2	Quarteirão possui entre 111 m e 150 m de comprimento.
		3	Comprimento do quarteirão acima de 150 m
	Acesso ao Transporte Público	1	Sim, existe um ponto de ônibus/metrô a menos de cinco minutos de caminhada (400 m)
		2	Sim, existe um ponto de ônibus/metrô entre cinco e dez minutos de caminhada (800 m)
		3	Não existe acesso a pontos de ônibus/metrô a curta distância de caminhada.
	Infraestrutura cicloviária	1	Sim. Existe a presença de ciclovias (separação física do tráfego comum) ou ciclofaixas (delimitada por sinalização específica, com pintura contínua) principalmente em vias que oferecem mais riscos aos ciclistas (ruas com velocidade acima de 30 km/h). Ou, pelo menos, ciclorrota (caminhos indicados para ciclistas onde há sinalização de preferência – tanto horizontal quanto vertical, sem separação física ou pintura contínua) em ruas de baixa velocidade (30 km/h ou menos).
		2	Não há qualquer infraestrutura.
Conforto	Bancos para assentar	1	Sim.
		2	Não.
	Proteção contra intempéries	1	Sim, há marquises ao longo de toda a calçada protegendo contra chuva e sol.
		2	Há proteção como sombra promovidas por árvores, prédios e/ou marquises em alguns trechos.
		3	Não há nenhuma infraestrutura de proteção contra chuva ou sol.
	Infraestrutura Pluvial	1	Sim.
		2	Não.
Segurança Pública	Presença de Pedestres (seguridade)	1	Calçada com grande fluxo de pessoas, transitando ou paradas.
		2	Calçada com fluxo regular de pessoas.

Segurança Pública		3	Calçada vazia, com nenhuma ou poucas pessoas transitando na rua. Ou fluxo muito intenso de pessoas (sensação de multidão).
	Iluminação	1	Sim, a iluminação é direcionada para a área de pedestres e é contínua ao longo de todo o segmento. circulação de veículos e existem elementos que parcialmente impedem que a iluminação chegue na calçada, como árvores e marquises por exemplo, o que torna o ambiente mais escuro.
		2	Existe iluminação, mas está direcionada para a via de circulação de veículos.
		3	A iluminação é direcionada para a via de circulação de veículos e existem elementos que parcialmente impedem que a iluminação chegue na calçada, como árvores e marquises por exemplo, o que torna o ambiente mais escuro.
		4	4. O caminho é escuro, não há iluminação ou a iluminação não está funcionando
Segurança Viária	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	1	Não.
		2	Existe o rebaixamento de meio fio apenas para acesso a garagens.
		3	Existe o rebaixamento de meio fio para acesso a garagens e para o estacionamento de veículos na calçada
	Barreira de Proteção (buffers)	1	Sim, existe uma barreira de proteção contínua, superior a 1 metro (como estacionamentos). O espaço para pedestres é protegido dos veículos
		2	Há algumas barreiras ao longo do segmento, menores que 1 metro (como balizadores e gradis).
		3	Não há nenhuma barreira de proteção.
	Largura do leito carroçável	1	Uma pista.
		2	Duas pistas.
		3	Três ou mais pistas.
	Velocidade dos Veículos	1	Igual ou abaixo de 30 km/h.
		2	Entre 30 km/h e 60 km/h.
		3	Igual ou acima de 60 km/h.

Uso do Solo	Uso Misto do Solo	1	UM= Seis ou mais usos
		2	UM = Quatro ou cinco usos
		3	UM= Dois ou três usos
		4	UM = Somente um tipo de uso
	Parques e Áreas Verdes a uma distância Caminhável	1	Sim. Existem parques e/ou áreas verdes a menos de cinco minutos de caminhada (400m).
		2	Sim. Existem parques e/ou áreas verdes entre cinco e dez minutos de caminhada (800 m).
		3	Não existe.
Travessia	Acesso à Travessia	1	Sim, a travessia é em nível e existe a sinalização sonora para pessoas com deficiências visuais.
		2	Existe o rebaixamento da calçada nos dois lados para a travessia de cadeirantes.
		3	A calçada não é acessível.
	Número de ruas na interseção	1	4 ou mais.
		2	3.
		3	1 (Rua sem saída).
	Sinalização na Travessia	1	Possibilidade de conflito reduzido. Travessia devidamente sinalizada, realizada na faixa de segurança (e tempo exclusivo no semáforo, caso seja uma travessia com grande circulação de pedestres e veículos).
		2	Possível conflito. Travessia não semafórica em via com grande circulação de pedestres e veículos, realizada na faixa de segurança.
		3	Possibilidade grande de conflito. Não há faixa de segurança na travessia ou qualquer outro tipo de sinalização que indique a prioridade de pedestres na travessia.

Fonte - Carvalho, 2018 - Adaptado pela autora.

Após a coleta de dados por meio da verificação “*in loco*” e a verificação e avaliação dos atributos ambientais é realizada a normalização dos resultados para ajustá-los para uma mesma escala comum. Como apresentado na equação, a seguir:

$$Xi = \left(\frac{(Rmax - Ri)}{(Rmax - Rmin)} \right) \times 0, IN$$

Equação 1

Em que:

Xi = valor normalizado;

Ri = valor da variável a ser normalizado

Rmin = valor mínimo da variável

Rmax = valor máximo da variável

IN= intervalo normalizado

A normalização varia de 0 a 100. De forma que, o valor mínimo (zero) é referente a melhor satisfação, e o valor máximo (cem), é relativo à baixa satisfação. Ao fim, o resultado de cada categoria resulta da média dos indicadores, a partir da seguinte equação:

$$NC = \frac{\sum An}{n}$$

Equação 2

Em que:

NC = nota final da categoria

$\sum An$ = Somatório da nota dos indicadores da categoria

n = Número de indicadores da categoria

Por fim, a média de todas as categorias analisadas, fornece o Índice de caminhabilidade para cada segmento. O Quadro 5, adiante, classifica o índice de caminhabilidade e as respectivas situações dos tecidos pedonais avaliados.

Quadro 5: Índice de Caminhabilidade para Belo Horizonte - Método Izabela Carvalho

Índice de Caminhabilidade	Classificação
81 a 100	Péssimo
61 a 80,99	Ruim
41 a 60,99	Regular
21 a 40,99	Bom
0 a 20,99	Ótimo

Fonte - Carvalho, 2018 - Adaptado pela autora.

Os métodos de avaliação das condições dos espaços oferecidos aos pedestres são fundamentais dentro do objetivo deste trabalho, pois dimensionar a qualidade da caminhabilidade pode ser um ponta-pé inicial para se estabelecer um diagnóstico do perfil viário existente e com isso, determinar as prioridades e os graus de intervenções necessários e finalmente, a partir disso elaborar planos que minimizem os problemas identificados.

2.2 ACESSIBILIDADE E DESENHO UNIVERSAL

Acessibilidade é um atributo existente em um determinado meio que possibilita a qualquer pessoa a condição de alcance, percepção, entendimento e segurança nos processos possíveis de utilização desse espaço, seja ele: mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes etc. (ABNT, 2015) Dentro do aspecto urbano, esse conceito pode ser complementado pela ideia de um desenho universal inclusivo, em que se objetiva otimizar a infraestrutura urbana de forma que essa ofereça a qualquer

cidadão, independentemente de suas condições pessoais, uma mobilidade segura e confortável. (RODRIGUES - 2017 citado em ANDRADE; ORGS 2017)

Segundo, Ferreira e Sanches (2001) a avaliação dos níveis de serviços dos espaços urbanos oferecidos é um dos principais obstáculos relacionados à qualidade desses espaços, pois a falta de diagnóstico desses problemas dificultam e muitas vezes impossibilitam a identificação de trechos onde os pedestres estão mais sujeitos ao risco de acidentes e ao desconforto. Por essa razão, eles desenvolveram dois métodos de apreciação do nível de qualidade das infraestruturas oferecidas aos pedestres. Tais metodologias são denominadas como IQC (Índice de qualidade das calçadas) e IA (Índice de acessibilidade).

O IQC (Índice de qualidade das calçadas), metodologia para avaliação dos níveis de serviço de calçadas, se divide em três etapas descritas e explicadas, a seguir:

- I. Avaliação técnica dos espaços para pedestres, com base em indicadores de qualidade, atribuindo-se a pontuação correspondente.

A etapa inicial de avaliação técnica analisa os seguintes atributos: segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual. Sendo, a segurança relacionada à possibilidade de acidentes com pedestres e veículos sobre a calçada. A manutenção avalia as condições dos revestimentos das calçadas e travessias. A seguridade analisa o quanto os pedestres estão vulneráveis a assaltos e agressões.

A largura efetiva corresponde a existência de trajetos contínuos com calçada de largura adequada para o fluxo de pedestres. A atratividade avalia os aspectos estéticos do ambiente. Por fim, é determinada uma pontuação de acordo com seu desempenho em cada um dos indicadores de qualidade. Ferreira e Sanches (2001) O sistema de pontuação utilizado está descrito no Quadro 6, a seguir:

Quadro 6: Quadro 6 - Avaliação Técnica - IQC

Avaliação técnica					
Pontuação	Atributos Avaliados - IQC				
	Segurança	Manutenção	Largura Efetiva	Seguridade	Atratividade Visual
5	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego de veículos	Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado e aparência de manutenção constante.	Faixa de circulação de pedestres livre, com largura superior 2 m, sem quaisquer obstruções visuais ao longo de sua implantação.	Seguridade é garantida pela boa configuração da paisagem Urbana, pela presença usual de outros pedestres e por policiamento constante.	Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques etc.
4	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias de 15 cm de altura.	Movimento da calçada em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados.	Faixa de circulação de pedestres livre de obstáculos, com largura em torno de 2 m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres.	Seguridade é garantida pela configuração da paisagem Urbana, presença de pedestres, de policiamento eventual e boa iluminação.	Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos, jardins e lojas com vitrines atraentes.
3	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestre totalmente separada do fluxo de veículo por guias com 15 cm de altura.	Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material impróprio para superfície porque se torna escorregadio quando molhado.	Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo.	Seguridade é garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem Urbana.	Ambientes com configuração do espaço exterior composto por construções de uso Residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações.
2	Possibilidade de conflito área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas para acesso de veículos em vários pontos.	Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção.	Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2 m, devido à presença de tapumes, mesas de bar, cartazes etc	Seguridade é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem Urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca	Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte (Atacadista).

				iluminação pesam negativamente.	
1	Possibilidade de conflito. Área para pedestres separado do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em grandes extensões.	Calçada não pavimentada, superfície em terra ou grama que dificulta a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso	Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,70 m devido à ocupação por outros usos, como bancas de jornal, ambulantes etc.	Seguridade é ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas.	Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada.
0	Grande possibilidade de conflito entre pedestres e veículos. Não existe área reservada para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos.	Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por mato e restos de construção.	Faixa de pedestres totalmente obstruída. Os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua.	Seguridade é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem Urbana. Locais abertos (terrenos baldios) mal iluminados e sem policiamento.	Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.

Fonte: Ferreira e Sanches, 2001 - Adaptado pela Autora

- I. Ponderação desses indicadores de acordo com a percepção dos usuários (grau de importância atribuída a cada indicador);

Na fase de Ponderação dos indicadores, é feita uma análise através da percepção dos usuários. O objetivo, nesta etapa, é determinar o grau de importância atribuído pelos pedestres aos indicadores que caracterizam o ambiente das calçadas. Para isso, Keppe Jr. (2007) recomenda o emprego de técnicas de medidas de atitudes, em que o público alvo classifique uma série de atributos de acordo com o grau de importância que lhes conferem, como por exemplo, aplicação de formulários. A partir daí são estabelecidos “coeficientes”, para cada indicador, proporcionais à valorização atribuída a esses pelos entrevistados.

- II. Avaliação final dos espaços através de um índice de avaliação do nível de serviço.

Enfim, na última etapa é identificado a avaliação final da calçada, através do IQC, calculado pela equação 1, a seguir:

$$IQC = p_s S + p_m M + p_{le} Le + p_{se} Se + p_{av} Av$$

Equação 1

Onde:

S, M, Le, Se, Av representam, respectivamente, a pontuação obtida na avaliação técnica pelos aspectos de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

ps, pm, ple, pse, pav representam, respectivamente, os fatores de ponderação dos aspectos de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual. (Ferreira e Sanches, 2001)

Ainda, em posse do IQC calculado, é possível identificar o nível de serviço de calçada correspondente, como disposto no Quadro 7, a seguir:

Quadro 7: Níveis de Serviço - IQC

Faixas de Índices de Qualidade e Níveis de Serviço		
IQC	Condição	Nível de Serviço
5	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E
0,0 a 0,9	Péssimo	F

Fonte: Ferreira e Sanches, 2005 - Adaptado pela Autora

O IA (Índice de Acessibilidade), metodologia de definição de rotas acessíveis ao longo da malha urbana, com foco nas expectativas e necessidades das pessoas portadoras de deficiência física, também é composto em três etapas (Ferreira e Sanches, 2005), essas serão descritas e explicadas, a diante:

I. Avaliação técnica, com base na análise qualitativa dos atributos de caracterização física da infra-estrutura das calçadas, travessias de vias e espaços públicos, dos níveis de qualidade destes atributos segundo os aspectos de conforto e segurança:

A etapa inicial de avaliação técnica analisa aspectos de segurança, conforto e autonomia, do espaço urbano pedonal, independentemente dos pedestres serem portadores de limitações físicas ou não. Para cada trecho estudado, são analisados os atributos que serão avaliados, conforme um sistema de pontuação, elaborado de acordo com os cenários possíveis, para caracterização da infraestrutura física das calçadas, travessias de vias e espaços públicos. (Lima et. al., 2013)

Ferreira e Sanches (2005) indica os seguintes atributos: O Perfil longitudinal (alinhamento do greide) em que é avaliado a variação do perfil da calçada ao longo de toda a quadra. O Estado de conservação da superfície da calçada, em que é analisada a condição do revestimento. O Tipo de material usado no revestimento do pavimento da calçada, para avaliação da adequação dos tipos de materiais utilizados. Largura efetiva da calçada, para apreciação se largura livre disponível é adequada. Adequação da travessia das vias urbanas, em que são avaliados os equipamentos, sinalizações e facilidades oferecidas aos usuários durante a travessia das vias.

Por fim, é determinada uma pontuação de acordo com seu desempenho em cada um dos indicadores de qualidade. O sistema de pontuação utilizado está descrito nos Quadro 8, a seguir:

Quadro 8: Avaliação Técnica - IA

Avaliação técnica					
Pontuação	Atributos Avaliados - IA				
	Perfil longitudinal (alinhamento do Greide)	Estado de Conservação da Superfície da Calçada	Tipo de Material Utilizado no Revestimento do Pavimento da Calçada	Largura Efetiva da Calçada	Adequação das Travessias das Vias Urbanas
5	Sem Desníveis	Condições excelentes, com boa manutenção	Material regular, firme, antiderrapante e não trepidante.	Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura superior a 2 m.	Interseções adequadas com rampas de conexão, faixa de travessia no solo e semáforos com tempo exclusivo para pedestres.
4	Com desníveis de até 0,5 cm	Boas condições (rachaduras e outros problemas reparados)	Material rugoso (ladrilhos hidráulicos ou blocos intertravados)	Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura não inferior a 1,5 m. Fiscalização rígida impede que a calçada seja ocupada por ambulantes ou outros usos.	Interseções adequadas com rampas de conexão, faixa de travessia no solo e semáforos sem tempo exclusivo para pedestres.
3	Com desníveis entre 0,5 e 1,5 cm de altura, com inclinação de 50 % (1:2)	Condições regulares (pequenas rachaduras e desgaste material)	Material derrapante (ladrilhos cerâmicos lisos)	Faixa livre com largura inferior a 1,5 m em alguns pontos. A redução não afeta a continuidade do Movimento dos cadeirantes. Fiscalização ocasional para manter a calçada livre de obstáculos.	Intercessão com rampas de conexão, com faixa de travessia demarcadas no solo e sem semáforos.
2	Com Degraus entre 1,5 e 5,0 cm de altura, com ou sem concordância	Condições precárias (alguns buracos ou irregularidades de pequena profundidade)	Paralelepípedos, pedras naturais rústicas, mosaico português	Faixa livre com largura inferior a 1,5 m em alguns pontos. A redução exige o desvio no movimento de cadeirantes.	Intercessão com rampas de conexão, sem faixas de travessia demarcadas no solo, sem semáforos e com veículos que fazem conversão à direita e à esquerda.

1	Com Degraus entre 5,0 e 10,0 cm de altura, com ou sem concordância	Condições ruins (irregularidades e deformações devido raízes de árvores)	Placa de concreto com juntas de grama	Faixa livre com largura de cerca de 0,80 m. A redução afeta o fluxo e o movimento dos cadeirantes. Fiscalização deficiente para evitar a obstrução da calçada.	Intercessão sem rampas de conexão com faixa de pedestres e com semáforos sem tempo exclusivo para travessia de pedestres.
0	Com Degraus acima de 10,0 cm de altura, com ou sem concordância	Totalmente esburacado com pedras soltas etc (utilização impraticável)	Sem revestimento ou revestido com grama	Calçada totalmente obstruída ou não existe calçada em alguns trechos ponto final a movimentação dos cadeirantes é impossível.	Interseções inadequadas, sem rampas de conexão, sem faixas demarcadas e sem semáforos.

Fonte: Ferreira e Sanches, 2005 - Adaptado pela Autora

- I. Ponderação destes atributos de acordo com o grau de importância atribuído a eles pelo público-alvo, durante um processo de avaliação:

Assim como na determinação do IQC, na fase de Ponderação dos indicadores, de determinação do IA, também é realizado uma análise da percepção dos usuários e atribuído coeficientes aos indicadores de acordo com o grau de importância que o público entrevistado atribui. (Ferreira e Sanches, 2005)

- II. Definição de instrumento que permita agregar num único indicador (índice) de qualidade os parâmetros relacionados à avaliação técnica, e à avaliação medida da percepção dos cadeirantes:

Ferreira e Sanches (2005) recomenda a determinação do Índice de Acessibilidade (IA) pela Equação 2, a seguir:

$$IA = 0,24 \left(\frac{al_1 l_1 + al_2 l_2 + \dots + al_n l_n}{L} \right) + 0,20 \left(\frac{con_1 l_1 + con_2 l_2 + \dots + con_n l_n}{L} \right) + 0,14 \left(\frac{mat_1 l_1 + mat_2 l_2 + \dots + mat_n l_n}{L} \right) + 0,16 \left(\frac{la_1 l_1 + la_2 l_2 + \dots + la_n l_n}{L} \right) + 0,26 (ad)$$

Equação 2

Em que:

0.24; 0.20; 0.14; 0.16 e 0.26 são os pesos atribuídos aos atributos de caracterização;

ali, coni, mati, lai, representam, respectivamente, a pontuação obtida pelo trecho i da calçada na avaliação técnica dos aspectos de alinhamento do greide, estado de conservação do pavimento, tipo de material usado e largura efetiva; ad representa a pontuação obtida na avaliação técnica da adequação da travessia;

l1, l2, ..., ln representam o somatório dos comprimentos das quadras, totalizando no comprimento de cada trecho;

L representa o comprimento do trecho ($\Sigma l1 + l2 + \dots + ln$)

(Ferreira e Sanches, 2005)

O termo Desenho Universal ou “*Universal Design*” se originou nos Estados Unidos, no ano de 1987, pelo americano Ron Mace, arquiteto e portador de mobilidade reduzida. O objetivo de Mace era elaborar um conceito que aproximasse o acesso de todos cidadãos aos atributos dos espaços urbanos ofertados tornando-os assim mais e melhor utilizáveis. Então, em meados da década de 90, um grupo de arquitetos, da Universidade da Carolina do Norte, criou um centro de pesquisa dentro desse objetivo e estabeleceram: *Os sete princípios do Desenho Universal* (CAMPÊLO, 2011) dispostos no Quadro 9, a seguir:

Quadro 9: Princípios do Desenho Universal

Princípios do Desenho Universal	
1º	Uso equitativo
2º	Flexibilidade em uso
3º	Uso simples e intuitivo
4º	Informação perceptível
5º	Tolerância para erro
6º	Baixo esforço físico
7º	Tamanho e espaço para aproximação e uso

Fonte: Campelo, 2011 - Adaptado pela Autora

Dentro desses princípios, o objetivo é que as cidades sejam restabelecidas e alinhadas em uma ideia inclusiva em que os espaços possam ser usufruídos por pessoas com diferentes capacidades e que sejam adaptáveis de acordo com a necessidade dos usuários. Além disso, é importante que esses espaços possuam informações claras e acessíveis, que existam condições intuitivas e simples de utilização e que sejam seguras mesmo em casos de eventualidades. Por fim, ainda é fundamental que sejam ambientes que exijam baixo esforço físico e que ofereçam espaços apropriados para o acesso, o alcance, a manipulação e o uso. (CAMBIAGHI, 2004)

Relacionando os conceitos de caminhabilidade, analisado anteriormente, e acessibilidade universal é possível condensar uma ideia que abrange a condição da infraestrutura pedonal existente e o acesso da população a essa estrutura, ou seja, não basta oferecer espaços caminháveis, é preciso que o deslocamento a pé seja possível a qualquer pessoa independente de suas particularidade, pois, é importante que além de acesso, todos os usuários ainda consigam usufruir do espaço em boas condições de conforto, segurança e dinamismo.

2.3 RUAS COMPLETAS

O conceito de Ruas Completas está diretamente associado à natureza e à funcionalidade da via, o objetivo é que dentro de suas especificações, a via atinja sua infraestrutura potencial. Para isso, as ruas são planejadas ou reformadas para fornecer um espaço urbano equilibrado e democrático. Assim, um planejamento de uma Via Completa deve oferecer acessibilidade aos usuários, ser positivo para o meio ambiente, promover deslocamentos a pé e de bicicleta, facilitar a integração com o transporte público e contribuir para a segurança viária (SAMIOS; BATISTA; AMORIM, 2022).

O termo Ruas Completas originou-se em 2003, nos Estados Unidos, consequência do aumento do número de veículos em circulação e das mudanças no planejamento e na infraestrutura voltadas concentradamente ao atendimento da motorização individual. A partir disso, surgiram movimentos que reivindicavam a inclusão dos modos de

transporte ativos nos projetos urbanos, iniciando, com isso, a percepção da importância de investir em ruas que atendam a vários modos de transportes, promovam a segurança viária e a função de convivência social das vias públicas (WRI, 2021).

Dentro do conceito de Ruas Completas, as alterações na via podem ser permanentes ou de Urbanismo Tático (temporárias). No Brasil, existem alguns exemplos de implantação dessa aplicabilidade e esses tiveram resultados satisfatórios. Entre eles, o projeto de requalificação da paisagem urbana da Rua Voluntários da Pátria, em Curitiba, Paraná, apresentado na Figura 3. O objetivo do projeto foi requalificar o espaço público dessa área comercial de intenso fluxo de pessoas, priorizando os pedestres, para isso foi pensando em alternativas que melhorassem as condições de acessibilidade, a qualidade da iluminação pública e a segurança oferecida aos usuários do deslocamento a pé (WRI, 2021).

Figura 3: Antes e Depois Rua Voluntários da Pátria



Fonte: Google Maps

Dentro da ideia de “Ruas Completas” há uma vasta gama de aspectos componentes que podem ser de grande aplicabilidade e serem explorados dentro da linha de estudo deste trabalho, já que, esse conceito objetiva equilibrar o espaço viário urbano, proporcionando boas condições de tráfego para todos os tipos de usuários, inclusive os pedestres. Assim, esse método pode ser empregado após o diagnóstico levantado

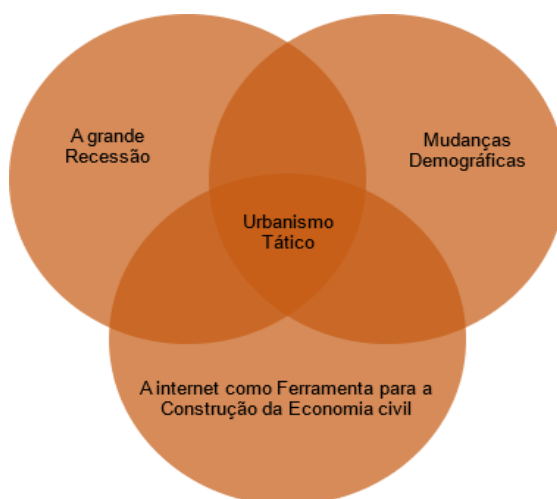
pelo estudo da Caminhabilidade e da Acessibilidade, nos processos de planejamento de medidas corretivas

2.4 URBANISMO TÁTICO

O Urbanismo Tático consiste em um conjunto de intervenções estratégicas no espaço urbano, que sejam de praticidade, de baixo custo, de simples implantação, de carácter reversível e de interação e comum acordo com os interesses apontados pela comunidade beneficiada. O objetivo desse conceito é realizar mudanças a curto-prazo que valorizem o fator humano na dinâmica das cidades e que sejam testes para instigar as mudanças a longo prazo (SAMIOS; BATISTA; AMORIM, 2022).

O movimento do Urbanismo Tático é contemporâneo e foi proposto inicialmente pelo arquiteto e urbanista americano Mike Lydon. Segundo ele, o desenvolvimento desse tipo de projeto se atribui a três tendências recentes e sobrepostas, observadas no Estados Unidos, sendo elas: A Grande Recessão Mundial (2008), As Mudanças Demográficas e A Internet como uma ferramenta para construir a “economia cívica” (LYDON - 2012 citado em MONTEIRO, 2019). Como esquematizado na Figura 4, a seguir:

Figura 4: Tendências que estimularam o desenvolvimento do UT



Fonte: Monteiro, 2019 – Adaptado pela Autora

A Grande Recessão Mundial acarretou uma desaceleração na economia e no crescimento dos EUA, consequentemente, foi necessário que os órgãos e entidades públicos fossem mais criativos e desenvolvessem alternativas simples e de baixos custos em seus projetos urbanísticos. Concomitantemente, a recessão também provocou uma onda migratória de classes, anteriormente “mais favorecidas”, para bairros de infraestruturas obsoletas, observou-se nesses casos um interesse desses grupos em reorganizar e reconstruir os bairros onde viviam. Para isso, a internet se mostrou uma eficiente e acessível fonte de ideias e de soluções. (LYDON; GARCIA, 2012)

O principal exemplo da aplicação do UT é a Times Square, NY. Segundo o Times Square District Management Association (2022). A região antes era caracteristicamente uma área de prostituição, de comercialização de drogas e de crimes recorrentes. Contudo, em busca de revitalização do ambiente, o tráfego de veículos foi interrompido, tornando o ambiente mais convidativo para circulação de pedestres, socialização entre pessoas, interações artísticas e convívio social diversos, como mostra a Figura 5. Além disso, a implementação da praça pedonal reduziu em 63% os acidentes com condutores e passageiros, na região (LYDON; GARCIA, 2012). Atualmente, a Times Square é um dos principais atrativos turísticos, comerciais e culturais de Nova Iorque.

Figura 5: Antes e Depois Times Square



Fonte: SCHWANTES, 2019

Diante do exposto, é possível avaliar que o Urbanismo Tático é aplicável e promissor para transformar as cidades de tecido urbano pedonal subvalorizado ou subutilizado. Ou seja, o conceito tem eficiente aplicabilidade dentro do objetivo deste trabalho, já que, catalisa criatividade e baixo custo em prol de cidades mais atrativas e mais seguras às pessoas e consequentemente aos pedestres. Assim, esse conceito se mostra um aspecto com potencial a ser explorado dentro da ideia de “Ruas Completas” tratado no item anterior.

2.5 EXEMPLOS DE INTERVENÇÕES DE APERFEIÇOAMENTO DO ESPAÇO PEDONAL

- Rua Custódio José Inácio Rodrigues

Localizada em Campinas - São Paulo, a Rua Custódio José Inácio Rodrigues é uma via local. O trecho analisado, em especial, foi nas proximidades da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Vicente Ráo. A WRI Brasil, organizadora do projeto, apontou que os aspectos negativos identificados responsáveis pela necessidade de intervenção foram: Passeios estreitos, sem espaços confortáveis e seguros para as crianças se acomodarem em frente ao portão da escola; calçadas em más condições de conservação ao longo da via e tráfego descontrolado na entrada/saída dos alunos.

Diante disso, as medidas intervencionistas adotadas foram: As execuções de um espaço de espera, para os alunos, à entrada da escola, para isso, foram utilizados parklet; a aproximação da Travessia de Pedestres à saída/entrada dos estudantes; o alargamentos das calçadas a partir de tinta e vasos, nas interseções e finalmente, a instalação de uma lombada removível próximo a portaria da Escola. Como é apresentado na Figura 6, a seguir.

Como as soluções empregadas são de caráter temporário, é possível classificar esta intervenção como de Urbanismo Tático. Segundo a WRI Brasil (2021), a obra durou uma semana e custou aproximadamente R\$52.000,00.

Figura 6: Antes e Depois Rua Custódio José Inácio Rodrigues



Fonte: WRI Brasil, 2021

- Rua Conselheiro Rocha

Localizada no bairro Santa Tereza em Belo Horizonte. A Rua Conselheiro Rocha está anexa a uma praça, contudo a região não era muito utilizada pelos moradores, havia pouco espaço para crianças brincarem e o local não possuía ligações cicloviária. Diante disso, as medidas intervencionistas adotadas foram: Criação de Rua para pedestres (extensão da praça) e ciclorrota para conectar com uma infraestrutura cicloviária existente na Av. dos Andradas.

Como é apresentado na Figura 7, a seguir. Como as soluções empregadas são de caráter temporário, é possível classificar esta intervenção como de Urbanismo Tático. A obra custou aproximadamente R\$220.000,00 e obteve uma avaliação satisfatória da comunidade local. (SAMIOS; BATISTA; AMORIM, 2022)

Figura 7: Antes e Depois Rua Conselheiro Rocha



Fonte: SAMIOS; BATISTA; AMORIM, 2022

- Rua João Alfredo

Localizada em Porto Alegre - Rio Grande do Sul, a Rua João Alfredo é uma via coletora. O trecho analisado apresentava intenso uso noturno e baixa vitalidade diurna, além disso, os veículos trafegavam em altas velocidades e no local não haviam espaços seguros para pedestres. Desta forma, os objetivos para esta intervenção foram: fomentar a redução de velocidade; fornecer espaços confortáveis e seguros para pedestres; reduzir vagas de estacionamento e promover a diversificação do comércio local em médio prazo. (WRI Brasil, 2021).

Para isso, as medidas intervencionistas adotadas foram: Acréscimos de calçada com pintura verde, ressaltados com balizadores e tachões, inserção de rotatória, implantação de travessias de pedestres, disponibilização de mobiliários urbanos, plantio de diferentes portes de vegetação, reconfiguração da sinalização horizontal e vertical, redução da velocidade máxima para 30 km/h e remoção de vagas de estacionamento. Como é apresentado na Figura 8, a seguir.

Como as soluções empregadas são de caráter temporário, é possível classificar esta intervenção como de Urbanismo Tático. Segundo a WRI Brasil (2021), a obra durou três meses e custou aproximadamente R\$140.000,00.

Figura 8: Antes e Depois Rua João Alfredo

Rua Conselheiro Rocha – Antes da Reforma



Rua Conselheiro Rocha – Depois da Reforma



Fonte: WRI Brasil, 2021

2.6 LEIS, NORMAS TÉCNICAS E MANUAIS

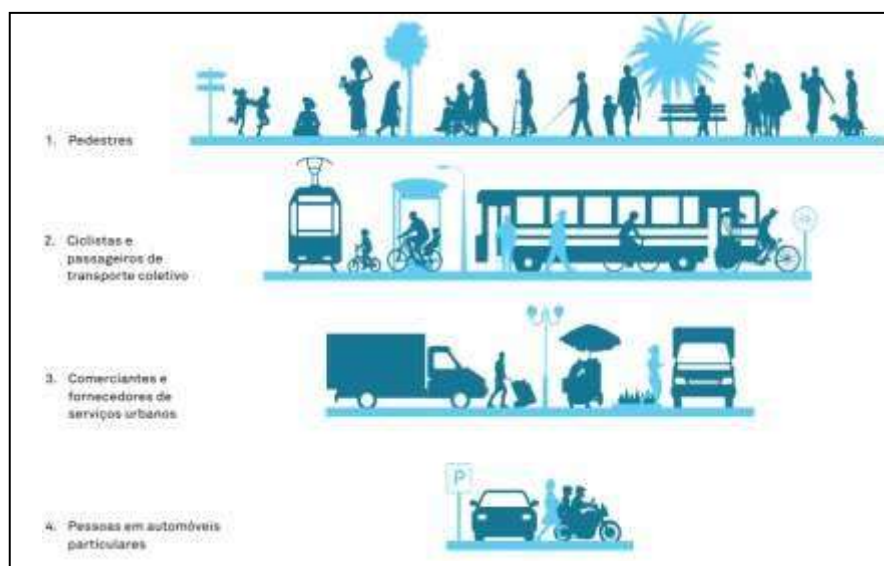
Dentro da linha de estudo deste trabalho, existem várias normas, manuais, guias entre vários outros conteúdos técnicos de padronização e orientação a respeito de critérios e diretrizes pautadas na restauração da distribuição espacial urbana, na qualificação dos ambientes pedonais, na oferta de condições de acessibilidade a todos, na dinâmica de vias seguras, confortáveis, sustentáveis e atrativas ao convívio social. Nesse tópico serão abordados de forma breve alguns referenciais.

No Brasil, a NBR 9050/20 orienta sobre critérios e parâmetros técnicos que devem ser considerados na elaboração de projeto, na execução de construções, em instalações diversas e na adaptação dos espaços sociais quanto às condições de acessibilidade. O objetivo é que se padronize metodologias que tornem os ambientes acessíveis a maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção.

Alguns parâmetros também foram desenvolvidos, em vários países, alinhados a ideia de ressignificação do desenho urbano, entre eles, *O Guia Global de Desenhos de Ruas*, que compreende uma variedade de tipologias e elementos de desenho viários

adotados em diversos contextos, em várias cidades do mundo. O objetivo deste guia é estimular o desenvolvimento de desenhos de ruas mais seguras, acessíveis, economicamente sustentáveis e que operem de forma mais eficiente às necessidades das pessoas, alterando o parâmetro fracassado de estruturação urbana pautada na circulação e na segurança do automóvel (Guia global de desenho de ruas, 2018), seguindo a ordem de preferência ilustrada, pela Figura 9.

Figura 9: Ordem de priorização no espaço urbano



Fonte - Guia global de desenho de ruas, 2018

2.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

A Revisão bibliográfica permitiu uma análise breve e geral dos contextos e das diretrizes importantes ao estudo da qualidade dos tecidos pedonais urbanos. No tópico inicial, foram abordados atributos que interferem na eficiência da caminhabilidade urbana, a partir da análise de indicadores de dimensionamento da qualidade dos espaços pedonais que orientam acerca de características fundamentais a uma calçada adequada e de medidas necessárias à mobilidade eficiente dos pedestres.

Complementarmente, foram analisadas diretrizes de intervenções que estabelecem medidas resolutivas aos problemas diagnosticados a partir da aplicabilidade dos

indicadores. Desta forma, foram apresentados os conceitos de Urbanismo Tático e de Ruas Completas e exemplificado a eficácia desses para o pedestrianismo urbano, a partir de alguns casos de intervenções de sucesso no Brasil e nos EUA.

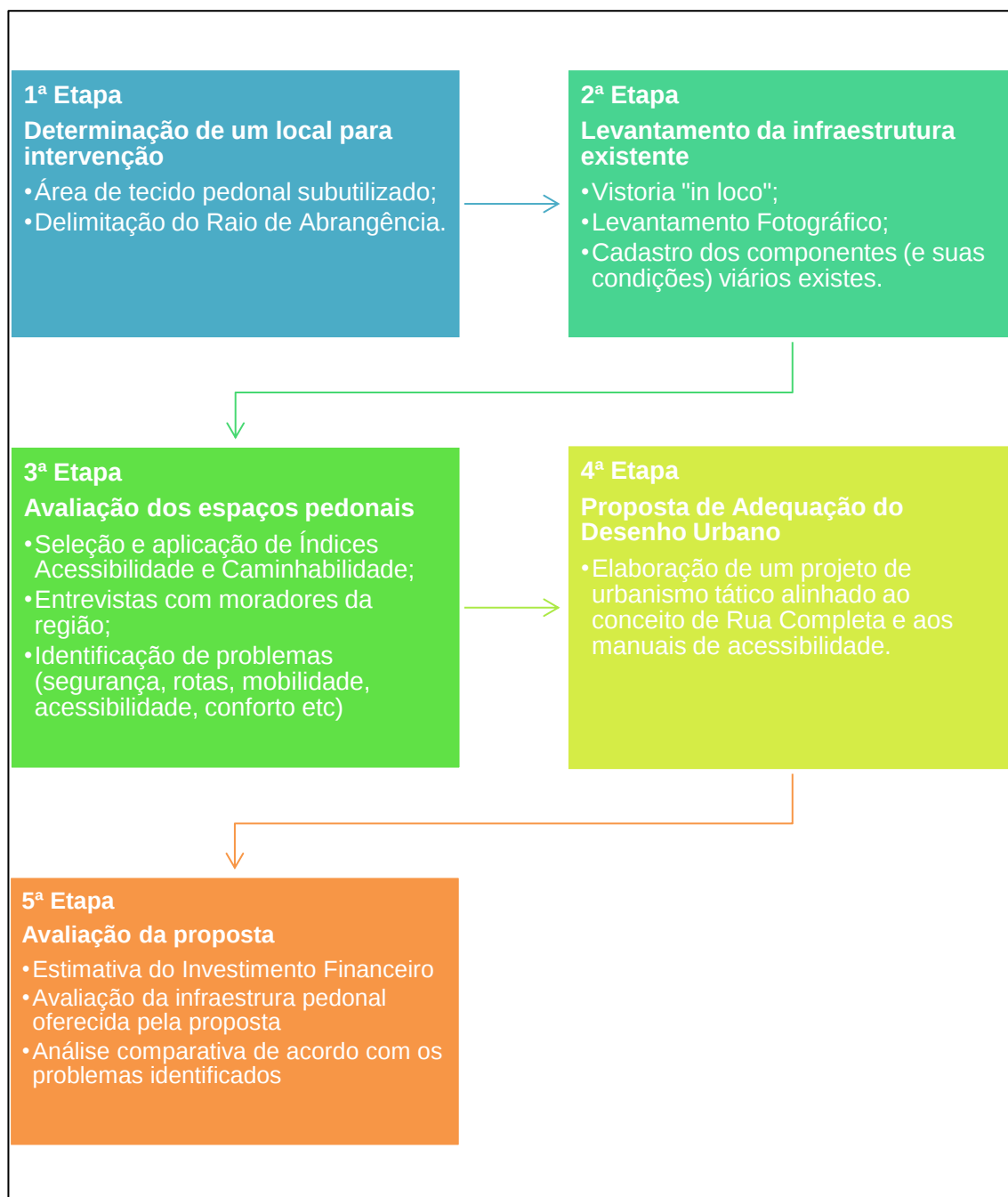
3 MÉTODOS

Como o objetivo desta pesquisa é identificar alternativas que contribuam para a qualidade dos espaços destinados aos pedestres. A metodologia empregada foi exploratória descritiva com estudo de caso em que os conhecimentos adquiridos na revisão bibliográfica foram aplicados em uma proposta de intervenção de urbanismo tático, visando baixo custo de implantação.

Para isso, foi inicialmente, selecionada uma praça, em que foram descritas e avaliadas as condições da infraestrutura oferecida aos pedestres com intuito de diagnosticar as dificuldades e os perigos enfrentados por esses. Após a avaliação, ocorreu uma reunião com um público-alvo selecionado, conforme indicado pelas diretrizes de Urbanismo Tático, para que os usuários apontassem suas ponderações como usuários principais.

O propósito é que fossem diagnosticados, os problemas que precisam ser solucionados e quais são as mudanças desejadas pelos usuários para a Praça do Maldonado, para que, a partir desses, fosse elaborada a proposta de intervenção. Ao fim, foi quantificado e avaliado os custos necessários para execução das obras necessárias. Em suma, o trabalho foi executado em cinco etapas, conforme esquematizado na Figura 10, apresentada na sequência.

Figura 10: Sequência de fases a serem seguidas pelo método proposto



Fonte: Elaborado pela autora

3.1 ESTUDO DE CASO

Corroborando com o estudo, a escolha da localidade se deve, primeiramente, ao potencial exploratório segundo as ideias deste trabalho. A região selecionada

compreende as proximidades da Praça do Maldonado, na regional Barreiro de Belo Horizonte. O local possui uma infraestrutura de comércio e serviços que atraem muitos pedestres locais e, portanto, precisa atender essa demanda. Além disso, a região selecionada é de fácil acesso à autora.

Figura 11: Imagem aérea da região entorno da Praça do Maldonado



Fonte: Google Earth

Além de ter uma demanda típica diária, a região também possui um perfil boêmio. Alguns eventos culturais, de lazer e interação social já foram realizados na Praça, por iniciativa dos próprios moradores e comerciantes locais. No dia 06 de setembro de 2022, por exemplo, houve o “Festival Primavera”, em que alguns comerciantes da região, fecharam a Rua Souza Dantas, para um festival cultural e gastronômico, com circulação livre *apenas para pessoas*. No Instagram, o perfil do Varanda na Praça, um dos restaurantes responsáveis pelo evento, enfatizou quão é agradável o convívio e a interação entre pessoas na praça e também destacou o sucesso do evento.

Figura 12: Evento Primavera na Praça Maldonado



Fonte: Instagram Varanda na Praça

3.1.1 PRAÇA MALDONADO

A praça do Maldonado está localizada entre os bairros Diamante e Ademar Maldonado, na região popularmente conhecida como “Barreiro de Baixo”, em Belo Horizonte. Sendo limitada pelas vias: Rua Alcindo Gonçalves Cotta, Rua Souza Dantas e Rua Eunice Lucchesi. Como apresentado na Figura 13 a seguir, a Rua Alcindo Gonçalves Cotta é a delimitação entre os bairros Diamante e Ademar Maldonado. Além disso, a praça está nas proximidades de outros dois bairros: Teixeira Dias e Barreiro.

Figura 13: Delimitação dos Bairros



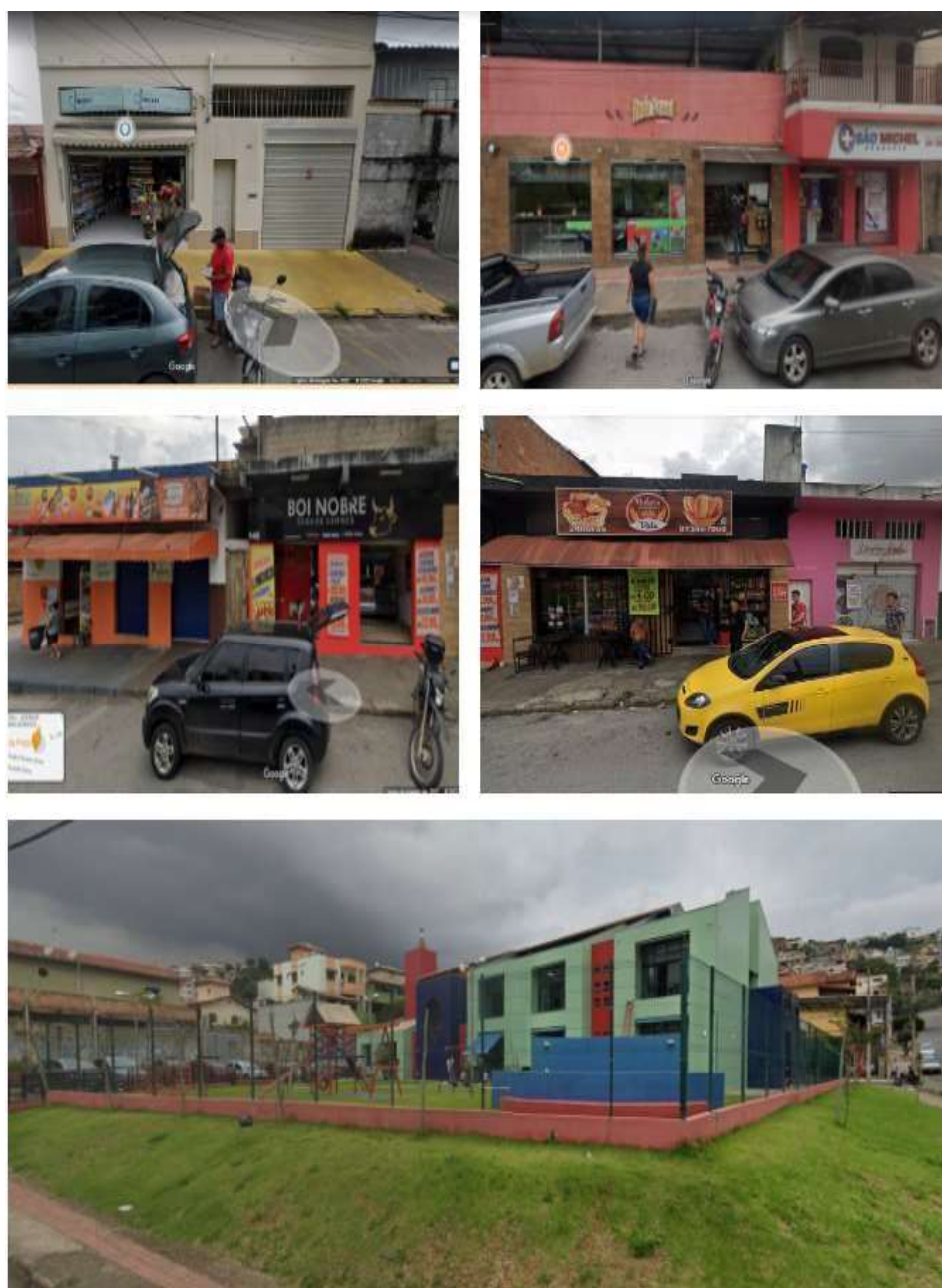
Fonte: BH Map - Adaptado pela autora

- **RUA ALCINDO GONÇALVES COTTA**

Rua Alcindo Gonçalves Cotta, está localizada na Regional Barreiro de Belo Horizonte. Ela inicia no bairro Barreiro, ao fim da, via coletora, Avenida Um e finaliza na interseção, com a também coletora, Rua Maria Izabel Curty, entre os bairros Diamante e Ademir Maldonado. A via em questão possui 550 metros de extensão e segundo a classificação do BH Map, é uma via coletora.

Dentro da região de abrangência deste estudo, a Rua Alcindo Gonçalves Cotta, é a principal via de influência. Além de ser a única via que faz parte do itinerário de linhas de transporte público coletivo, ela é responsável por fazer a ligação direta/indireta entre quatro bairros, da Regional Barreiro e compreende a maior parte das ofertas de serviços e comércios da área entorno da Praça do Maldonado, como padarias, escola, farmácias açougue, entre outros, atraindo assim muitos usuários.

Figura 14: Serviços e Comércio - Rua Alcindo Gonçalves Cotta

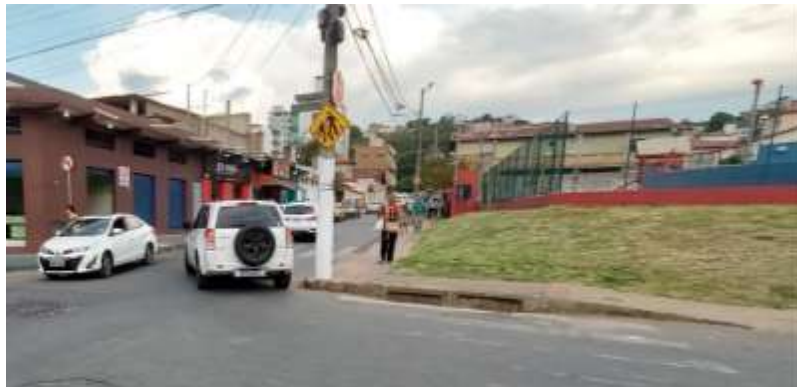


Fonte: Google Maps

O principal polo gerador de viagens da região é a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL MALDONADO, localizada na Rua Alcindo Gonçalves Cotta, 109 - Diamante, Belo Horizonte. A EMEI atende aproximadamente 400 crianças da região, que estudam nos períodos manhã, entre 7h00 e 11h15 e tarde, entre 13h00 e

17h15. A idade dos alunos varia de 1 a 6 anos. Portanto, são dependentes de terceiros para realizarem seus deslocamentos diários. Assim, é possível concluir que nos períodos de entrada/saída dos alunos há na região uma grande concentração de pessoas e veículos decorrentes do funcionamento deste pólo.

Figura 15: Saída dos alunos da EMEI às 17h15



Fonte: Acervo da Autora

Na extensão da Rua Alcindo Gonçalves Cotta existem dois pontos de embarque e desembarque de passageiros. O primeiro no número 265 localizado exatamente na praça Maldonado e o segundo localizado na altura do número 365. As linhas de ônibus que atendem a região são: A alimentadora 315 (Barreiro/ Estação Barreiro) e a sub-linha, também alimentadora, 331/Noturno (Estação Barreiro/ Conj. Antonio Teixeira Dias - Via UPA).

Figura 16: PED - Rua Alcindo Gonçalves Cotta, n265



Fonte: Acervo da Autora

Segundo o Portal BHtrans, o itinerário da alimentadora 315, começa e finaliza na estação Barreiro, localizada no Via Shopping, em seu trajeto o ônibus passa pelos bairros Barreiro, Diamante e Maldonado. O intervalo entre viagens varia de 20 minutos, nos horários de pico, 30 minutos entre-picos e 40 minutos no noturno, no período da madrugada não há viagens previstas.

A Sub-linha 331/Noturno também começa e finaliza na estação Barreiro. Contudo, opera em horários reduzidos, somente entre 00h30 e 03h30 da madrugada, com intervalos entre viagens de 30 minutos. Desta forma, a região analisada é atendida por transporte público durante todo o dia.

- **RUA SOUZA DANTAS**

A Rua Souza Dantas, está localizada no bairro Diamante, na Regional Barreiro de Belo Horizonte. Ela inicia da interseção com a via coletora Rua Alcindo Gonçalves Cotta e finaliza em um trecho sem saída para veículos, na altura do número 257. Ao todo a via em questão possui 400 metros de extensão e segundo a classificação do BH Map, é uma via local. Apesar de ser predominantemente residencial, a Rua Souza Dantas apresenta alguns imóveis comerciais e de prestação de serviços como, oficina mecânica, sacolão, restaurante, açougue etc.

Figura 17: Serviços e Comércio - Rua Alcindo Gonçalves Cotta



Fonte: Google Maps

- **RUA EUNICE LUCCHESI**

A Rua Eunice Lucchesi, está localizada no bairro Diamante da Regional Barreiro de Belo Horizonte, possui apenas 350 metros de extensão e segundo a classificação do BH Map, é uma via local, predominantemente residencial. E separa a EMEI da praça do Maldonado. A Rua Eunice Lucchesi inicia com a interseção com a rua local Antônio

Santos de Oliveira e finaliza na interseção com a via coletora Rua Alcindo Gonçalves Cotta.

Figura 18: Rua Eunice Lucchesi



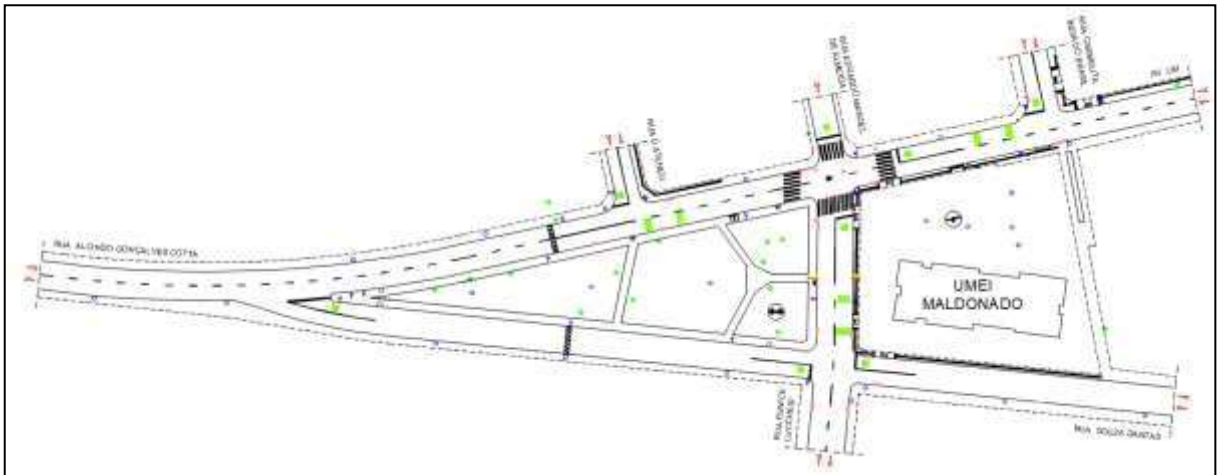
Fonte: Acervo da Autora

3.1.2 LIMITE DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência deste estudo foi determinada pela concentração de comércio e de prestação de serviços, que são os atrativos de demanda. Como indicado por (SOUZA, 2009) os espaços urbanos se expandiram e surgiram novas centralidades com eixos comerciais mais acessíveis aos habitantes que ali estão. Assim, as pessoas evitam os transtornos gerados por longos deslocamentos e optam por utilizar os serviços e comércios locais mais próximos.

A região da praça do Maldonado é um exemplo desse tipo de centro comercial local, a comunidade tem acesso a serviços de farmácia, padaria, açougue, sacolão, depósito de construção, distribuidora de bebidas, oficina mecânica, salão de beleza, restaurantes, escola entre vários outros serviços. E para usufruí-los, podem realizar o deslocamento a pé, já que as distâncias de caminhada são pequenas. Assim, é importante que essa região ofereça condições seguras e adequadas de caminhabilidade à comunidade.

Figura 19: Área de Análise



Fonte: Produzido pela Autora

3.2 AVALIAÇÃO DO TECIDO PEDONAL

A avaliação do espaço pedonal da Praça do Maldonado será realizada em duas etapas, o objetivo é que se atinja perspectivas variadas. A primeira se dará pela seleção de um indicador de caminhabilidade/acessibilidade que mensure as adversidades e o grau de influência dessas para o cenário pedonal geral, da região. Já na segunda, será realizada uma reunião com um determinado público-alvo selecionado, para que estes apontem suas ponderações como usuários principais. O propósito final destes processos avaliativos é que sejam diagnosticados todos os problemas que precisam ser tratados na, posterior, proposta de intervenção.

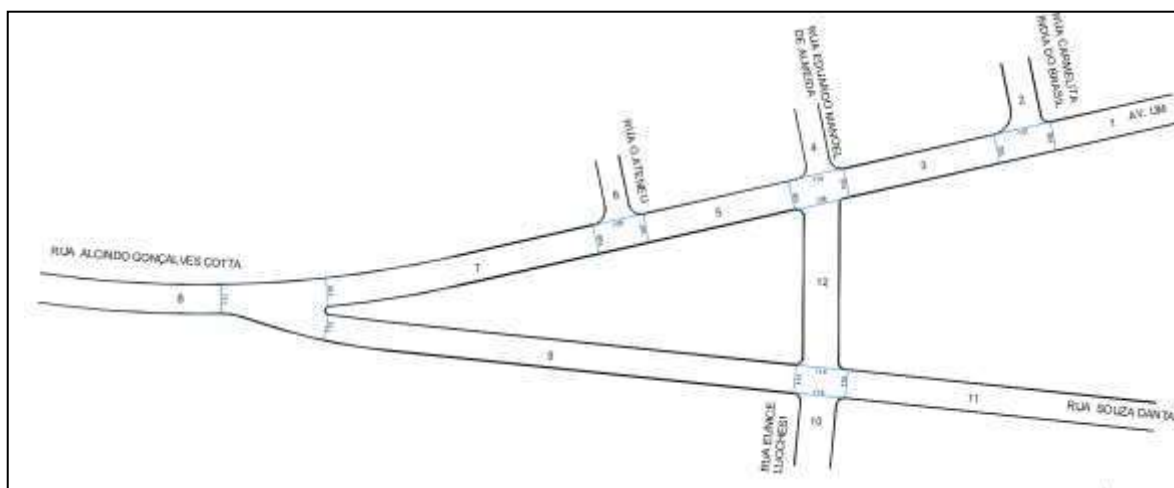
Como apresentado anteriormente, existem diversos índices de caminhabilidade e de acessibilidade na literatura mundial. Contudo, muitas pesquisas indicam que cada local possui suas peculiaridades. Portanto, o método padrão de avaliação da caminhabilidade não existe, e sim, a que melhor se aplica a uma determinada espacialidade (CAMBRA, 2012). Desta forma, para avaliação do tecido pedonal analisado neste trabalho, foi selecionado o Índice de Caminhabilidade para Belo Horizonte, proposto pela Mestre Isabela Carvalho.

3.2.1 COLETA DE DADOS

A vistoria “*in loco*” foi realizada por segmentos, conforme indicado por CARVALHO (2018). Os trechos foram enumerados de 1 a 12 e qualificados em notas individuais para os lados esquerdo e direito das calçadas de cada quadra. As interseções foram analisadas separadamente com foco na avaliação das condições de travessias, para isso essas foram enumeradas de 100 a 115. Na figura 20, a seguir, são apresentadas as posições enumerativas que orientaram a coleta de dados demonstrada no Quadro 15, posterior.

A coleta de dados foi realizada em dois períodos. A primeira no dia 18 de outubro, entre 17:00 e 18:00 horas. Os objetivos em realizar a pesquisa neste horário, foram: avaliar os atributos necessários ao dimensionamento do Índice de Caminhabilidade de Belo Horizonte e registrar a saída dos alunos da EMEI Maldonado, além do comportamento local no horário de pico. Já a segunda coleta foi realizada no dia 10 de novembro, de 20:00 às 20:30 horas, nesta vistoria foi possível registrar as condições de iluminação no período noturno. Os recursos utilizados nas vistorias foram: trena de medição e máquina fotográfica.

Figura 20: Área de Análise dividida por trechos



Fonte: Produzido pela Autora

Quadro 10: Indicadores para o IC de Belo Horizonte

CALÇADA																		
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Acessibilidade	Largura efetiva do passeio	A1																
	Conservação do pavimento da calçada	A2																
	Desníveis na calçada	A3																
	Sinalização Tátil	A4																
	Topografia	A5																
Atratividade	Atratividade Visual	B1																
	Permeabilidade Visual	B2																
	Arborização	B3																
	Limpeza	B4																
	Poluição	B5																
Conectividade	Tamanho da quadra	C1																
	Acesso ao Transporte Público	C2																
	Infraestrutura Cicloviária	C3																
Conforto	Bancos para assentar	D1																
	Proteção contra intempéries	D2																
	Infraestrutura Pluvial	D3																
Segurança Pública	Presença de Pedestres (seguridade)	E1																
	Iluminação	E2																
Segurança Viária	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	F1																
	Barreira de Proteção (buffers)	F2																
	Largura do leito carroçável	F3																
	Velocidade dos Veículos	F4																
Uso do Solo	Uso Misto do Solo	G1																
	Parques e Áreas Verdes a uma distância Caminhável	G2																
TRAVESSIA																		
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
Travessia	Acesso à travessia	H1																
	Número de ruas na interseção	H2																
	Sinalização na Travesia	H3																

Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

3.3 SELEÇÃO E AUDIÊNCIA COM PÚBLICO ALVO

A finalidade desta pesquisa é apontar alternativas que ressignifiquem o desenho urbano, contribuindo para uma cidade mais viva e humanizada, assim, é importante que seus usuários sejam ouvidos e considerados neste processo. Como já apontado neste estudo, a EMEI Maldonado é o principal pólo gerador de viagem da região analisada. Consequentemente, os alunos e os funcionários são uns dos principais usuários dos espaços pedonais da localidade.

FÉLIX (2022) acredita que as novas gerações irão ressignificar o conceito de mobilidade urbana e irão mudar a significância atribuída ao carro no planejamento e

na organização urbana. Diante destas perspectivas, os participantes da Escola Municipal De Educação Infantil Maldonado, são potencialmente um Público-alvo excelente, principalmente, os alunos.

Desta forma, foi organizada uma atividade recreativa na EMEI, em que, essa nova versão de cidade foi trabalhada com as crianças e com os colaboradores, a partir da ideia de “Cidade para Pessoas”. Além disso, eles foram ouvidos sobre qual seria a versão ideal das ruas, da praça e dos espaços públicos em torno da Praça Maldonado. O objetivo foi identificar as demandas e os anseios destes usuários, como orienta o manual Guia Global de Desenho de Ruas:

É importante expandir o engajamento da comunidade de modo a incluir as pessoas mais jovens, que trazem ideias inovadoras e soluções baseadas em necessidades. Elas podem ser envolvidas em processos de tomada de decisão e motivadas a ajudar a ativar e a manter as ruas de seu bairro. (GUIA GLOBAL DE DESENHO DE RUAS, 2018)

3.3.1 OFICINA COM PÚBLICO ALVO

De acordo com ANDRADE (2005), o desenho possibilita que a criança explique o mundo e revele seus pensamentos. Desta forma, permite que sejam traduzidas a essência e a espontaneidade destas. Diante disso, a metodologia selecionada para abordagem, com os alunos, foi uma oficina em que as crianças foram incentivadas a idealizar e a projetar, por meio de desenhos, os espaços públicos anexos à Praça Maldonado, de acordo com a demanda e as necessidades dessas.

Além disso, foi realizado, com alguns funcionários, uma conversa para reconhecimento das adversidades enfrentadas por esses, em seus deslocamentos rotineiros para o trabalho e das observações e apontamentos, como usuários, baseados em suas necessidades diárias, dos alunos, dos pais e responsáveis que acompanham as crianças até a EMEI e dos demais usuários que trafegam pelo local.

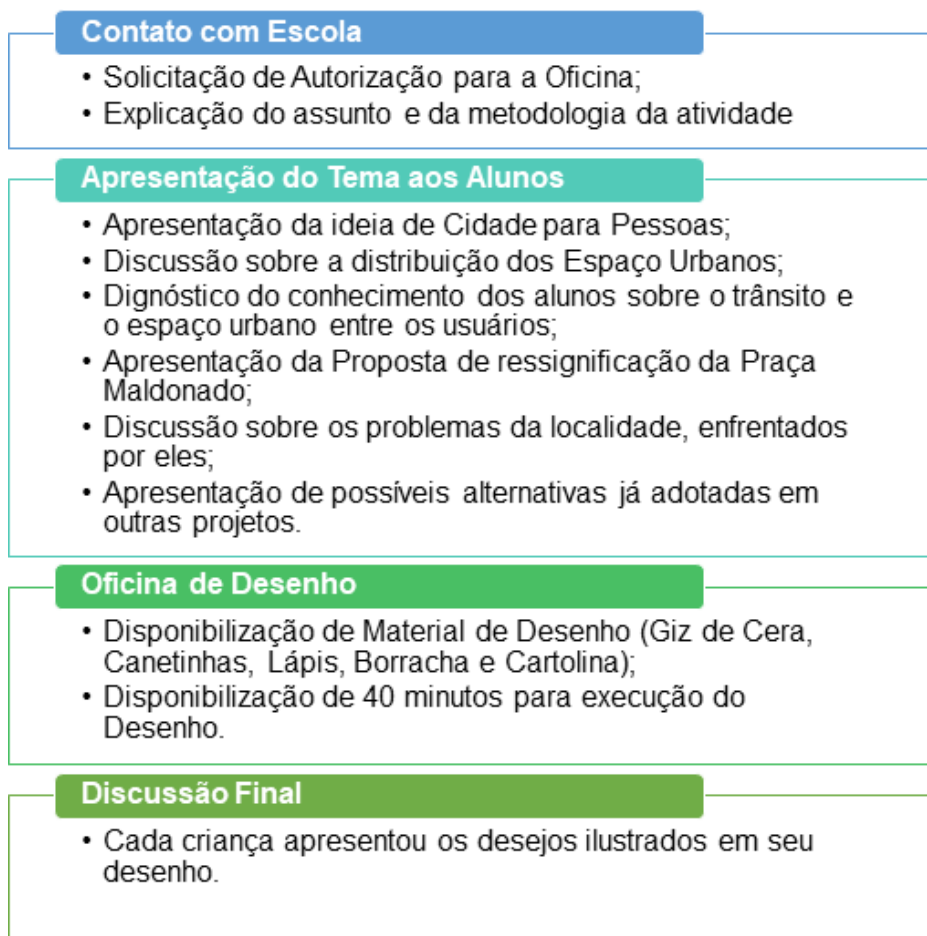
Figura 25: Oficina com Alunos da EMEI do Maldonado



Fonte: Acervo da Autora

A oficina foi realizada no dia 16 de novembro de 2022, no período da tarde, com os alunos do primeiro ano do primeiro ciclo do ensino fundamental da ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL MALDONADO. Ao todo participaram 59 alunos cuja média de idade era de 6 anos. A atividade foi dividida em duas etapas, na primeira, foi realizada uma apresentação sobre o tema abordado e na segunda, os alunos foram convidados a criar um projeto da região da Praça Maldonado com a infraestrutura ideal que atendesse à necessidade deles. Todo o processo de desenvolvimento da oficina está esquematizado na Figura 26, adiante.

Figura 26: Organização da oficina na EMEI Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

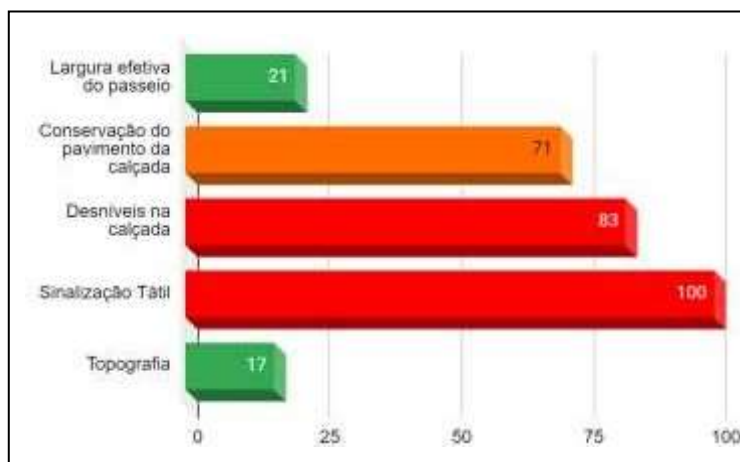
4.1 AVALIAÇÃO DO TECIDO PEDONAL

• ACESSIBILIDADE

Quanto às condições de acessibilidade, que é o atributo responsável para avaliar se as calçadas estão em condições adequadas para uso de todos e quaisquer usuários (CARVALHO, 2018), a pontuação final obtida foi 58, logo, é possível indicar a acessibilidade da Praça do Maldonado como “Regular”. Como apresentado no Gráfico 1, os atributos das calçadas que mais prejudicam a acessibilidade na região, são: superfícies das calçadas irregulares, desníveis acentuados e ausência de sinalização

tátil.

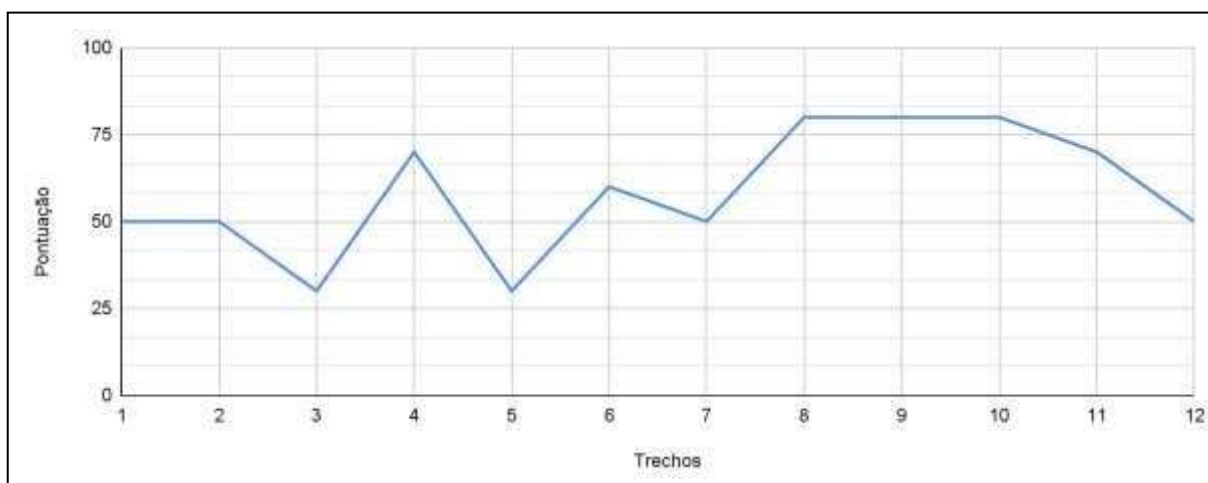
Gráfico 1: Atributo Acessibilidade - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

Pelo Gráfico 2, é possível identificar as condições de acessibilidade por trechos. A partir dele, é diagnosticado que os pontos com maior pontuação, ou seja, com condições menos satisfatórias, foram os seguintes: trecho 4, trecho 8, trecho 9, trecho 10 e trecho 11. Na Figura 21, são exemplificadas as ocorrências deste aspecto.

Gráfico 2: Atributo Acessibilidade por Trechos - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora

Figura 21: Exemplos de más condições de acessibilidade da calçada

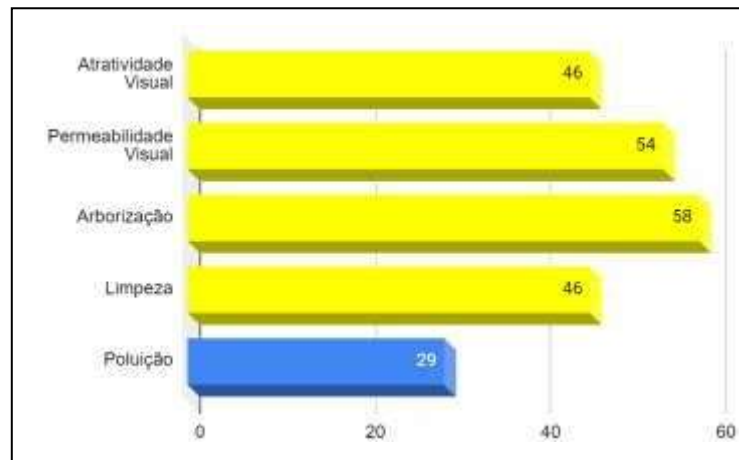


Fonte: Acervo da Autora

• ATRATIVIDADE

Na categoria atratividade são analisadas quão são agradáveis o paisagismo e a arquitetura local, ou seja, avalia se o ambiente pode atrair as pessoas visualmente. (CARVALHO, 2018). Este atributo foi classificado com nota 47 e, portanto, a área pesquisada possui condições “Regulares” de atratividade. Como demonstrado no Gráfico 3, a ausência de árvores, as condições de limpeza e a predominância de imóveis com fachadas impermeáveis foram os indicadores com maior influência na baixa avaliação da categoria.

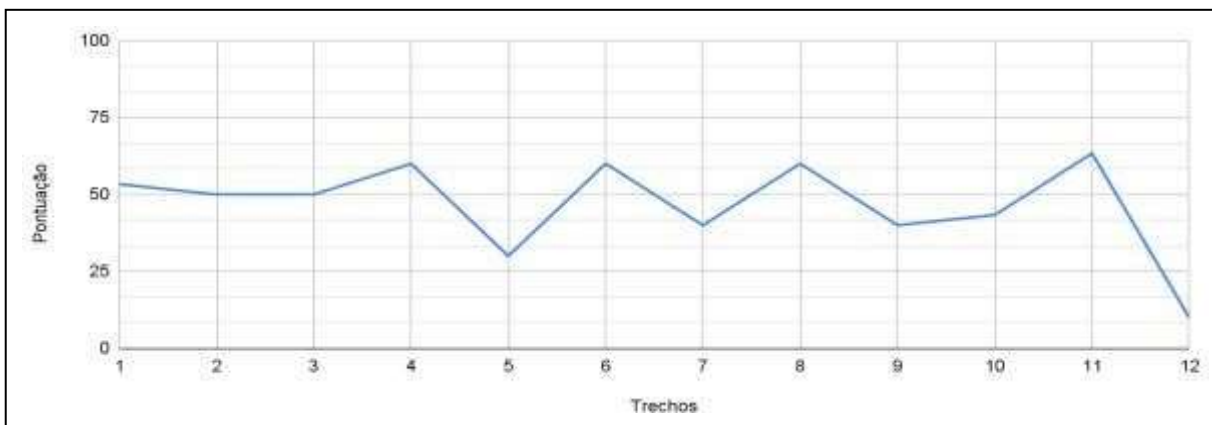
Gráfico 3: Atributo Atratividade - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

Quanto à localização das condições de atratividade por regiões, o Gráfico 4, adiante demonstra que alguns trechos apresentaram classificação “boa” em relação ao atributo em questão, são eles: trecho 5, trecho 7, trecho 9 e em especial o trecho 10. Contudo, alguns pontos precisam de melhorias quanto à atratividade, sendo esses: trecho 4, trecho 6, trecho 8, e trecho 11. Na Figura 22, a seguir são apresentados exemplos destas condições.

Gráfico 4: Atributo Atratividade por Trechos - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora

Figura 22: Exemplos dos aspectos de atratividade

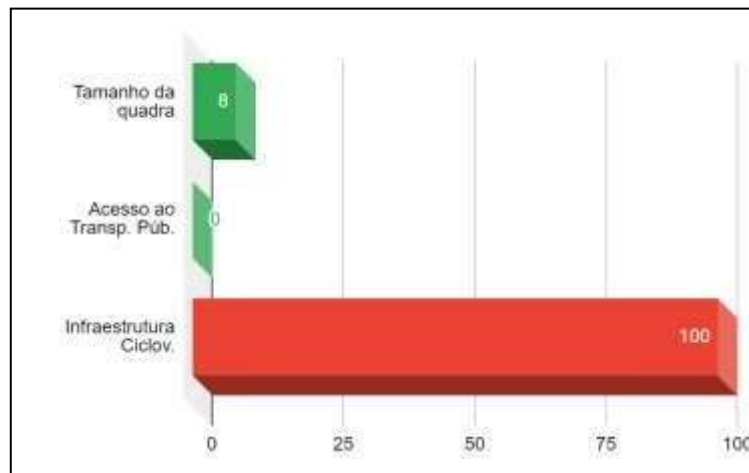


Fonte: Acervo da Autora

- **CONECTIVIDADE**

O atributo Conectividade avalia as condições e as variedades de modos de transporte ofertados (CARVALHO, 2018). A pontuação adquirida por esta categoria foi 36, desta forma, é possível classificar a conectividade intermodal da Praça do Maldonado como “boa”. A presença dos Pontos de Embarque e Desembarque de passageiros nas proximidades e o fato dos quarteirões possuírem extensões consideradas reduzidas, foram características que contribuíram para a avaliação positiva. Contudo, este atributo poderia ser melhor avaliado, pois conforme apresentado no Gráfico 5, a região não possui infraestrutura cicloviária.

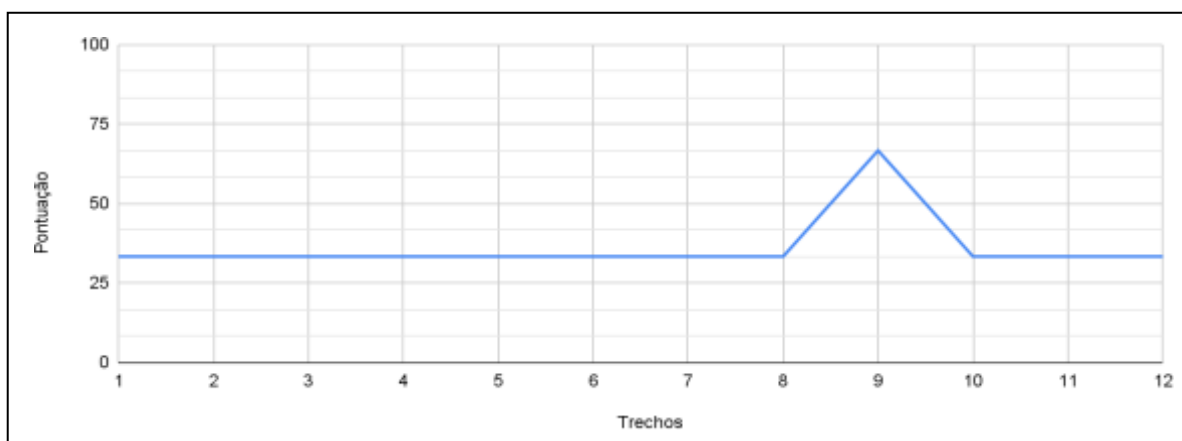
Gráfico 5: Atributo Conectividade - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

Desta forma, como apresentado no Gráfico 6, quanto à conectividade, os trechos analisados possuem certa tendência classificatória. Apenas o trecho 9 apontou um desequilíbrio, que se deve a maior extensão do quarteirão que abrange esse ponto. Quanto aos demais, atributos de conectividade considerados, em todos os trechos, as condições ofertadas são semelhantes, sem malha ciclovária, acesso a transporte público a menos de 400 metros e quadras relativamente pequenas.

Gráfico 6: Atributo Conectividade por Trechos - Praça do Maldonado

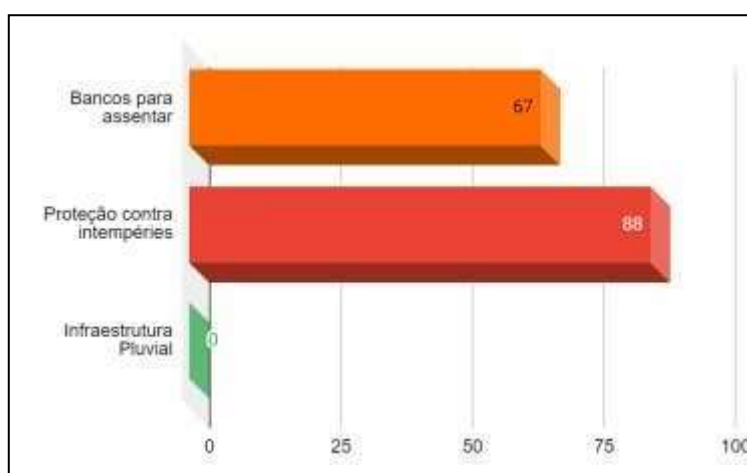


Fonte: Produzido pela Autora

- **CONFORTO**

No atributo Conforto são considerados aspectos e elementos urbanos que propiciam aos pedestres melhores condições de caminhabilidade (CARVALHO, 2018). Em relação às condições de conforto, a Praça do Maldonado foi avaliada com nota 51, logo, infere-se que quanto a categoria analisada, a região está em estado “Regular” de qualidade. Como ilustrado no Gráfico 7, a carência de proteção contra sol e chuva, na maior parte do trecho, foi o principal motivo para a baixa avaliação.

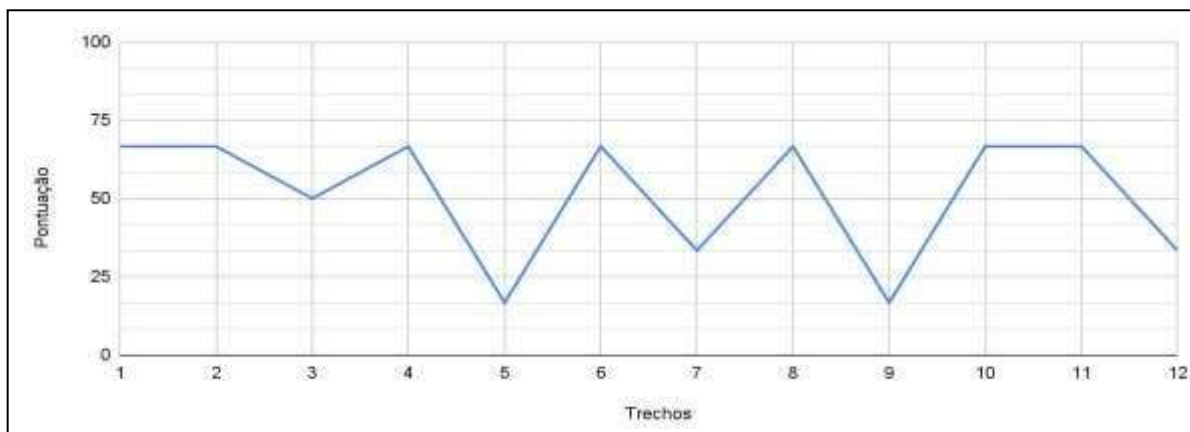
Gráfico 7: Atributo Conforto - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

Como ilustrado no Gráfico 8, a seguir, os trechos com melhores condições de conforto, são os trechos 5 e 9, por serem locais anexos à Praça Maldonado, onde já existem bancos para sentar e árvores que possibilitam um clima mais ameno. Além disso, os imóveis comerciais destas regiões apresentam marquises para proteção contra chuva e sol. Os demais trechos possuem pouca ou nenhuma infraestrutura neste aspecto.

Gráfico 8: Atributo Conforto por Trechos - Praça do Maldonado

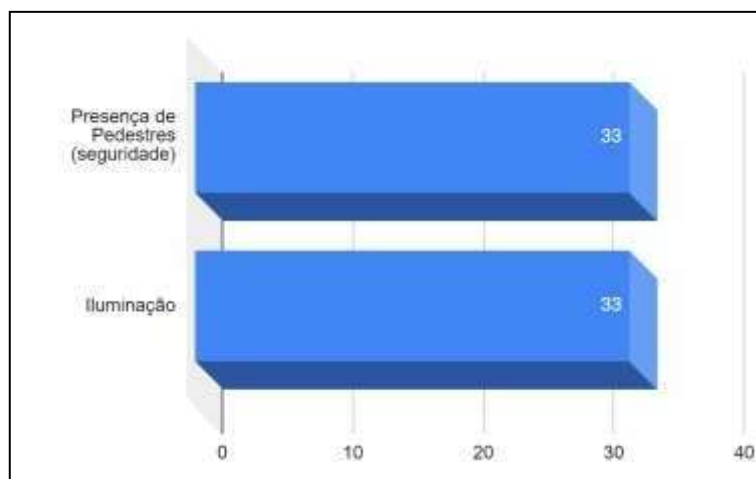


Fonte: Produzido pela Autora

- **SEGURANÇA PÚBLICA**

Para mensurar a Segurança Pública local, é identificado a existência de elementos que propiciem aos pedestres sensação de segurança em seu deslocamento, em relação à possibilidade de ocorrências criminosas (CARVALHO, 2018). Esse atributo foi classificado como “bom”, pois atingiu a pontuação de 33, como é possível ver no Gráfico 9.

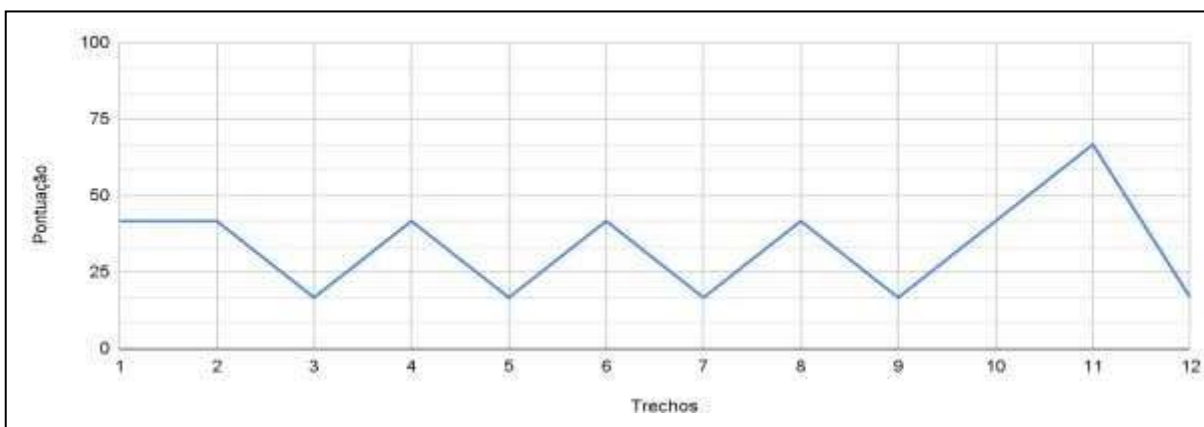
Gráfico 9: Atributo Segurança Pública - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

Contudo, as condições observadas anteriormente podem ser melhoradas com implantação de dispositivos luminosos para os pedestres e com adoção de medidas que incentivem o convívio e circulação de pessoas no local, principalmente no trecho 11, como demonstrado no Gráfico 10 e exemplificado na Figura 23, a seguir:

Gráfico 10: Atributo Segurança Pública - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora

Figura 23: Exemplos da baixa luminosidade para pedestres, no local



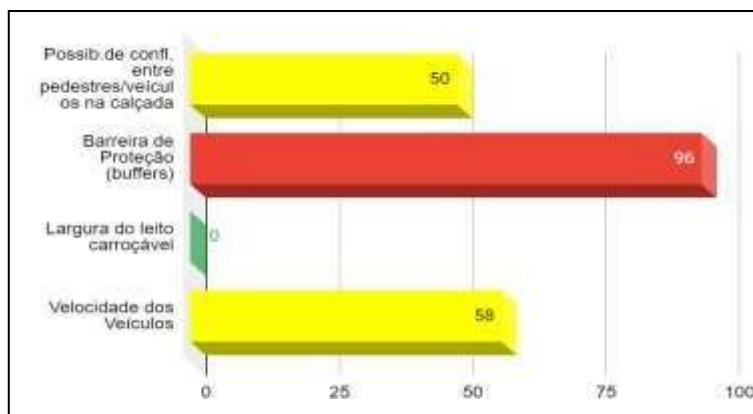
Fonte: Acervo da Autora

- **SEGURANÇA VIÁRIA**

Para classificação da Segurança Viária são considerados os aspectos que influenciam no risco potencial de sinistros envolvendo veículos e pedestres (CARVALHO, 2018). A pontuação desta categoria foi de 51, portanto foi classificada como “Regular”. Como é possível identificar no Gráfico 11, o atributo Barreiras de Proteção recebeu a pior

avaliação seguido dos atributos: Velocidade dos Veículos e Possibilidade de conflitos entre pedestres e veículos na calçada.

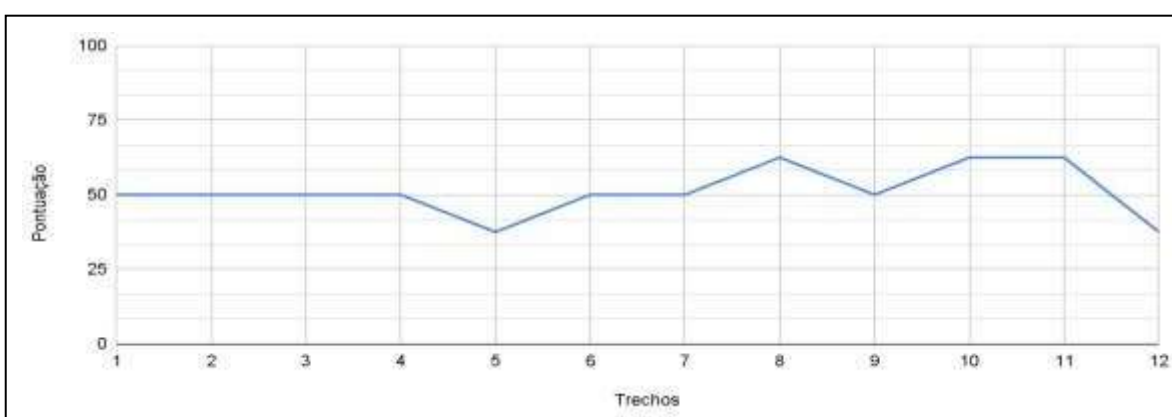
Gráfico 11: Atributo Segurança Viária - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

Desta forma, é possível identificar que para ampliar a segurança viária no local, é preciso adotar medidas corretivas a tais condições observadas e que, como apontado no Gráfico 12, os trechos que mais demandam atenção neste aspecto são: trecho 8, trecho 10 e trecho 11, principalmente, pela velocidade que os veículos atingem nestes pontos.

Gráfico 12: Atributo Segurança Viária por Trechos - Praça do Maldonado

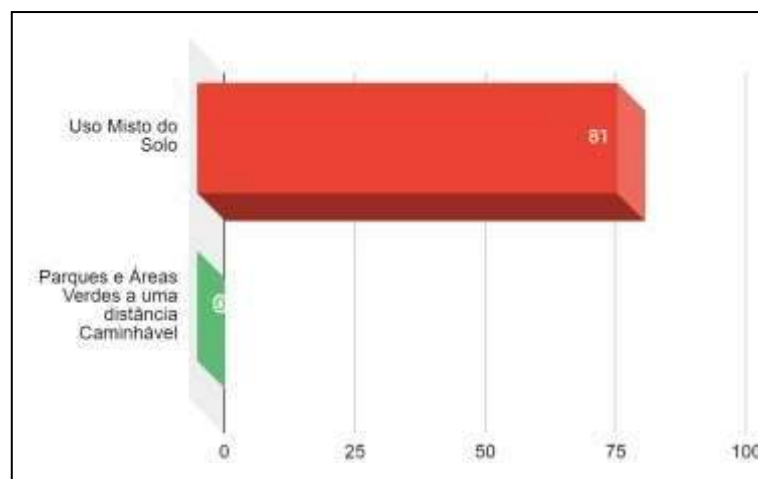


Fonte: Produzido pela Autora

- **USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

Quanto ao Uso Misto do Solo, que avalia a diversidade do uso e ocupação do solo na região (CARVALHO, 2018). A classificação foi "boa" e a pontuação atingida foi 40. A região em geral é predominantemente residencial. Contudo, nas construções mais próximas à praça há uma concentração de imóveis comerciais e a EMEI Maldonado, desta forma em geral, as vias analisadas possuem aproximadamente três tipos de usos, na área. Um aspecto positivo é a presença da Praça do Maldonado como “Espaço Recreativo”. Fatos que contribuíram para o cenário apresentado pelo Gráfico 13.

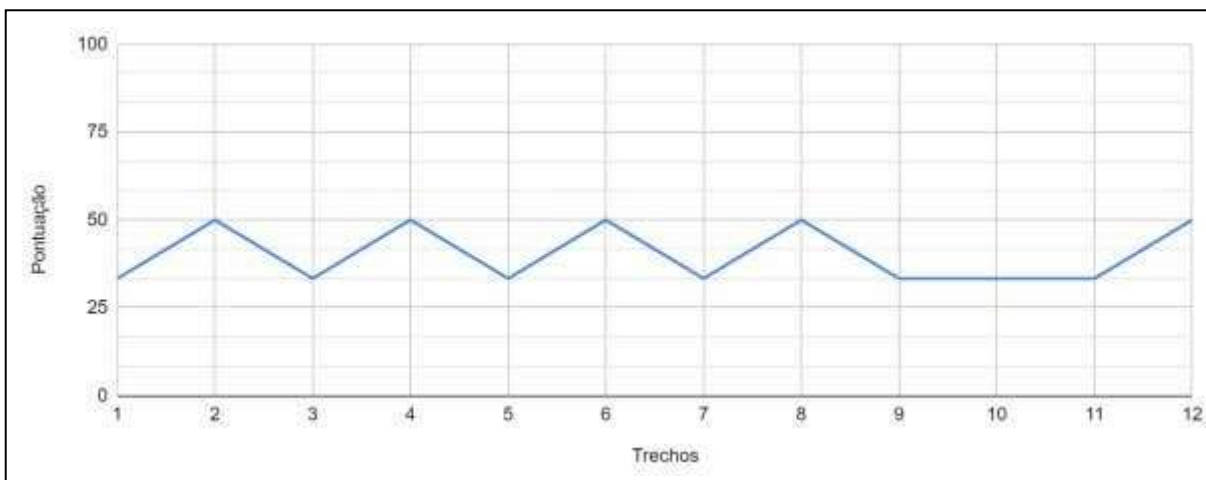
Gráfico 13: Atributo Uso do Solo - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

Analisando o atributo Uso do Solo por trechos, é possível identificar, no Gráfico 14, que as condições menos satisfatórias foram obtidas nas vias laterais à Praça Maldonado ou em pontos mais distantes da mesma. Isso se deve ao fato dos imóveis comerciais, de serviço e de lazer que existem na região estarem concentrados nas proximidades da praça, além disso as áreas mais afastadas possuem uma ocupação uniforme sendo, majoritariamente residencial.

Gráfico 14: Atributo Uso do Solo por Trechos - Praça do Maldonado



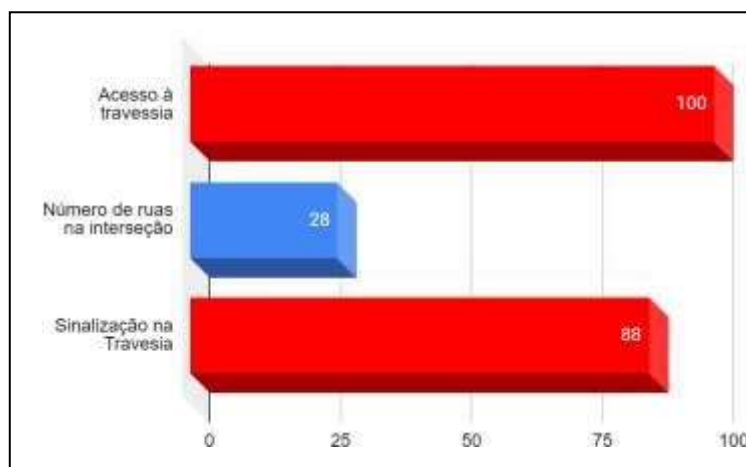
Fonte: Produzido pela Autora

- **TRAVESSIA**

Para análise das travessias são analisadas as condições e os dispositivos que contribuem para travessia segura (CARVALHO, 2018). Como abordado na introdução deste trabalho, a maior parte dos sinistros com pedestres ocorrem durante as travessias, portanto esse atributo é de vital importância para esta pesquisa, pois permite diagnosticar os pontos com maior necessidade de intervenção.

A nota desta categoria foi 72, consequentemente, é possível afirmar que este é o atributo com a pior avaliação do índice. A classificação “Regular” desta categoria se deve a carência de sinalização do movimento de travessia de pedestres em maior parte da área analisada, como é possível constatar pelo Gráfico 15.

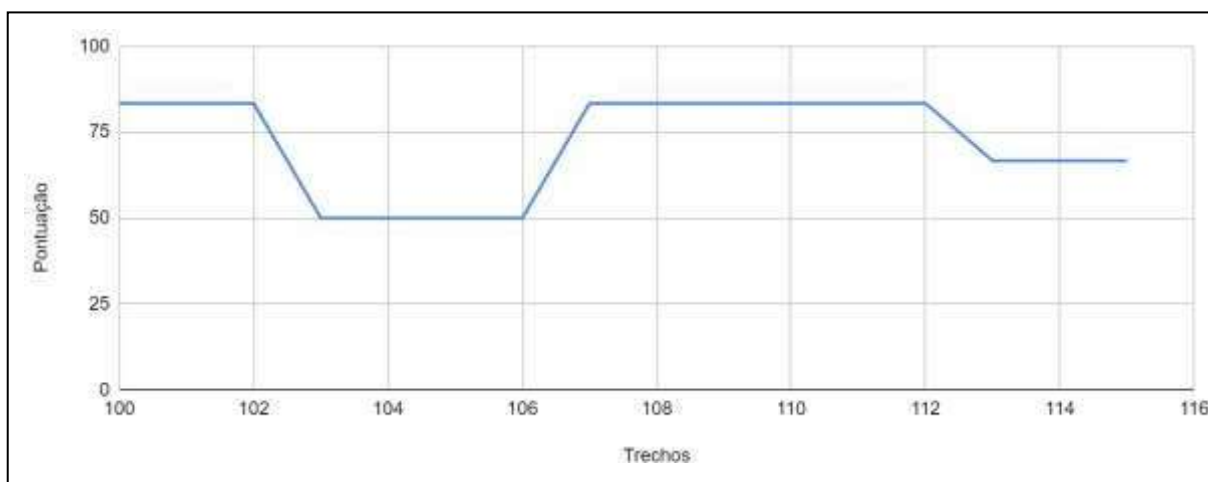
Gráfico 15: Atributo Travessia - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora conforme orientação de CARVALHO, 2018

A partir do Gráfico 16, é possível visualizar que a maioria das travessias apresentaram condições “Ruins”, segundo os critérios do índice utilizado. Sendo apontadas como “Regulares” apenas as travessias 103, 104, 105 e 106, por possuírem faixa de pedestre sinalizada.

Gráfico 16: Atributo Travessia por trechos - Praça do Maldonado



Fonte: Produzido pela Autora

O atributo melhor avaliado nesta categoria foi “Número de ruas na interseção”, aspecto positivo do traçado viário já existente. Contudo, a ausência de condições satisfatórias de travessia como, faixa de pedestre devidamente sinalizada ou emprego de travessia

elevada foram fatores determinantes em todos os trechos. A ocorrência de tais características apontadas está exemplificada na Figura 24, a diante.

Figura 24: Exemplos das travessias para pedestres, na Praça Maldonado



Fonte: Acervo da Autora

Enfim, a aplicação do Índice de Caminhabilidade de Belo Horizonte, permitiu ampliar os conhecimentos e identificar os principais problemas estruturais existentes enfrentados pelos pedestres em torno da Praça do Maldonado. Este diagnóstico identificou que, para melhorar o tecido pedonal local, as medidas mais importantes são relacionadas à conservação e regularização do revestimento das calçadas, emprego correto de sinalização tátil, implantação de rotas cicloviárias, incentivos à arborização, instalação de barreiras de contenção e execução de travessias de pedestres devidamente sinalizadas. As planilhas com as pontuações obtidas em campo e com as relativas normatizações estão disponíveis nos apêndices 1 e 2, desta pesquisa.

4.2 SELEÇÃO E AUDIÊNCIA COM PÚBLICO ALVO

4.2.1 OFICINA COM OS ALUNOS

Para analisar os desenhos e consequentemente diagnosticar os aspectos considerados mais importantes pelos alunos, foi realizada primeiramente, uma apresentação, em que cada criança descreveu seu “Projeto da Praça do Maldonado Ideal”. Posteriormente, foi quantificado todos os aspectos presentes nos desenhos, inicialmente, foram selecionadas palavras-chaves gerais que representassem a ideia retratada pelas crianças. A seguir, a Figura 27, ilustra tais palavras-chaves, o tamanho destas é relativo a recorrência das mesmas nos desenhos realizados.

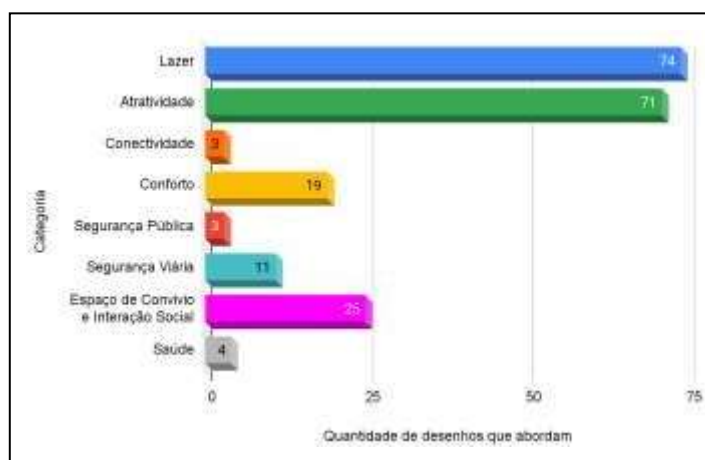
Figura 27: Palavras-Chaves



Fonte: Produzido pela Autora

As palavras-chaves selecionadas foram classificadas em oito categorias, identificadas por cores, sendo: Azul (Lazer), Verde (Atratividade), Laranja (Conectividade), Amarelo (Conforto), Vermelho (Segurança Pública), Verde-Água (Segurança Viária), Violeta (Espaço de Convívio e Interação Social) e cinza (Saúde). O Gráfico 17 a seguir, quantifica a recorrência de abordagem de cada categoria e permite que seja diagnosticado maiores relevâncias para os atributos de Lazer, Atratividade, Conforto e Interação e Convívio Social.

Gráfico 17: Classificação em categorias dos atributos indicados pelos os alunos



Fonte: Produzido pela Autora

•LAZER

Figura 28: Desenhos relacionados a Lazer



Fonte: Acervo da Autora

A categoria mais abordada pelos alunos foi o lazer, sendo que as intervenções propostas neste aspecto foram relacionadas, principalmente, a disponibilização de brinquedos e realização de atividades esportivas. A Figura 28, apresenta dois exemplos que abordaram tais atributos. Além disso, é possível identificar que estes desenhos também apresentaram outros aspectos, por exemplo, implantação de dispositivos de segurança viária, como semáforo.

Atualmente, a praça possui equipamentos de academia ao ar livre e alguns

brinquedos, contudo estes estão em mau estado de conservação e por esta razão as crianças brincam com os dispositivos de academia do local. Na Figura 29, a seguir, é possível visualizar a disposição destes na Praça.

Figura 29: Academia ao ar livre e Brinquedos da Praça do Maldonado



Fonte: Acervo da Autora

- **ATRATIVIDADE**

Figura 30: Desenhos relacionados a Atratividade



Fonte: Acervo da Autora

A Atratividade foi a segunda categoria mais recorrente nas intervenções propostas pelos alunos, principalmente, a execução de jardins, árvores frutíferas e gramados. A disponibilização de lixeiras e a limpeza na Praça do Maldonado também foram atributos recorrentes. A Figura 30, demonstra dois exemplos em que se identifica estes aspectos.

- **CONFORTO**

Figura 31: Desenhos relacionados ao Conforto



Fonte: Acervo da Autora

O conforto foi um aspecto muito abordado pelos alunos, muitos desenhos indicaram, principalmente, a instalação de bancos para sentar e mesas. Como exemplificado na Figura 31.

- **CONVIVIO E INTERAÇÃO SOCIAL**

Figura 32: Desenhos relacionados a Interação Social



Fonte: Acervo da Autora

Um local para convívio e interação social também é um atributo importante na concepção dos alunos. Muitas crianças destacaram o desejo de um espaço para convívio entre familiares e amigos, como exemplificado na Figura 32. Desta forma, é diagnosticado que já existe nas crianças a ideia do espaço urbano como um ambiente humanizado e vivido.

4.2.2 PONDERAÇÕES DOS FUNCIONÁRIOS

Em suas observações, os funcionários apontaram algumas situações de perigo que já ocorreram com os alunos como, crianças saindo correndo, na frente dos responsáveis, eles citaram que a instalação de uma contenção no passeio em frente ao portão da escola seria importante para reduzir os riscos de acidentes provenientes deste comportamento comum às crianças.

Outro ponto levantado pelos funcionários ouvidos foi os congestionamentos, em frente ao portão da EMEI, principalmente nos horários de pico. De acordo com os colaboradores, a Rua Alcindo Gonçalves Cota e a Av. Um não comportam o fluxo do trânsito com os veículos que estacionam em ambos os lados da pista. Desta forma, a via opera de forma saturada nesses horários, o que colabora com a redução da segurança das crianças e dos pedestres, em geral.

Além disso, outros aspectos foram apontados como, irregularidades nos revestimentos dos passeios, a necessidade de lombada, na Av. Um, para fomentar a redução da velocidade dos veículos que trafegam no local e a urgência de infraestrutura de acessibilidade adequada, para os usuários com mobilidade reduzida.

4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

A avaliação do tecido pedonal e a oficina junto aos alunos da EMEI Maldonado contribuíram para diagnosticar as principais carências da região analisada e para identificar os atributos importantes aos usuários da localidade, para que então, seja realizada uma proposta de intervenção mais aplicável e solutiva. Com isso, os objetivos definidos para a proposta de intervenção deste trabalho, são:

- As Travessias de Pedestres devem ser sinalizadas adequadamente, sendo importante a implantação de rebaixos com direcionamento por piso tátil apropriado.
- São necessárias alternativas que fomentem a redução da velocidade dos veículos que trafegam no local.
- As calçadas precisam de restauração e em alguns casos acréscimos de passeio, principalmente, em frente ao portão da escola.

- A conectividade é um aspecto importante a ser tratado, com mais disponibilização à integração a outros modos de transporte e melhorias nas rotas utilizadas por pedestres.
- Necessidade de instalação de dispositivos luminosos que atendam ao tecido pedonal.
- Promoção de infraestrutura de lazer e implantação de aspectos relacionados à natureza, consequentemente, a paisagem da Praça Maldonado.

5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A partir dos objetivos definidos nas etapas anteriores e dos exemplos de intervenções de sucesso abordados na revisão bibliográfica, foram definidas alternativas apropriadas, para isso, foram selecionadas soluções de Urbanismo Tático, portanto reversíveis, alinhadas às diretrizes de Ruas Completas, analisadas no capítulo 2. No Quadro 16, a seguir, estão dispostos os problemas identificados e as respectivas intervenções relativas. Os projetos de Geometria e Sinalização com as devidas intervenções apontadas estão disponíveis nos apêndices 4 e 5, respectivamente.

Quadro 11: Problemas Identificados e Intervenções

Proposta de Intervenção	
Problema Identificado	Intervenções
As Travessias de Pedestres devem ser sinalizadas adequadamente, sendo importante a implantação de rebaixos com direcionamento por piso tátil apropriado	- As Travessias de pedestres foram devidamente indicadas; - Travessia Elevada próximo à EMEI; - Rebaixos de Pedestre com sinalização Tátil nas Travessias.
São necessárias alternativas que fomentem a redução da velocidade dos veículos que trafegam no local	- Acréscimo de Passeio (Redução raio de giro), por meio de pintura; - Estreitamento das Faixas de Rolamento para 2,70 metros; - Implantação de Travessia Elevada e Lombada Removível.

As calçadas precisam de restauração e em alguns casos acréscimos de passeio e contenção, principalmente, em frente ao portão da escola.	- Indicação de Restauração das Calçadas; - Acréscimo de Passeio (Redução raio de giro), por meio de pintura; - Execução de Área de Espera com uso de parklets.
A conectividade é um aspecto importante a ser tratado, com mais disponibilização à integração a outros modos de transporte e melhorias nas rotas utilizadas por pedestres.	- Indicação de restauração da passagem ao lado da EMEI, exclusiva para pedestres.
Necessidade de instalação de dispositivos luminosos que atendam ao tecido pedonal.	Instalação de Dispositivos luminosos em pontos onde foi identificado baixa iluminação: - Próximo ao Ponto de Embarque e Desembarque de Passageiros; - Na via de pedestre ao lado da EMEI; - Na Rua Souza Dantas, interseção com Rua Eunice Lucchesi.
Promoção de infraestrutura de lazer e implantação de aspectos relacionados à natureza, consequentemente, a paisagem da Praça Maldonado.	- Restauração dos brinquedos existentes na Praça; - Plantação de árvores frutíferas na via exclusiva para pedestres ao lado da EMEI; - Pintura de Flor na interseção entre Rua Souza Dantas e Rua Eunice Lucchesi; - Instalação de Acréscimos de calçadas em tinta azul; - Utilização de vasos de flores como delimitadores.

Fonte: Produzido pela Autora

5.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS

Os quantitativos de sinalização horizontal e vertical foram gerados pelo software SinC utilizado na elaboração do projeto. As áreas e comprimentos necessários ao orçamento de obras viárias foram obtidas pelo AutoCAD. Os custos de obra foram estimados a partir da planilha de custos ofertada pela SUDECAP, 2019. O orçamento apresentado está em conformidade com o manual de projetos viários disponibilizado pela BHTRANS em 2011.

Quanto ao orçamento de obras civis, como a estimativa de custos fornecida pela SUDECAP, não compreende todos os serviços e atributos presentes no projeto, foi feita uma estimativa aproximada com itens próximos ou similares aos indicados na proposta de intervenção. Por exemplo, o valor unitário de lombada removível não está disponível para consulta, desta forma, foi substituído pelo valor da lombada transversal tipo II, os bancos de parklets também não são fornecidos, desta forma foi utilizado bancos de concreto, os tipos de grama e árvores foram estimados a partir de outros similares disponíveis, entre outros.

Os orçamentos de Sinalização Horizontal, Sinalização Vertical e Obras Viárias estão disponíveis nos apêndices 4, 5 e 6 respectivamente. A partir deles é possível identificar que o custo total da obra será de aproximadamente R\$ 140.000,00. Sendo estimado cerca de R\$ 47.968,68 com sinalização horizontal, R\$ 1.936,28 em sinalização vertical e R\$ 90.353,40 em obras viárias.

Como do objetivo deste trabalho é apontar alternativas de baixo custo, foram selecionadas soluções de Urbanismo Tático, de caráter reversível, econômico e de baixo custo implantação. Contudo, é importante destacar que as alternativas que solucionam os problemas de acessibilidade identificados são intervenções não reversíveis e de custos mais altos. Cerca de 50%, do valor estimado, será destinado a obras de regularização de calçadas, execução de rebaixos e implantação de piso tátil. Todas essas, intervenções que contribuem para o desenvolvimento de um ambiente acessível a todos, portanto, são indispensáveis.

6 CONCLUSÃO

Para melhorar a qualidade dos espaços destinados aos pedestres e alcançar cidades mais humanizadas e atrativas para convívio e interação social é necessário que os tecidos pedonais sejam aperfeiçoados e a distribuição espacial urbana seja equilibrada. Para isso, é importante que sejam diagnosticados todos os aspectos do ambiente que prejudicam a caminhabilidade e a acessibilidade do pedestrianismo, pois, a partir disso, será possível elaborar planejamentos estratégicos e específicos aos problemas identificados. Tal diagnóstico pode ser obtido com a seleção e

aplicação de indicadores que dimensionem a qualidade e segurança oferecida pelos tecidos pedonais.

Após o diagnóstico é possível planejar os objetivos da intervenção. Alinhados a isso, algumas diretrizes podem ser empregadas como orientação, como as metodologias de Ruas completas e de Urbanismo Tático. A primeira, aborda como uma via pode ser reconfigurada, de forma reversível ou não, para que seja utilizada em seu potencial máximo, oferecendo a seus usuários boas condições de caminhabilidade, segurança, conforto, integração entre modos de transporte e ambientes atrativos. A segunda, também compreende uma proposta intervencionista no ambiente urbano, porém está associada ao engajamento da sociedade, à soluções econômicas e reversíveis, com os mesmos propósitos.

Durante o planejamento de uma intervenção a segurança viária deve ser prioridade. A ocorrência de sinistros envolvendo pedestres ocorrem principalmente durante as travessias, portanto, esses locais devem receber sinalização horizontal e vertical adequada, para que os condutores sejam advertidos de antemão das condições de travessias existentes no local. Além disso, outros aspectos aplicados aos motoristas podem contribuir para a segurança dos pedestres, como: fomentar a redução de velocidade dos veículos a partir do estreitamento das faixas de rolamento, instalação de lombadas, redução dos raios de giros e execução de traçados curvilíneos.

Ainda, quando possível, é importante que as vias ofereçam espaços de lazer e convívio, com bancos, mesas, brinquedos entre outros atributos que sejam de usufruto da população local. Para isso, podem ser utilizados mobiliários urbanos de materiais recicláveis ou parklets, já que além de sustentáveis e bonitos são de baixo custo. O paisagismo também torna o ambiente mais convidativo e pode ser trabalhado a partir da execução de jardins com flores, árvores frutíferas e pinturas de acordo com o desejo dos moradores. Além de instalados luminárias direcionadas aos espaços pedonais.

Por fim, também é importante que as calçadas possuam boas condições de revestimento e que existam rebaixos de pedestres e sinalização tátil para uma caminhabilidade acessível a todos. Esse tipo de intervenção necessita de maiores

investimentos, porém são fundamentais para melhoria da acessibilidade e da atratividade, e portanto, ao deslocamento a pé.

REFERÊNCIAS

Andrade, V. Linke, C. C. (Orgs). **Cidades de Pedestres: A caminhabilidade no Brasil e no mundo**. 1a ed. Rio de Janeiro: Babilonia Cultura Editorial. 2017.

ANTP. Associação Nacional de Transportes Públicos. 2018. Sistema de Informação da Mobilidade Urbana. Relatório Geral de Mobilidade Urbana - 2018. São Paulo, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, set. 2015.

BRADSHAW, Chris. **A rating system for neighbourhood walkability**. Presented to the 14th International Pedestrian Conference, Boulder CO. Ottawa, Canada, 1993. Disponível em: https://www.cooperative-individualism.org/bradshaw-chris_creating-and-using-a-rating-system-for-neighborhood-walkability-1993.htm> Acesso em: 12 jun. 2022.

CALLIARI, M. S. P. **"Andar a Pé Em São Paulo: Uma Investigação Sobre a Mobilidade a Pé E a Fruição Da Cidade."** Pós. Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Arquitetura Urbanismo Da FAUUSP (2021)

CAMBIAGHI, Silvana Serafino. **Desenho universal: métodos e técnicas de ensino na graduação de arquitetos e urbanistas**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAMPÊLO, A.E.P. (2011). **Proposição de Modelo para Escolha de Rotas Urbanas Acessíveis Considerando-se Critérios de Microacessibilidade para as Pessoas com Deficiência Física Motora**. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Brasília, DF: CAPES, 2020. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscador-primo.html>. Acesso em: 24 jun. 2022.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO (CET-SP). Acidentes de Trânsito Fatais. Relatório anual, 2014. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/395294/relatorioanualacidentesfatais2014.pdf> > Acesso em: 05 mai. 2022.

CYBIS,H, Vargas,J; Uriarte,M;. Escolha de rotas a pé : Método e estudo exploratório .**Revista Transportes**, Rio Grande do Sul, 30 abr. 2022. Disponível em: <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/2636/953>. Acesso em: 25 jun. 2022.

DAROS, E. J. O pedestre. ABRASPE, São Paulo, SP, 2000.

DE CAMBRA, P. J. M. **Pedestrian Accessibility and Attractiveness Indicators for Walkability Assessment**. Thesis for the Master Degree (MSc) in Urban Studies and Territorial Management, 2012.

Dovey, K. and Elek, P. "What Is Walkability? The Urban DMA." Urban Studies (Edinburgh, Scotland) 57.1 (2020).

Ferreira, M. A. G.; Sanches S. P. (2001) Índice de Qualidade de Calçadas – IQC In **Revista dos Transportes Públicos da Associação Nacional dos Transportes Públicos**, São Paulo, vol. 91

Ferreira. M. A, G.; Sanches, S. P. (2005) Rotas acessíveis: definição de um índice de Acessibilidade das calçadas- In **15º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, Goiânia

Fontes, A. S. Urbanismo tático para requalificação gradual do espaço público metropolitano: O caso do Park(ing) Day no Rio de Janeiro. **Arquitetura Revista**, 2018. <https://doi.org/10.4013/arq.2018.141.09>. Acesso em: 25 jun. 2022.

Ghidini, 2011. A Caminhabilidade: Medida Urbana Sustentável. **Revista Dos Transportes Públicos ANTP-2011**

Gomes, J. D.; Gomes, L. D.; Mello, M.M.C. "O Urbanismo Tático E O Direito à Cidade." **Revista Políticas Públicas & Cidades** (2019).

Gomes, J. D.; Gomes, L. D.; Mendes T.B.; Mello, M.M.C Tactical urbanism under discussion for urban development. **Research, Society and Development**. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2047>. Acesso em: 25 jun. 2022.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (ITDP Brasil). Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta. Disponível em: <http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/Caminhabilidade_Volume-3_Ferramenta-ALTA.pdf>. Acesso em: 25 de jun. de 2022.

KEPPE. Jr.C. L. G. (2007). **Formulação de um Indicador de Acessibilidade das Calçadas e Travessias**. 153 F. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, SP

Leão, A. L. F., Cabrera, L., Urbano, M. R., & Kanashiro, M. Agregação de dados para análise da caminhabilidade: um estudo empírico. URBE. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2020

LYDON, M.; GARCIA, A. **Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change**. 2015

LYDON, Mike - Tactical Urbanism: Short Term Action Long Term Change [em linha]. 2ª ed. Nova York: **The Street Plans Collaborative**, 2012. Disponível em:

https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/tactical_urbanism_vol._2-portuguese
> Acesso em: 29 mai. 2022.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. **Andar a pé: Um modo de Transporte para a Cidade de São Paulo**. 2007. 254 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

Maropo, V. L. B., Silveira, J. A. R., Negrão, A. G., & Castor, D. C. Mobilidade nos centros urbanos: estudo para implantar ruas completas no centro de João Pessoa, Paraíba, Brasil. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2020

MONTEIRO, L. B. D. F. **Urbanismo Tático e o Planejamento Urbano: ações e reações no contexto da cidade contemporânea**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso Engenharia Civil. U. PORTO - FEUP, Porto, Portugal, 2019. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/122880/2/358514.pdf>. >Acesso em: 29 mai. 2022.

NACTO - NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS. (2018). Guia global de desenho de ruas. Senac São Paulo.

NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

RICARTE, Nathaniele Alves; JERONYMO, Caroline Muñoz Cevada. Mobilidade e caminhabilidade em foco: estudo de remodelação viária no bairro central de Brejo Santo-CE a partir do conceito de Ruas Completas. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/5874>>. Acesso em: 25 Jun. 2022.

Samio, Adriadne; Batista, Bruno; Amorim, Janaina. **Curso Intensivo: Aprenda a desenhar RUAS COMPLETAS**. Sympla, 2022.

Sansao-Fontes, A.; Pessoa M.; Araujo-Souza, A.; Sabate J. and Neves L. **"Urbanismo Tático Como Teste Do Espaço Público: O Caso Das Superquadras De Barcelona."** EURE (2019)

SANTOS, E.C. dos. (2003). Seminário paranaense sobre calçadas. Curitiba: ABCP.

Santos, Paula, Samios, Ariadne, Batista, Bruno. **Ruas Completas no Brasil - Promovendo uma mudança de paradigma.** 1a ed. São Paulo: WRI Brasil. 2021

Suarez-Balcazar, Y.; Amy, E.; Garcia, C.; Balcazar, D.; Arias, D. and Morales, M. **"Walkability Safety and Walkability Participation: A Health Concern."** *Health Education & Behavior* 47.3 (2020)

VALENCA, G.; SANTOS, E. M.. A relação entre o conceito de ruas completas e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: aplicação a um projeto viário em Natal-RN, Brasil. EURE **Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales**, 2020. Disponível em: <https://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/3115/1299>. Acesso em: 25 jun. 2022.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Indicadores para o IC de Belo Horizonte / Dados Coletados

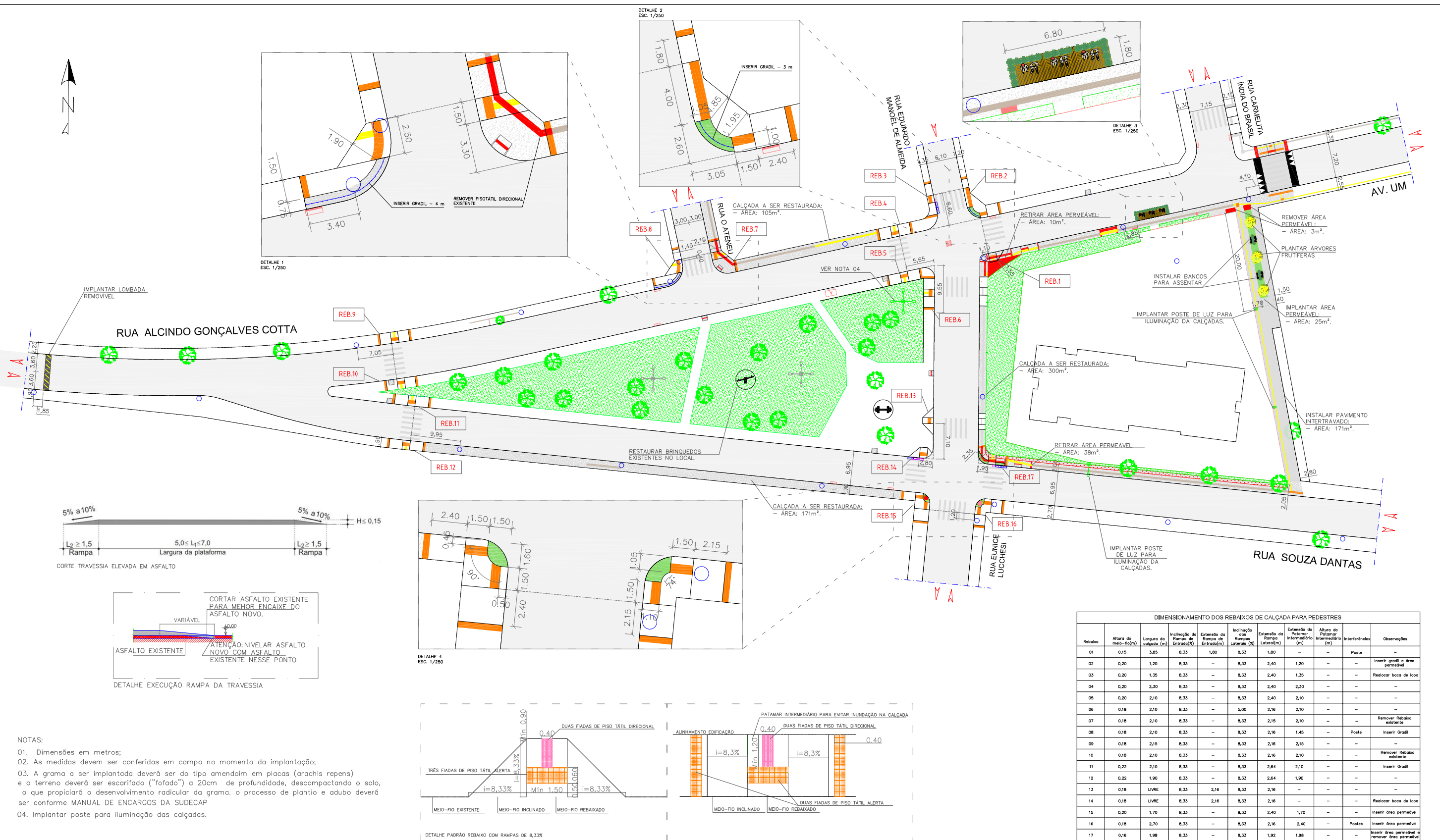
CALÇADA																		
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Acessibilidade	Largura efetiva do passeio	A1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1				
	Conservação do pavimento da calçada	A2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2				
	Desníveis na calçada	A3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2				
	Sinalização Tátil	A4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	Topografia	A5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1				
Atratividade	Atratividade Visual	B1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1				
	Permeabilidade Visual	B2	3	2	1	3	1	3	2	3	2	2	2	1				
	Arborização	B3	3	4	4	4	1	4	1	4	1	3	3	1				
	Limpeza	B4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1				
	Poluição	B5	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	2				
Conectividade	Tamanho da quadra	C1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1				
	Acesso ao Transporte Público	C2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Infraestrutura Cicloviária	C3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
Conforto	Bancos para assentar	D1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1				
	Proteção contra intempéries	D2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3				
	Infraestrutura Pluvial	D3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Segurança Pública	Presença de Pedestres (seguridade)	E1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1				
	Iluminação	E2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
Segurança Viária	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	F1	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	1				
	Barreira de Proteção (buffers)	F2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3				
	Largura do leito carroçável	F3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Velocidade dos Veículos	F4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2				
Uso do Solo	Uso Misto do Solo	G1	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4				
	Parques e Áreas Verdes a uma distância Caminhável	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
TRAVESSIA																		
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
Travessia	Acesso à travessia	H1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Número de ruas na interseção	H2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	Sinalização na Travessia	H3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fonte: Produzido pela Autora

Apêndice 2 - Indicadores para o IC de Belo Horizonte / Dados Normalizados

CALÇADA																				
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MÉDIA	MÉD.CAT				
Acessibilidade	Largura efetiva do passeio	A1	0	0	0	50	0	50	0	50	50	0	50	0	21	58				
	Conservação do pavimento da calçada	A2	50	50	50	100	50	50	50	100	100	100	100	50	71					
	Desníveis na calçada	A3	100	100	0	100	0	100	100	100	100	100	100	100	83					
	Sinalização Tátil	A4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	Topografia	A5	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	0	0	17					
Atratividade	Atratividade Visual	B1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	46	47				
	Permeabilidade Visual	B2	100	50	0	100	0	100	50	100	50	50	50	0	54					
	Arborização	B3	67	100	100	100	0	100	0	100	0	67	67	0	58					
	Limpeza	B4	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	46					
	Poliuição	B5	0	0	50	0	50	0	50	0	50	0	100	50	29					
Conectividade	Tamanho da quadra	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	8	36				
	Acesso ao Transp. Púb.	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Infraestrutura Ciclov.	C3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
Conforto	Bancos para assentar	D1	100	100	100	100	0	100	0	100	0	100	100	0	67	51				
	Proteção contra intempéries	D2	100	100	50	100	50	100	100	100	50	100	100	100	88					
	Infraestrutura Pluvial	D3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Segurança Pública	Presença de Pedestres (seguridade)	E1	50	50	0	50	0	50	0	50	0	50	100	0	33	33				
	Iluminação	E2	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33					
Segurança Viária	Possib.de confl. entre pedestres/veículos na calçada	F1	50	50	50	50	0	50	50	50	100	50	100	0	50	51				
	Barreira de Proteção (buffers)	F2	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	96					
	Largura do leito carroçável	F3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Velocidade dos Veículos	F4	50	50	50	50	50	50	50	100	50	100	50	50	58					
Uso do Solo	Uso Misto do Solo	G1	67	100	67	100	67	100	67	100	67	67	67	100	81	40				
	Parques e Áreas Verdes a uma distância Caminhável	G2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
TRAVESSIA																				
CATEGORIAS	INDICADORES	ID	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	MÉDIA	MÉD.CAT
Travessia	Acesso à travessia	H1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	72
	Número de ruas na interseção	H2	50	50	50	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	0	0	0	28	
	Sinalização na Travesia	H3	100	100	100	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	88	

Fonte: Produzido pela Autora



DIMENSIONAMENTO DOS REBAIXOS DE CALÇADA PARA PEDESTRES									
Rebaixo	Altura do meio-fio(m)	Comprimento da calçada (m)	Inclinação da Rampa de Entrada(%)	Extensão da Rampa de Entrada(m)	Inclinação das Rampas Laterais (%)	Extensão da Rampa Lateral(m)	Extensão do Patamar Intermediário (m)	Altura do Patamar Intermediário (m)	Observações
01	0,15	3,85	8,33	1,80	8,33	1,80	—	—	Poste
02	0,20	1,20	8,33	—	8,33	2,40	1,20	—	Inserir gradil e área permeável
03	0,20	1,35	8,33	—	8,33	2,40	1,35	—	Realocar boca de lobo
04	0,20	2,30	8,33	—	8,33	2,40	2,30	—	—
05	0,20	2,10	8,33	—	8,33	2,40	2,10	—	—
06	0,18	2,10	8,33	—	8,33	2,16	2,10	—	—
07	0,18	2,10	8,33	—	8,33	2,16	2,10	—	Remover Rebaixo existente
08	0,18	2,10	8,33	—	8,33	2,16	1,45	—	Poste Inserir Gradil
09	0,18	2,15	8,33	—	8,33	2,16	2,15	—	—
10	0,18	2,10	8,33	—	8,33	2,16	2,10	—	Remover Rebaixo existente
11	0,22	2,10	8,33	—	8,33	2,64	2,10	—	Inserir Gradil
12	0,22	1,90	8,33	—	8,33	2,64	1,90	—	—
13	0,18	1,98	8,33	2,16	8,33	2,16	—	—	—
14	0,18	1,98	8,33	2,16	8,33	2,16	—	—	Realocar boca de lobo
15	0,20	1,70	8,33	—	8,33	2,40	1,70	—	Inserir área permeável
16	0,18	2,70	8,33	—	8,33	2,16	2,40	—	Postes Inserir área permeável
17	0,16	1,98	8,33	—	8,33	1,92	1,98	—	Inserir área permeável e remover área permeável

NOTAS:

01. Dimensões em metros;

02. As medidas devem ser conferidas em campo no momento da implantação;

03. A grama a ser implantada deverá ser do tipo amendoim em placas (arachis repens) e o terreno deverá ser escarificado ("fodado") a 20cm de profundidade, descompactando o solo, o que propiciará o desenvolvimento radicular da grama. o processo de plantio e adubo deverá ser conforme MANUAL DE ENCARGOS DA SUDECAP

04. Implantar poste para iluminação das calçadas.

EMPRESA PROJETISTA

XX	XX/XX/XX	XXXXXX	EMIÇÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO	XXXXXXXX	Nº DESENHO	XXXXXX	
DESENHISTA	XXXXXXXXXXXX			

CONVENÇÕES:

EDIFICAÇÃO

MEIO-FIO

MEIO-FIO A RESTAURAR

TRAVESSIA DE PEDESTRE A IMPLANTAR

CANTIVO

PISO TÁTIL ALERTA

PISO TÁTIL DIRECIONAL

PISO TÁTIL ALERTA/DIRECIONAL EXISTENTE

ÁREA PERMEÁVEL EXISTENTE

ÁREA PERMEÁVEL A RETIRAR

ÁREA PERMEÁVEL A IMPLANTAR

CALÇADA A IMPLANTAR

SEGREGADORES A INSTALAR

ÁRVORE EXISTENTE

ÁRVORES FRUTÍFERAS A PLANTAR

BANCOS PARA ASSENTAR

LUMINÁRIAS A INSTALAR

POSTE

SENTIDO DE CIRCULAÇÃO

GRADIL EXISTENTE

GRADIL INSTALAR

REBAIXO DE PEDESTRES/T1 IMPLANTAR

REBAIXO DE PEDESTRES/T2 - IMPLANTAR

REBAIXO DE PEDESTRES/T1 EXISTENTE

REBAIXO DE PEDESTRES/T2 - EXISTENTE

Boca de lobo dupla existente

Boca de lobo simples existente

Boca de lobo dupla realocar

Boca de lobo simples realocar

Boca de lobo dupla instalar

Boca de lobo simples instalar

PLAY GROUND A RESTAURAR

ACADEMIA AO AR LIVRE

CAIXA PASSAGEM

GRELHA

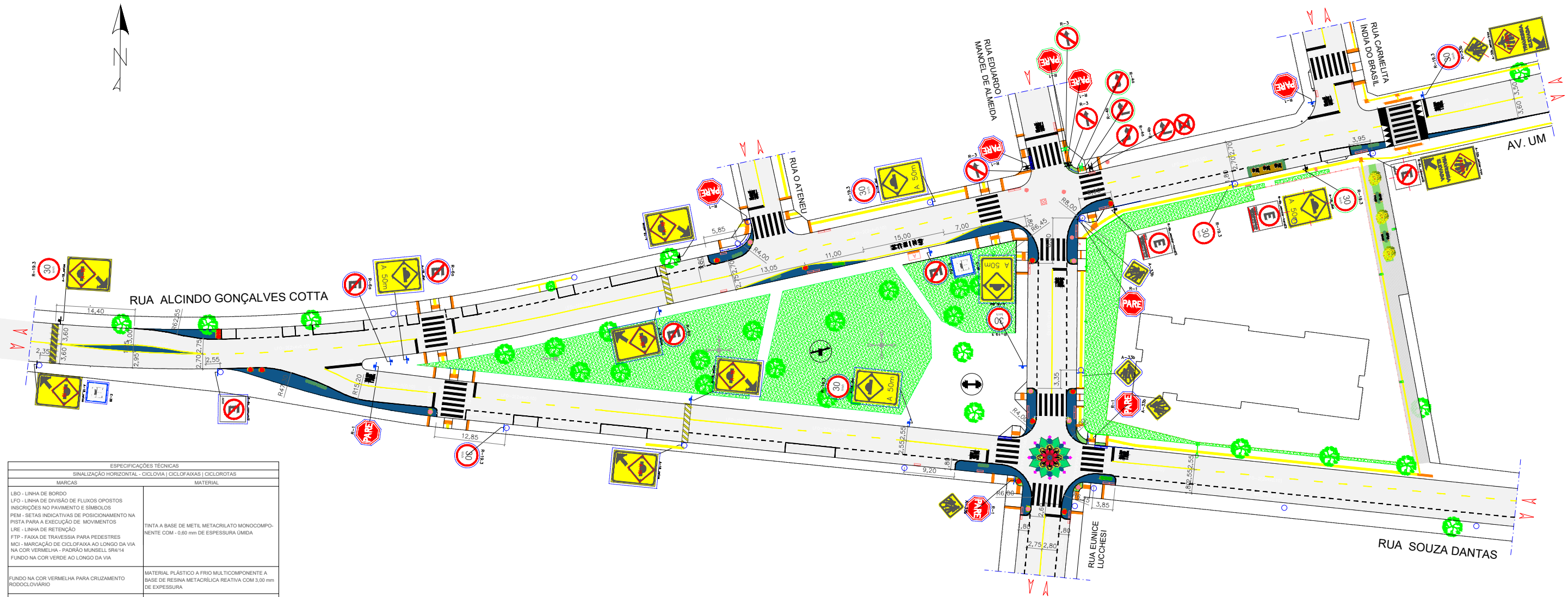
ABRIGO EXISTENTE

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	NOME DA EMPRESA
CNPJ: 00.000.000/0000-00	CNPJ:
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	NOME/CREA
RT EMPRESA	RT EMPRESA
NOME/CREA	NOME/CREA
COORDENADOR	COORDENADOR
NOME/CREA	NOME/CREA
Nº CONTRATO	Nº CONTRATO
DATA	DATA

IDENTIFICAÇÃO				PROPOSTA DE INTERVENÇÃO - PRAÇA MALDONADO	FORMATO
CONTEÚDO				ESCALA	A3
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL				1:500	FOLHA
LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)				01/01	
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V.*	L.O.V.*	L.F.V.*
	PRAÇA MALDONADO	REGIÃO ENTORNO À PRAÇA MALDONADO			
NOME ARQUIVO					
XXXXXXX					
TÍPO					
GEO					

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

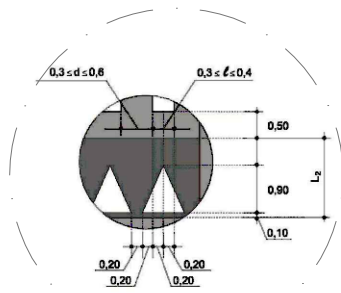


ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - CICLOVIA (CICLOFAIXAS) CICLOROTAS	
MARCAS	MATERIAL
LBO - LINHA DE BORDO LFO - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS INScrições NO PAVIMENTO E SÍMBOLOS PEM - SETAS INDICATIVAS DE POSICIONAMENTO NA PISTA PARA A EXECUÇÃO DE MOVIMENTOS LRE - LINHA DE RETENÇÃO FTP - FAIXA DE TRAVESSIA PARA PEDESTRES MCI - MARCAÇÃO DE CICLOFAIXA AO LONGO DA VIA NA COR VERMELHA - PADRÃO MUSELL SR414 FUNDO NA COR VERDE AO LONGO DA VIA	TINTA A BASE DE METIL METACRILATO MONOCOMPONENTE COM - 0,60 mm DE ESPESURA ÚMIDA
FUNDO NA COR VERMELHA PARA CRUZAMENTO RODOCLOVÁRIO	MATERIAL PLÁSTICO A FRIO MULTICOMPONENTE A BASE DE RESINA METACRILICA REATIVA COM 3,00 mm DE ESPESURA
MCC - MARCAÇÃO DE CRUZAMENTO RODOCLOVÁRIO	TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO RETRORREFLETIVO - 3,00 mm DE ESPESURA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	
MARCAS	MATERIAL
LBO - LINHA DE BORDO LPP - LINHA DE PROIBIÇÃO DE PARADA MER - MARCA DELIMITADORA DE ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO MVE - MARCA DELIMITADORA DE PARADA DE VEÍCULOS ESPECÍFICOS NA COR AMARELA ZPA - ZEBRADO DE PREENCHIMENTO DE ÁREA DE PAVIMENTO NÃO UTILIZÁVEL MARCAS OBLÍQUAS LFO - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS LMS - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS DE MESMO SENTIDO MVE - MARCA DELIMITADORA DE PARADA DE VEÍCULOS ESPECÍFICOS NA COR BRANCA INScrições NO PAVIMENTO E SÍMBOLOS PEM - SETAS INDICATIVAS DE POSICIONAMENTO NA PISTA PARA A EXECUÇÃO DE MOVIMENTOS MIR - MARCAÇÃO DE ÁREA NEUTRA LRE - LINHA DE RETENÇÃO FTP - FAIXA DE TRAVESSIA PARA PEDESTRES LCO - LINHA DE CONTINUIDADE LCA - LINHA DE CANALIZAÇÃO LDP - LINHA DE "DE A PREFERÊNCIA" MAC - MARCAÇÃO DE ÁREA DE CONFLITO	TINTA A BASE DE METIL METACRILATO MONOCOMPONENTE COM - 0,60 mm DE ESPESURA ÚMIDA TERMOPLÁSTICO ASPERGIDO RETRORREFLETIVO - 1,50 mm DE ESPESURA LAMINADO ELASTOPLÁSTICO RETRORREFLETIVO - 1,50 mm DE ESPESURA TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO RETRORREFLETIVO - 3,00 mm DE ESPESURA

SINALIZAÇÃO VERTICAL	
DIMENSÕES DAS PLACAS	
REGULAMENTAÇÃO	R-1: LADO=0,25 m R-2: LADO=0,75 m R-19 (VIAS ARTERIAIS): Ø=0,80 m DEMAIS PLACAS: Ø=0,50 m
ADVERTÊNCIA	A-18 (COM COMPLEMENTO): 0,50x0,75 m MARCADOR DE PERIGO: 0,30x0,90 m DEMAIS PLACAS - LADO: 0,45 m
CONFEÇÃO DAS PLACAS	
MATERIAL DO CORPO DAS PLACAS	
PLACAS EM AÇO CARBONO, ESPESURA DE 1,25 mm COM FUNDO EM PINTURA ELETROSTÁTICA	TODAS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO
MATERIAL DE COBERTURA DAS PLACAS	
PELÍCULA REFLETIVA DO TIPO GRAU TÉCNICO	R-1 a R-5 R-19 (EM VIAS ARTERIAIS) MARCADORES DE PERIGO
PINTURA ELETROSTÁTICA E SILK-SCREEN	DEMAIS PLACAS

- NOTAS:
01. Dimensões em metros;
02. As medidas devem ser conferidas em campo no momento da implantação;
03. A especificação do material para a sinalização a implantar e/ou recuperar estão no quadro de especificações
04. Remover toda sinalização horizontal incompatível com projeto



DETALHE SINALIZAÇÃO DA RAMPA

EMPRESA PROJETISTA				
XX	XX/XX/XX	XXXXXX	EMIÇÃO	XXXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO	XXXXXXXX	Nº DESENHO	XXXXXXXX	
DESENHISTA	XXXXXXXXXXXX			

CONVENÇÕES:	

RESPONSÁVEIS	
NOME DA EMPRESA	NOME DA EMPRESA
CNPJ: 00.000.000/0000-00	CNPJ:
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	NOME/CREA
RT EMPRESA	RT EMPRESA
NOME/CREA	NOME/CREA
COORDENADOR	COORDENADOR
NOME/CREA	NOME/CREA
Nº CONTRATO	Nº CONTRATO
DATA	DATA

IDENTIFICAÇÃO				FOLHA	FORMATO
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO - PRAÇA MALDONADO					
CONTEÚDO			ESCALA	01/01	A3
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL			1:750		
LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)					
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V.*	L.O.V.*	L.F.V.*
	PRAÇA MALDONADO	REGIÃO ENTORNO À PRAÇA MALDONADO			
CP					
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA	NOME ARQUIVO	TÍPO
ADEMAR MALDONADO	BARREIRO				

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

Apêndice 5 - Orçamento Sinalização Horizontal

217,612	SINALIZAÇÃO ESTATIGRÁFICA HORIZONTAL		FOLHA 01 / 03			
	Contratada: CONTRATO Nº					
	PRAÇA DO MALDONADO					
		PROJETOS ATÉ 100 m²				
Data	ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANTIDADE	Preços em R\$	
					UNITÁRIO	TOTAL
	1.0	MARCAS VIÁRIAS				
	1.1	Demarcação de pavimento com tinta à base de resina acrílica com 0,6 mm. de espessura úmida.				
1	1.1.1	Aplicação mecânica de material retrorrefletivo para execução de linhas contínuas e interrompidas.	m²	46,00	32,00	1.472,00
2	1.1.2	Aplicação manual de material retrorrefletivo para execução de zebração, triângulo de estacionamento, fechamento de garagem, travessia de pedestre, retenção, alinhamento, dizeres e símbolos.	m²	348,00	39,60	13.780,80
3	1.2	Demarcação de pavimento com material termoplástico extrudado retrorrefletivo com 3,0 mm. de espessura.	m²	204,00	95,50	19.482,00
4	1.3	Demarcação de pavimento com material termoplástico aspergido retrorrefletivo com 1,5 mm. de espessura.	m²	58,00	54,72	3.173,76
	1.4	Fornecimento e demarcação de pavimento com laminado elastoplástico retrorrefletivo com 1,5 mm. de espessura.				
6	1.4.2	Dizeres e símbolos.	m²	25,52	141,49	3.610,82
	1.5	Remoção de marcas viárias existentes.				
8	1.5.2	Com maçarico a gás.	m²	121,00	53,30	6.449,30
		SOMA DOS SERVIÇOS GERAIS	47.968,68			
		SOMA DO FORNECIMENTO	0,00			
		SUBTOTAL FOLHA - 1	47.968,68			
		TOTAL	47.968,68			

Fonte: Produzido pela Autora

Apêndice 6 - Orçamento Sinalização Vertical

221.813	SINALIZAÇÃO ESTATIGRÁFICA VERTICAL Contratada: PRAÇA DO MALDONADO					
	ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS / SERVIÇOS	UNID.	QUANTID.	Preços em R\$	
					Unitário	TOTAL
1	1.0	Fornecimento de placa simples em chapa de aço carbono esp. de 1,25 mm, com fundo em pintura eletrostática, silkada com tinta epoxi, incluindo todos os dispositivos necessários à sua fixação.	m²	1,250	257,77	322,21
	1.1	Incluindo fornecimento de chapa.				
	2.0	Fornecimento de placa em chapa de aço carbono esp. de 1,25 mm., com fundo em pintura eletrostática, incluindo todos os dispositivos necessários à sua fixação.	m²	0,000	380,66	0,00
	2.1	Placas com fundo, letras, símbolos e tarjas em película refletiva tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.				
	2.2	Placas com fundo pintado com tinta não refletorizada e letras, símbolos e tarjas em película refletiva tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.	m²	2,220	226,05	501,83
6	8.0	Suportes				
	8.1	Fornecimento de suporte simples em aço carbono galvanizado de seção circular com costura e pontas lisas.				
58	8.1.1	Diâmetro de 2".	m	3,500	65,66	229,81
SOMA DO FORNECIMENTO						1.053,85
97	10.0	Serviços Gerais				
	10.1	Implantação de placa				
	10.1.1	em poste de concreto ou em poste de semáforo ou suporte cilíndrico ou octogonal existentes ou em braço projetado reduzido.	U	12	41,20	494,40
	10.2	Remoção de placa em poste de concreto ou em poste de semáforo ou suporte cilíndrico ou octogonal existentes ou em braço projetado reduzido.				
	10.2.1	com área inferior a 1,0 m².	U	9	28,33	254,97
103	10.3	Implantação de suporte simples incluindo todo material necessário à sua instalação bem como a fixação da(s) placas, longarina(s) e/ou abraçadeira(s) ou quadro(s).				
	10.3.1	Diâmetro 2".	U	1	59,52	59,52
107	10.13	Remoção de suporte simples e placa(s) se houver, incluindo todo equipamento e material necessário à sua execução bem como recomposição do local.				
	10.13.1	Diâmetro 2".	U	2	36,77	73,54
SOMA DOS SERVIÇOS GERAIS						882,43
TOTAL						1.936,28

Fonte: Produzido pela Autora

Apêndice 6 - Orçamento de obras viárias

OBRAS CIVIS PRAÇA DO MALDONADO Contrato Nº XXXXX - Xº ADITIVO		MÊS:	FOLHA 01 / 01	
		MEDICÃO Nº:		
Item	Descrição dos Serviços	Und.	Quantidade	Preços em R\$
				Unitário Total
01.00.00	INSTALAÇÃO DA OBRA			
01.01.13	Mobilização/desmobilização para cada ordem de serviço	U	1	874,10 874,10
01.03.00	Sinalização de obra - Placas e dispositivos de segurança			
01.03.01	Placa 3,00mx2,00m- padrão Sudecap- afix. em peças de madeira 8x12cm	U	2	1.363,61 2.727,22
01.03.05	Cavelete movel (locação mensal)	U	2	18,55 37,10
01.04.00	Sinalização de obra - Tapume padrão Sudecap (tipo I, II e III)			
01.04.09	Tela-tapume de polipropileno H = 1,20m, inclusive base para fixação	m	100,00	14,23 1.423,00
01.09.00	Container 6,00x2,30x2,82m com isolamento térmico			
01.09.01	Mobilização/desmobilização do container	U	1	662,63 662,63
01.09.03	Escritório c/ ar cond. e sanitário completo	mês		2.761,04 0,00
01.09.11	Escritório container - compl. c/ banheiro e chuveiro - Locação mensal	U	1	847,03 847,03
01.10.00	Banheiro químico			
01.10.01	Banheiro químico 110x120x230cm com manutenção	mês	1,00	708,45 708,45
01.17.00	Locação de obra			
01.17.02	Pré marcação com trena	h	1,00	42,84 42,84
01.17.03	Equipe de topografia, inclusive equipamentos e veículo	h	1	111,39 111,39
02.11.00	Demolição de passeio e pavimento			
02.11.05	Manual de alvenaria polidrica	m²	600,00	5,07 3.042,00
03.00.00	TRABALHOS DE TERRA			
03.01.00	Desmatamento, destocamento e limpeza do terreno			
03.01.02	Desmatamento, destocamento e limpeza, inclusive transporte até 50,00 m	m²	38,00	0,61 23,18
15.00.00	PISOS, RODAPÉS, SOLEIRAS E PEITORIS			
15.22.00	Piso de ladrilho hidráulico			
15.22.10	20 x 20 cm, direcional em cor amarela/vermelha	m²	38,00	86,33 3.280,54
15.22.11	20 x 20 cm, tãil em cor amarela/vermelha	m²	50,00	86,33 4.316,50
15.39.00	Pavimento de concreto intertravado, inclusive colchão de areia de 6cm e assentamento			
15.39.10	Peças pré-moldadas esp. 6,0cm - 30 Mpa (vias locais)	m²	200,00	76,83 15.366,00
18.00.00	SERVIÇOS DIVERSOS			
18.10.00	Bancos e mesas			
18.10.03	Banco pré-moldado concreto 45x150x45cm premo/similar	U	7	429,48 3.006,36
21.00.00	URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES			
21.03.00	Meio-fio e cordão - Padrão Sudecap - fornecimento e assentamento			
21.03.03	Meio fio concreto fck>= 18 Mpa - Tipo A (12x16,7x35) cm	m	200,00	40,19 8.038,00
21.05.00	Passeios			
21.05.01	De concreto moldado "in loco", 15Mpa esp.=6,0cm, junta seca 3m manual	m²	600,00	40,81 24.486,00
21.05.03	De concreto >= 20Mpa usinado E= 8cm mecanizado (incluindo tela)	m²	0,00	48,17 0,00
21.30.07	Grama Esmeralda - Wild zoysia	m²	34,00	14,68 499,12
21.31.00	Preparo de covas, exclusive o fornecimento da muda			
21.31.01	De árvores H min.de 1,80 m, cova 60x60x60cm.	U	3	16,83 50,49
21.31.07	De arbustos ornamentais em geral	U	24	7,13 171,12
21.42.00	Ondulação transversal			
21.42.01	Execução de redutor de velocidade - Tipo II - padrão CONTRAN	m	1,00	285,21 285,21
21.43.00	Acessibilidade			
21.43.01	Execução de rampa de pedestre, padrão NBR.9050, inclusive serviços de demolição, regularização, carga e transporte	m²	119,00	137,14 16.319,66
SUBTOTAL DE URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES				49.849,60
TOTAL PARCIAL				86.317,94
30.00.00	ADMINISTRAÇÃO LOCAL			
30.01.00	Administração local			
30.01.01	Administração local	U	4.035	1.938,57 4.035,46
SUBTOTAL DE ADMINISTRAÇÃO LOCAL *				4.035,46
TOTAL				90.353,40

* O subtotal do item Administração Local corresponderá a 4,675106502% do Total Parcial.

Fonte: Produzido pela Autora