



THALES ANTONIO DA SILVA VENÂNCIO

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS
NA CIDADE DE LAVRAS, MINAS GERAIS**

**LAVRAS - MG
2023**

THALES ANTONIO DA SILVA VENÂNCIO

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS NA CIDADE DE
LAVRAS, MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras como parte das
exigências do Curso de Engenharia Civil, para
a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Saulo Rocha Ferreira
Orientador

**LAVRAS - MG
2023**

THALES ANTONIO DA SILVA VENÂNCIO

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS NA CIDADE DE
LAVRAS, MINAS GERAIS**

**ASSESSMENT OF THE SIDEWALK QUALITY INDEX IN THE CITY OF LAVRAS,
MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras como parte das
exigências do Curso de Engenharia Civil, para
a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Saulo Rocha Ferreira
Orientador

**LAVRAS - MG
2023**

THALES ANTONIO DA SILVA VENÂNCIO

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS NA CIDADE DE
LAVRAS, MINAS GERAIS**

**ASSESSMENT OF THE SIDEWALK QUALITY INDEX IN THE CITY OF LAVRAS,
MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras como parte das
exigências do Curso de Engenharia Civil, para
a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 15 de dezembro de 2023.
Dr. Saulo Rocha Ferreira UFLA
Dr. Priscilla Abreu Pereira UFLA
Me. Janaína Faleiro Lucas Mesquita UNILAVRAS

Prof. Dr. Saulo Rocha Ferreira
Orientador

**LAVRAS - MG
2023**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, sabedoria e perseverança.

Aos meus pais, pelos maiores gestos de amor e cuidado para me proporcionar o melhor da vida.

Aos meus irmãos, por serem fonte de aconchego e companheirismo.

Aos meus colegas, por navegarem juntos neste grande sonho de nos tornarmos engenheiros.

A todos os professores, desde o ensino básico até a graduação, por terem contribuído na minha formação acadêmica e pessoal.

Aos amigos que fiz durante a vida, por tornarem-na mais leve, feliz e descontraída.

A todos aqueles que conheci durante a vida, acredito que todo encontro é aprendizado.

Ao meu orientador, Saulo, pelo apoio, incentivo, confiança, conselhos e pela disposição em ajudar nos desafios encontrados durante a pesquisa.

À Universidade Federal de Lavras, por ser fonte de conhecimento e transformação social.

Muito obrigado!

“Num mundo que muda com velocidade, se eu não olhar o outro como fonte de conhecimento para mim, independente de onde ele veio, de como ele faz, do modo como ele atua, eu perco uma grande chance de renovação.” (Mário Sérgio Cortella)

Resumo geral do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UFLA como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS NA CIDADE DE LAVRAS, MINAS GERAIS

Thales Antonio da Silva Venâncio

Dezembro, 2023.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), escrito na forma de Artigo Científico, tem como objetivo avaliar qualitativamente o nível de serviço oferecido pelas calçadas na cidade de Lavras, Minas Gerais. Devido à grande extensão territorial do município, que é de 564744 km², segundo o último Censo realizado em 2022 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, houve a necessidade da escolha de uma área amostral que representasse o todo. Assim, foi escolhido como área de estudo as calçadas do entorno de 84 edificações de acesso público existentes. A escolha se deu por serem locais de grande influência e aglomeração social. Como forma de desenvolver um olhar crítico mais ampliado acerca do tema, destaca-se uma referência da normativa **ABNT NBR 9050 (2020)**. Neste sentido, além de avaliarmos a situação das calçadas por um método convencional, que foi o de Ferreira e Sanches (2001), escolhemos apresentar também um viés pautado na questão de acessibilidade nos órgãos públicos, cuja temática é bastante pertinente na atualidade devido as movimentações populares em prol dos direitos desta parcela da população, quem em muitos casos, não são assistidas. Desse modo, houve o fomento pelo estudo das normas de acessibilidade propostas pela **ABNT NBR 9050 (2020)** e pela verificação de sua aplicabilidade no município. Os resultados indicam que grande parte das calçadas avaliadas não oferecem suporte aos cidadãos que necessitam dos parâmetros regulamentados para à acessibilidade. Nessa mesma perspectiva, alguns destes locais, de acordo com a metodologia de Ferreira e Sanches (2001), apresentam condições boas para a caminhabilidade. Espera-se que, com o desenvolvimento deste trabalho, seja despertado um comportamento crítico acerca da configuração do espaço urbano e que ele seja de instrumento para uma maior abordagem do campo científico discutido. Vale a ressalva que também é uma das áreas de atuação da Engenharia Civil a reorganização e a adaptação de ambientes.

Palavras-chave: Acessibilidade. Ambiente urbano. Mobilidade urbana. Caminhabilidade.

General abstract of the Course Conclusion Work presented to UFLA as part of the Civil Engineering Course requirements, to obtain a Bachelor's degree.

ASSESSMENT OF THE SIDEWALK SERVICE LEVEL IN THE CITY OF LAVRAS, MINAS GERAIS

Thales Antônio da Silva Venâncio

December, 2023.

ABSTRACT

The present Undergraduate Thesis, written in the form of a Scientific Article, aims to qualitatively assess the level of service offered by sidewalks in the city of Lavras, Minas Gerais. Due to the vast territorial extent of the municipality, which is 564,744 km², according to the latest Censo conducted in 2022 by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), there was a need to choose a sample area that represented the whole. Thus, the sidewalks around 84 existing public access buildings were chosen as the study area. The choice was made because they are places of great influence and social aggregation.

In order to develop a broader critical perspective on the topic, highlighted a reference to the **ABNT NBR 9050 (2020)**. In this sense, in addition to evaluating the situation of sidewalks through a conventional method, which was that of Ferreira and Sanches (2001), we also chose to present a bias based on the issue of accessibility in public institutions. This theme is highly relevant today due to popular movements advocating for the rights of this population segment, which in many cases, are not adequately assisted.

Thus, there was a promotion of the study of accessibility standards proposed by **ABNT NBR 9050 (2020)** and the verification of their applicability in the municipality. The results indicate that a significant portion of sidewalks does not support the population that needs the regulated parameters for accessibility. In the same perspective, according to the methodology of Ferreira and Sanches (2001), these locations present good conditions for walkability. It is hoped that, with the development of this work, a critical behavior regarding the configuration of urban space will be aroused, serving as an instrument for a broader approach to the discussed scientific field. It is worth noting that the reorganization and adaptation of environments are also one of the areas of expertise of Civil Engineering.

Keywords: Aecessibility. Urban environment. Urban mobility. Walkability.

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE - INTRODUÇÃO GERAL.....	8
1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1	O MÉTODO DE FERREIRA E SANCHES (2001).....	9
2.2	A ABNT NBR 9050 (2020).....	10
2.3	PLANO DIRETOR.....	10
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11
	REFERÊNCIAS.....	12
	SEGUNDA PARTE - ARTIGO.....	13
	ARTIGO – AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS NA CIDADE DE LAVRAS	14

PRIMEIRA PARTE

INTRODUÇÃO GERAL

1 INTRODUÇÃO

O objetivo geral deste Trabalho de Conclusão de Curso foi avaliar o nível de serviço nas calçadas da cidade de Lavras, Minas Gerais. Para isso, foi utilizada a metodologia de Ferreira e Sanches (2001), cujos autores, propuseram uma formulação para qualificar a qualidade da caminhabilidade nos centros urbanos com base em 5 critérios, sendo a largura efetiva, atratividade visual, manutenção, segurança e seguridade.

A finalidade inicial deste trabalho foi desenvolver uma perspectiva crítica sobre a caminhabilidade, indo além do senso comum que considera a calçada apenas como um meio de locomoção. Propomos uma visão em que sua funcionalidade seja percebida como fornecedora de conforto e segurança, especialmente para pessoas com dificuldades motoras, garantindo assim o direito constitucional de ir e vir. Como resultado, espera-se contribuir cientificamente com a mobilidade urbana na cidade, por meio da caracterização de alguns locais públicos que necessitam de alteração e do estudo da recomendação normativa.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso será apresentado no formato de artigo científico, tendo sido dividido em duas partes.

A primeira parte, nomeada de Introdução Geral, será composta por:

- i. Uma Introdução que discorre acerca da apresentação do trabalho, bem como sobre o objetivo geral e a finalidade;
- ii. Um Referencial Teórico com elementos teóricos complementares aqueles já presentes no artigo;
- iii. Considerações Finais que contemplarão a visão dos autores diante os resultados obtidos no trabalho.

A segunda parte é composta por um artigo que o autor deste Trabalho desenvolveu acerca da avaliação da qualidade das calçadas no município de Lavras, Minas Gerais, e que se encontra em trâmite de cadastro no Periódico Revista Ambiente Construído, da Associação

Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ANTAC, localizada na Av. Osvaldo Aranha, 99 – 3º andar, Centro – Porto Alegre – RS, Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O MÉTODO DE FERREIRA E SANCHES

A avaliação das calçadas é de suma importância para identificar áreas que necessitam de melhorias, a fim de atender aos padrões de acessibilidade e garantir um ambiente seguro e inclusivo para todos os pedestres. Nesse sentido, os autores Ferreira e Sanches (2001) propuseram um método de avaliação de calçadas com base em cinco critérios: seguridade, segurança, manutenção, atratividade visual e largura efetiva. Segundo os autores, a caminhabilidade pode ser aferida qualitativamente por meio de um processo de três etapas. A primeira engloba a coleta de dados, na qual serão avaliados os cinco critérios na área de estudo. Conseqüentemente, devem ser distribuídos questionários à população para a coleta do fator de importância de cada critério analisado. Na terceira etapa, o Índice de Qualidade das Calçadas é classificado com base na pontuação obtida.

2.2 ABNT NBR 9050 (2020)

A norma **ABNT NBR 9050 (2020)** estabelece parâmetros cruciais para garantir a acessibilidade em locais públicos. A acessibilidade permite que pessoas com dificuldades físicas transitem com comodidade em locais acessíveis a elas. Assim, rampas para cadeirantes, a reorganização de calçadas com largura efetiva mínima de 1,2m e a presença de faixas de pedestres são fatores que contribuem para a qualidade de vida da parcela da população que utiliza esses recursos.

2.3 PLANO DIRETOR

No Brasil, o plano diretor deve ser previsto em todas as cidades que apresentem mais de 20 mil habitantes. Ele determina o modelo de desenvolvimento urbano e orienta o crescimento das cidades. Assim, é função do Plano Diretor gerenciar a situação da caminhabilidade nos centros urbanos. Na cidade de Lavras, o Plano Diretor dispõe de regulamentações acerca da configuração das calçadas. A regulamentação destaca a importância da qualidade da mobilidade urbana, de forma que o desempenho seja eficiente e sustentável. Dessa forma, é uma iniciativa do governo municipal incentivar a caminhabilidade, já que é uma alternativa que contribui com a conservação do meio ambiente. Assim, para que seja de interesse do cidadão o uso mais frequente da caminhada, é necessário a adaptação das vias, tanto na sua configuração física, quanto na questão visual e de segurança.

Apesar de, no município de Lavras, existir outras legislações que abordam a questão das calçadas, como o código de obras, o amparo desta pesquisa é com base nas diretrizes do Plano Diretor, em vista que, sua criação vem a partir de uma revisão das demais regulamentações em vigor.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho demonstrou que a metodologia de Ferreira e Sanches (2001) é de aplicação significativa na cidade de Lavras, Minas Gerais. Como resultado obtido, os locais em estudo estão classificados como bons para a caminhabilidade.

No entanto, apesar da metodologia considerar cinco critérios importantes na caminhabilidade, é de grande importância a continuidade do estudo deste método para a possível implementação de uma avaliação precisa da acessibilidade, dado seu viés considerável na atualidade.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho ampliou os conhecimentos dos autores sobre a mobilidade urbana e o conforto no ambiente urbano, os quais são temas estudados nas disciplinas de Sistemas de Transporte e Tráfego e em Projetos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades, Lavras - MG Censo Demográfico, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lavras/panorama>> Acesso em: 8 nov. 2023.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Índice de Qualidade das Calçadas, Revista dos Transportes Públicos ANTP, Universidade Federal de São Carlos. Disponível em <<https://mobilidadeape.files.wordpress.com/2015/05/c3adndice-de-qualidade-das-calc3a7adas-antp.pdf>> Acesso em: 14 out. 2023.

M.-B. Prefeitura Municipal de Lavras, LEI COMPLEMENTAR No156, DE 22 DE SETEMBRO DE 2.008, 2008. Disponível em: <http://pml.lavras.mg.gov.br/public/uploads/secretariasOrgaos/upload_acda603e51facf3223296d5c42da35d1> Acesso em: 15 out. 2023.

GOMES, A. F.; ARAÚJO, V. S. Universidade Estadual do Amazonas. O nível de serviço e índice de qualidade da calçada: Estudo de caso EST_UEA. Disponível em <https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2017/civil/90_ondse%C3%ADdqdcedce.pdf> Acesso em: 14 out. 2023.

MG. LEI nº 4.462, de 20 de setembro de 2.018. (Projeto de Lei nº 014/2018, de autoria do Poder Executivo). Aprova o Plano de Mobilidade Urbana do município de Lavras/MG (PLANMOB), e dá outras providências. Lavras, MG. Acesso em out. 2023.

Ferreira, M. A. G.; Sanches, S. da P. Índice de Qualidade das calçadas – IQC. Revista dos Transportes Públicos, ANTP, Ano 23, 2º trimestre, 2001. Disponível em: <<https://files.antp.org.br/2016/9/19/rtp-143-e.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2023.

SEGUNDA PARTE

ARTIGO

**ARTIGO 1 – AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS NA
CIDADE DE LAVRAS, MINAS GERAIS**

Artigo (Versão Preliminar)

Avaliação do Índice de Qualidade das Calçadas na cidade de Lavras, Minas Gerais

Thales Antonio da Silva Venâncio^a, Saulo Rocha Ferreira^{b*}

^a Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, CEP 37200-900 - Lavras, Brasil (thales.venancio1@estudante.ufla.br)

^{b*} Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, CEP 37200-900 - Lavras, Brasil (saulo.ferreira@ufla.br)

Resumo

O presente estudo tem como objetivo analisar e avaliar qualitativamente o nível de serviço das calçadas da cidade de Lavras – MG, Brasil. Foram coletados dados referentes as características físicas de calçadas do entorno dos órgãos de responsabilidade da esfera pública, como a largura, material do piso e arborização. A metodologia atribuída para a pesquisa é a de Ferreira e Sanches (2001), o Plano Diretor vigente no município e a **ABNT NBR 9050 (2020)**. Para o estudo realizou-se uma aplicação de questionários para obter a percepção da população acerca do nível de importância dos parâmetros em estudo. Foram analisados 5 critérios pelo método de Ferreira e Sanches, sendo a manutenção, segurança, seguridade, largura efetiva e atratividade visual. Os resultados da avaliação de acessibilidade indicam que muitas calçadas não estão em conformidade com as normas da **ABNT NBR 9050 (2020)**, com casos frequentes de falta de rampas para cadeirantes e presença de obstáculos. A apuração dos questionários aplicados aponta que o critério mais importante que uma calçada deve atender é o de segurança. Segundo a metodologia de Ferreira e Sanches (2001), o Índice de Qualidade das Calçadas – IQC classifica a situação das calçadas avaliadas no município de Lavras – MG como boa para a caminhabilidade. Esse método pode ser satisfatório na avaliação qualitativa do ambiente urbano em cidades de médio porte, levando em consideração o levantamento de dados da visita *in loco* e a percepção humana por meio da participação social. É papel da Engenharia Civil analisar, projetar e trabalhar pela reorganização do espaço social, de modo a garantir a acessibilidade e a mobilidade.

Palavras-chave: Acessibilidade, Plano Diretor, mobilidade urbana, caminhabilidade.

Abstract

The present study aims to analyze and qualitatively assess the level of service of sidewalks in the city of Lavras – MG, Brazil. Data were collected regarding the physical characteristics of areas near public institutions such as width, pavement material, and tree coverage. The methodology applied for the research includes that proposed by Ferreira and Sanches (2001), the current Municipal Master Plan, and the **ABNT NBR 9050 (2020)**. For the study, questionnaires were administered to obtain the population's perception of the importance level of the parameters under examination. Five criteria were analyzed using Ferreira and Sanches' method, including maintenance, safety, security, effective width, and visual attractiveness. The results of the accessibility assessment indicate that many sidewalks do not comply with the standards set by **ABNT NBR 9050 (2020)**, with frequent cases of lack of ramps

for wheelchair users and the presence of obstacles. The analysis of the administered questionnaires suggests that the most crucial criterion a sidewalk should meet is safety. According to Ferreira and Sanches' methodology (2001), the Sidewalk Quality Index (SQI) classifies the situation of evaluated sidewalks in the municipality of Lavras – MG as suitable for walkability. This method may be satisfactory for the qualitative evaluation of the urban environment in medium-sized cities, taking into account on-site data collection and human perception through social participation. It is the role of Civil Engineering to analyze, design, and work towards the reorganization of social space to ensure accessibility and mobility.

Keywords: Accessibility. Master Plan. Urban mobility. Walkability.

1. Introdução

As calçadas são instrumentos fundamentais para a locomoção de pedestres nas vias públicas das cidades, pois possibilitam que os cidadãos possam ir e vir com liberdade, autonomia e, principalmente, segurança. A ausência do seu planejamento e manutenção podem vir a ocasionar problemas para a caminhabilidade, comprometendo a acessibilidade e o nível de serviço que esses espaços devem oferecer à população. Para o crescimento organizado dos centros urbanos, o governo estabeleceu o Plano Diretor, o qual deve ser aplicado nas cidades que apresentem mais de 20 mil habitantes e cujo intuito é determinar o modelo de desenvolvimento urbano e orientar o crescimento das cidades.

Apesar da existência do Plano Diretor na cidade de Lavras, Minas Gerais, há um certo tempo considerável, ainda há um problema na caminhabilidade que ocorre no município, já que este documento não dispõe de diretrizes que visam adequar as calçadas existentes, e sim, definir as características das que forem construídas a partir da data de aplicação da legislação. Dessa forma, há locais que apresentam passagens estreitas e a falta de acessibilidade para cadeirantes. Nesse sentido, as áreas cuja existência antecede a norma, e assim, não se enquadram no Plano Diretor, devem passar pelo processo de readaptação, com as configurações previstas pela **ABNT NBR 9050 (2020)**. É claro que, para este processo, é necessário avaliar algumas questões, como a declividade do terreno e o patrimônio histórico. Contudo, o objetivo deste estudo não é propor um planejamento das áreas, e sim, avaliar se estão aptas ou não a prescrições de acessibilidade.

Diante desse fato, o fomento pela pesquisa envolve a necessidade de avaliar a situação das calçadas existentes nas proximidades de órgãos públicos, que por serem locais de grande aglomeração e uso dos munícipes, devem atender a demanda local, que engloba as pessoas com limitações físicas. Isso abrirá caminho para possíveis estratégias de reestruturação dessas vias, proporcionando maior conforto e acessibilidade aos cidadãos.

No Brasil, alguns pesquisadores buscaram estudar e propor uma forma de avaliar o nível de serviço oferecido pelas calçadas. O método de Ferreira e Sanches (2001) é comumente utilizado em pesquisas desta temática e apresenta resultados satisfatórios. Este método considera como importante para a caminhabilidade nos centros urbanos as características físicas que uma calçada deve apresentar, como largura, manutenção e nivelamento e também características de percepção, como a sensação de segurança e atratividade visual do entorno. Na Universidade Federal da Paraíba, o estudante Vicente Pessoa de Brito Neto desenvolveu um

trabalho utilizando a metodologia proposta por Ferreira e Sanches (2001) para avaliar o índice das calçadas na região central da cidade de João Pessoa e obteve um resultado eficaz. Este estudo foi de grande incentivo, pois contribuiu com um pensamento crítico diante do tema e serviu de embasamento para o desenvolvimento desta pesquisa.

O objetivo desta pesquisa foi realizar um estudo qualitativo das calçadas para avaliar a qualidade do serviço oferecido na cidade de Lavras, Minas Gerais – Brasil. Para tanto, foi realizado um estudo amostral, levando em consideração a amplitude territorial da cidade. Tais informações, bem como a percepção da população a respeito da caminhabilidade, foram utilizadas como covariáveis em modelos probabilísticos, o que permitiu quantificar o nível de serviço das calçadas.

2. Materiais e métodos

2.1 Área de investigação e amostragem de pesquisa

Os locais de estudo referem-se às calçadas do entorno dos órgãos públicos da cidade de Lavras, MG, Brasil. A escolha foi motivada pela sua significativa influência social, atraindo pessoas de diferentes faixas etárias e características, sobretudo aqueles que enfrentam limitações físicas. O município possui uma população estimada de 104.761 habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em pesquisa realizada em 2022. Especificamente, de acordo com a estatística mais recente do Instituto (com dados de 2010), aproximadamente 4000 pessoas enfrentam alguma dificuldade motora, como andar e se manter em equilíbrio. Assim, o impulso para o estudo nas proximidades dos órgãos públicos é realizar uma avaliação para analisar quão acessíveis esses locais estão para os munícipes. Para o projeto foram analisadas as calçadas de 84 edificações de responsabilidade da esfera pública, sendo hospitais, postos de saúde (PSF, UBS), CRAS, INSS, delegacia, Fórum, escolas (municipais e estaduais), creches e CMEIs, os quais estão listados no Apêndice I.

2.2 Coleta de dados

As visitas *in loco*, nos locais de estudo, foram realizadas em outubro de 2023. Registros fotográficos foram feitos utilizando um celular modelo iPhone 11, da empresa Apple, para proporcionar uma visualização mais detalhada da área de estudo; as imagens estão disponíveis no Apêndice IV. Na avaliação de acessibilidade, utilizou-se uma trena metálica da marca Thompson, modelo 263, com comprimento de 5 metros, para medir a largura da calçada. Além disso, por meio da percepção humana, observou-se a presença de obstáculos e rampas, verificando também se essas rampas estavam acompanhadas por faixas de pedestres. Assim, será possível fazer um comparativo com base na resolução prescrita na **ABNT NBR 9050 (2020)**:

- A faixa de circulação de pedestres, deve ter no mínimo 1,20 m de largura, e dentro desta distância não deve haver obstáculos;
- A rampa para cadeirantes deve estar acompanhada da faixa de pedestres.

O Plano Diretor em vigor no município não define uma largura mínima para as calçadas em locais já existentes; essa regulamentação se aplica apenas a novas vias instaladas, com uma medida mínima estipulada em 2 metros. Portanto, os dados desta pesquisa serão avaliados de acordo com essa configuração.

O método de Ferreira e Sanches (2001) é composto por três etapas: análise da área de estudo, distribuição de questionários para ponderação de resultados e cálculo do Índice de Qualidade das Calçadas - IQC. Na primeira etapa, são analisados cinco critérios: segurança, atratividade visual, segurança, manutenção e largura efetiva. Esses critérios são detalhados abaixo e subdivididos conforme a Tabela 1, presente no Apêndice III.

- Segurança: Avalia a presença de uma separação física entre a via de pedestres e a via de tráfego de veículos;
- Segurança: Refere-se à sensação geral de segurança ao caminhar na área. Considera-se a movimentação de pessoas e a presença de policiamento;
- Atratividade visual: Analisa a qualidade estética do entorno. Considera elementos como a presença de lojas, praças, mobiliários públicos (como bancos) e árvores, que contribuem para tornar o ambiente visualmente agradável;
- Largura efetiva: Examina se a largura da calçada é adequada para acomodar o tráfego de pedestres. Avalia também a presença de obstáculos que possam dificultar a passagem;
- Manutenção: Verifica a condição física da calçada, incluindo a presença de rachaduras, piso escorregadio e se há manutenção regular para garantir a segurança e o bom estado do passeio.

2.3 Questionários aplicados

A aplicação de questionários corresponde à segunda etapa do método, com o objetivo de determinar a ordenação por importância dos critérios analisados nas calçadas, influenciando a ponderação no cálculo do Índice de Qualidade das Calçadas - IQC. O modelo do questionário está disponível no Quadro 1, e esta etapa foi realizada em novembro de 2023. É importante ressaltar que pesquisas que requerem a participação da comunidade devem ser conduzidas com rigor ético, garantindo a estrita confidencialidade dos dados pessoais e evitando qualquer forma de incitação nas respostas.

Quadro 1: Modelo do questionário aplicado

Formulário para identificação do grau de importância dos indicadores.
Enumere de 1 a 5 as características que você considera mais importantes em uma calçada. A de número 1 é a característica de maior importância, a de número 2 é a segunda mais importante e assim por diante até a de número 5, que é a de menor importância.
<input type="checkbox"/> O mais importante é uma calçada onde não haja perigo de atropelamento (quando veículos passam sobre a calçada para entrar em garagens, postos de gasolina, estacionamentos, etc.);
<input type="checkbox"/> O mais importante é uma calçada que ofereça um revestimento (piso) confortável para o pedestre (piso sem buracos, depressões, rachaduras, ondulações, desníveis, etc.);
<input type="checkbox"/> O mais importante é uma calçada livre de obstáculos que dificultam a caminhada (bancas de jornal, bancas de ambulantes, tapumes, equipamentos públicos, abrigos em paradas de ônibus, mesas de bar, etc.);
<input type="checkbox"/> O mais importante é uma calçada onde não se corra o risco de ser assaltado (bem iluminada, separada dos lotes por paredes ou muros, com poucos pedestres, em local policiado, etc.);
<input type="checkbox"/> O mais importante é uma calçada limpa e em lugar agradável (em frente a parques, lojas com vitrines atraentes, belas casas, jardins bem cuidados, com vários pedestres, etc.).

Fonte: Ferreira e Sanches (2001)

O questionário, apresentado no Quadro 1, compreende a descrição dos cinco critérios do método de Ferreira e Sanches (2001). Para as respostas, os pedestres foram solicitados a atribuir uma numeração de 1 a 5 a cada categoria, indicando, conforme sua percepção, a importância de cada critério. A nota 1 foi destinada à categoria considerada mais importante, enquanto a nota 5 foi atribuída à categoria considerada de menor relevância para a qualidade das calçadas. Para esta pesquisa, o tamanho da amostra necessário para a aplicação do questionário foi determinado utilizando a amostra aleatória simples, considerando distribuição normal e população finita. Para isso, foram determinados o tamanho da população, o grau de confiança da amostra e o erro amostral tolerável. Utilizou-se o número de habitantes da cidade de Lavras, segundo o Censo do IBGE de 2022, que registra 104.761 pessoas. O nível de confiança da amostra foi estabelecido em 95%, com um erro amostral máximo admitido de 10%. Dado que este cálculo se destina apenas a obter o número de questionários, um dado qualitativo, não é necessário desenvolver a equação de intervalo de confiança, a qual utilizaria o nível de confiança. Para o cálculo foi utilizada a seguinte equação para amostra aleatória simples (BARBETTA, 2002):

$$no = \frac{1}{Eo^2} \therefore n = \frac{N.no}{N+no} \quad (1)$$

Sendo:

N = Tamanho da população

Eo^2 = o quadrado do erro amostral tolerável

n = primeira aproximação do tamanho da amostra

$n0$ = tamanho da amostra

Aplicando os dados à fórmula pode-se obter os seguintes resultados:

$$no = \frac{1}{0,1^2} = 100 \therefore n = \frac{104.761 * 100}{104.761 + 100} = 99,91$$

Dessa forma, o número mínimo de questionários a ser aplicado foi estabelecido em 100.

Quanto à aplicação dos questionários, a população participante foi determinada por meio de uma amostragem não probabilística. A amostragem probabilística, que exigiria uma listagem dos elementos da população, não era viável devido à grande extensão da área de estudo. Em pesquisas qualitativas, como é o caso deste projeto, é comum adotar a amostragem não probabilística, sendo essa a escolha para esta pesquisa. Neste contexto, a distribuição do questionário foi realizada através das mídias sociais, utilizando como critério exclusivo a residência do entrevistado em Lavras. Optamos por essa abordagem, considerando que, ao ser morador da cidade, há uma probabilidade significativa de frequentar algum dos órgãos de estudo incluídos na pesquisa. Isso se deve à seleção abrangente de edificações públicas, as quais estão localizadas em diversos pontos dispersos pelo território municipal.

Após encontrado os resultados ponderados para cada atributo, a sua importância é obtida dividindo este resultado, pela soma dos escores ponderados de todos os atributos (Equação 2):

$$\bar{w}_i = \frac{\sum_{r=1}^5 firPr}{\sum_{i=1}^I \sum_{r=1}^5 firPr} \quad (2)$$

Sendo:

I = número de atributos;

r = o ranking dado pelo respondente ao atributo;

\bar{w}_i = a importância estimada do atributo;

f_{ir} = a frequência do atributo i como o r -ésimo mais importante;

p_r = o peso associado ao r -ésimo atributo mais importante.

2.4 Cálculo do Índice de Qualidade das Calçadas – IQC

Para o cálculo do IQC foi utilizado a seguinte equação:

$$IQC = ps. S + pm. M + ple. Le + pse. Se + pav. Av \quad (3)$$

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.

O resultado encontrado deve ser associado ao IQC presente no Quadro 2 para se obter a classificação da calçada.

Quadro 2: Índice de Qualidade das Calçadas e nível de serviço

Índice de Qualidade das Calçadas - 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 (2001)

O Quadro 2 apresenta um IQC para cada órgão público em estudo, e também foi calculado um IQC geral que representará a média da qualidade do serviço dos locais avaliados da cidade, os resultados específicos de IQC de cada edificação se encontram na Tabela 1 do Apêndice 1.

3. Resultados e discussões

Os dados provenientes da aplicação dos questionários e da ponderação dos índices indicam que o critério mais relevante socialmente é a segurança. Nessa perspectiva, o de menor influência na caminhabilidade, dentre os atribuídos, é a atratividade visual. Os valores obtidos estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Ponderação dos critérios do método Ferreira e Sanches (2001)

	SEGURANÇA	MANUTENÇÃO	LARGURA EFETIVA	SEGURIDADE	ATRATIVIDADE
PESO	0,269	0,214	0,204	0,209	0,103

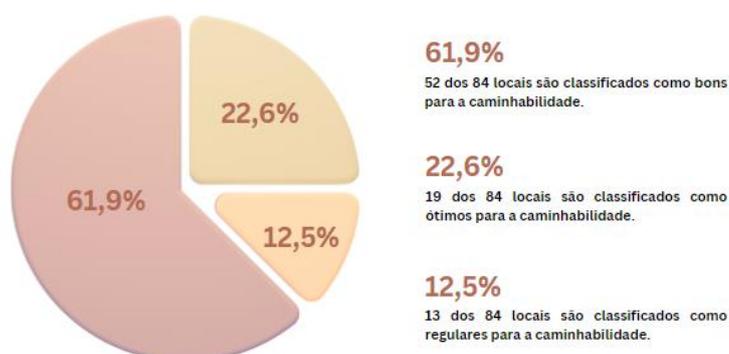
Fonte: dos Autores (2023)

Com base nos resultados apresentados no Quadro 3, determinamos o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC) e o nível de serviço correspondente. A média dos IQC, indicada na coluna 'Média Ponderada' da Tabela 1 (apresentada no Apêndice 1), resulta em uma média geral de 3,46, classificada como 'B'. Esse valor reflete uma média da avaliação territorial, sendo derivado de uma classificação geral dos locais de estudo no município. Indica que as calçadas avaliadas em Lavras, Minas Gerais, estão em boas condições para a caminhabilidade. O critério de segurança é considerado o mais importante, com um peso de 0,269. Portanto, calçadas com guias elevadas, canteiros ou sem acesso de veículos tendem a oferecer maior segurança aos pedestres.

Alguns locais apresentaram pontuação zero no critério de seguridade, devido à localização. Esses locais, como AME Zona Norte, PSF São Vicente e CMEI Helena Marani, estão situados em áreas com poucas residências, policiamento precário e lotes vagos ao redor. Esse foi o único critério que registrou valores mais baixos. A pontuação reflete a configuração desfavorável desses locais, próximos a rodovias e com baixo tráfego de pessoas e veículos, aumentando o risco de roubos e impactando na segurança do pedestre.

Para cada órgão público estudado, foram determinados IQC específicos. Os valores foram expressos em porcentagem para ilustrar a proporção de cada classificação, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Agrupamento das calçadas por tipo de classificação



Fonte: dos Autores (2023)

O Gráfico 1 revela que a maioria das calçadas analisadas, representando 61,9%, encontra-se em boas condições para a caminhabilidade, o que reflete a mesma qualificação atribuída pelo IQC em nível municipal. Não foram identificadas calçadas classificadas como ruins, péssimas ou excelentes.

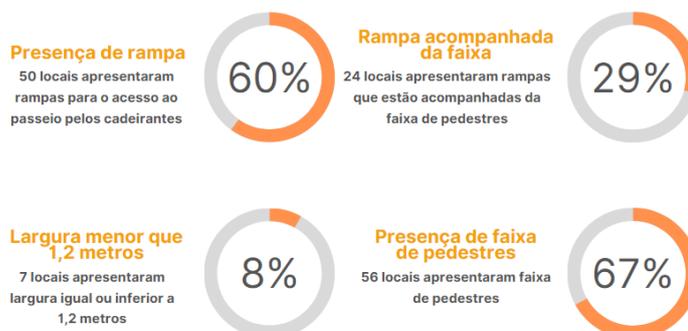
Destaca-se que os bancos localizados na praça central obtiveram a maior pontuação, atingindo 4,46 no IQC. Essa elevada pontuação pode ser atribuída à localização desses bancos no passeio principal da praça central da cidade. Este local apresenta características que contribuem positivamente para todos os critérios avaliados. Em específico, este local possui: grande atratividade visual, por estar perto de praças e lojas com vitrines; largura efetiva e manutenção constante, pois quando ocorreu a configuração do centro, houve um alargamento das calçadas e a construção com pisos de boa qualidade; boa seguridade, por ser uma região central há o policiamento constante, presença de câmeras e seguranças no local; alta segurança,

por não haver a entrada de veículos neste local e há uma guia de calçada de 15 cm que separa o tráfego de veículos do de pedestres.

É importante destacar que os órgãos públicos localizados na região central tendem a obter pontuações mais elevadas no IQC. Isso se deve, inicialmente, à cultura local que valoriza a constante manutenção dessas áreas e por serem historicamente pontos turísticos, e, portanto, recebem maior atenção do governo municipal. Como resultado, esses locais, que estão próximos a lojas com vitrines, mantêm policiamento constante, geralmente possuem pisos em boas condições e apresentam passeios com guias elevadas. No entanto, costumam perder pontos apenas no critério de largura efetiva, devido à presença de placas verticais, pontos de ônibus e lixeiras. Por outro lado, nas edificações localizadas em bairros distantes da área central e comercial da cidade, a pontuação tende a ser menor, em virtude do policiamento reduzido, da largura insuficiente resultante do planejamento inadequado dessas áreas, além da simplicidade na atratividade visual, muitas vezes caracterizada pela falta de vitrines e pelo excesso de muros altos.

Para a avaliação da acessibilidade, foram analisados aspectos como a presença de rampas, obstáculos, faixas de pedestres e a largura da calçada. Os resultados detalhados podem ser encontrados no Apêndice II, enquanto a representação percentual dos dados está apresentada na Figura 1 abaixo.

Figura 1: Agrupamento dos critérios avaliados para a acessibilidade



Fonte: dos Autores (2023)

Conforme evidenciado na Figura 1, observamos que, dos 84 pontos analisados, 7 já não atendem à largura mínima recomendada pela **ABNT NBR 9050 (2020)**. Vale ressaltar que, embora nenhum desses pontos esteja situado em uma avenida central, eles ainda recebem um considerável fluxo de pessoas, pois desempenham papéis importantes, como escolas, creches e cartórios. Apesar da maioria dos locais apresentarem largura superior à descrita na norma, muitos possuem obstáculos, o que infringe a norma, que especifica que na calçada deve-se haver 1,2 metros de largura livre. Portanto, praticamente todos os locais que excedem levemente a largura da norma, mas possuem obstáculos, estão em desacordo com a regulamentação. Este estudo não teve como objetivo detalhar cada obstáculo, como sua localização exata na calçada, extensão e tipo. No entanto, a análise crítica da largura efetiva realizada neste trabalho pode servir como base para uma análise mais detalhada de cada calçada, proporcionando subsídios para a proposição de um plano de reforma que inclua a remoção ou realocação de obstáculos.

A presença de rampas é outro fator crucial a ser considerado, visto que apenas 60% dos locais apresentam esse recurso, e somente 29% desses locais têm a rampa seguida pela faixa de

pedestres, o que é de extrema importância. Além disso, é perceptível que cerca de 67% das edificações da administração pública não contam com uma faixa de pedestres em suas proximidades, o que coloca a vida dos cidadãos em risco. Afinal, o intuito da faixa é sinalizar os motoristas de que naquele local há uma passarela de pessoas.

O Plano Diretor do município estipula uma largura mínima, e, durante a coleta dos dados referentes à largura das calçadas, também foi realizado um levantamento em relação à presença de obstáculos, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2: Largura inferior a 2 metros e a presença de obstáculos nas calçadas

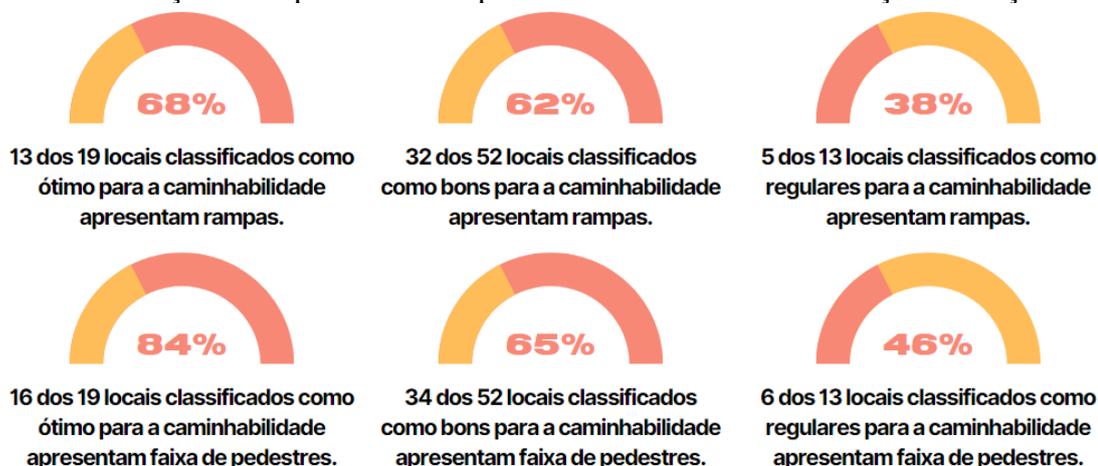


Fonte: dos Autores (2023)

Na Figura 2 é representado a coleta de dados na visita *in loco*, na qual foram analisadas a presença de obstáculos. Estes reduzem a largura livre da calçada, prejudicando a passagem de pedestres. Na pesquisa foram identificados 65 locais que apresentam obstáculos, como pontos de ônibus, postes e placas verticais. A ABNT NBR 9050 (2020) recomenda a largura mínima livre de 1,2 metros. A norma também sugere que ao construir uma calçada é ideal mensurar pelo menos 70 cm para os obstáculos, que seria a largura média ocupada por postes. Desse modo, é interessante que uma calçada tenha uma largura com medição por volta de 2 metros, como é previsto no Plano Diretor do município.

Na Figura 3 abaixo, apresenta-se um percentual relativo à associação dos locais que possuem rampas e faixa, bem como suas classificações.

Figura 3: Presença de rampas e faixa de pedestres conforme a classificação da calçada

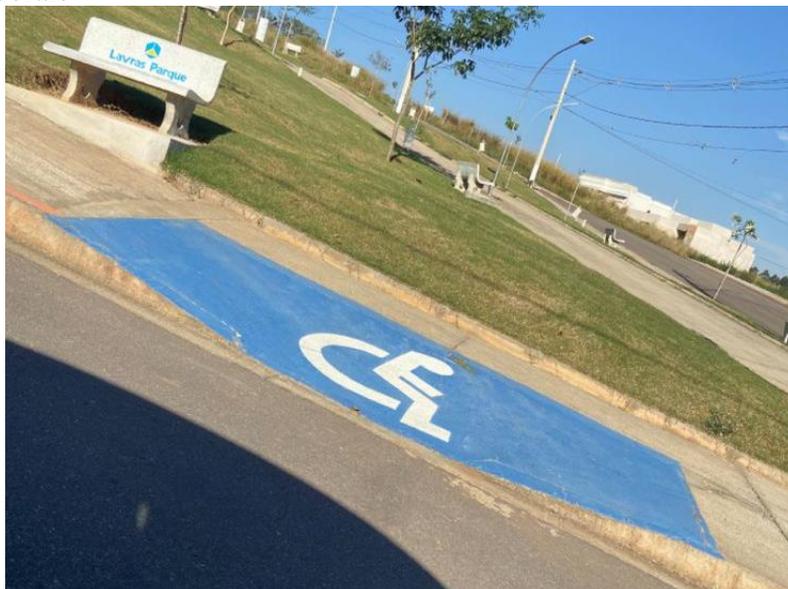


Fonte: dos Autores (2023)

Conforme apresentado na Figura 3, torna-se evidente que, à medida que a classificação da calçada melhora pelo método de Ferreira e Sanches (2001), a presença de faixa de pedestres e rampas para cadeirantes se torna mais frequente. No entanto, ainda existem locais que, apesar de apresentarem uma boa classificação, não possuem as configurações adequadas de

acessibilidade. Por exemplo, o CRAS José Barbosa e o PSF Dona Wanda não dispõem de faixa de pedestres. Locais como a Santa Casa e a Unidade de Pronto Atendimento – UPA não têm rampas adequadas para o uso de cadeirantes em seu entorno. Em relação às rampas para cadeirantes, a Figura 4 representa o desenho universal de acesso para cadeirantes.

Figura 4: Desenho universal de acesso de cadeirantes na praça do bairro Parque da Mata, em Lavras, Minas Gerais



Fonte: dos Autores (2023)

Conforme ilustrado na Figura 4, a **ABNT NBR 9050 (2020)** não especifica como ordem, mas como uma recomendação, o uso do desenho universal em locais para o acesso de cadeirantes. Na cidade de Lavras, Minas Gerais, em alguns bairros novos há a presença do desenho nas rampas, como ilustrado na Figura 4, que se refere a calçada de uma praça localizada no bairro Portal da Mata, que não foi um local avaliado por não possuir órgão público na proximidade. Contudo, nas demais regiões se optou por adotar a coloração laranja e vermelha para demarcação. Dos locais em estudo, nenhum apresentou o desenho universal. Apesar de não ser um regulamento, é de grande importância se houvesse essa modificação nas vias, por ser uma característica universal, o que permite maior identificação, e representa maior acolhimento a esta parcela da população.

4. Conclusão

O trabalho em questão investigou a aplicação de uma metodologia estatística para modelar e identificar problemas na acessibilidade e caminhabilidade dos lavrenses. As seguintes conclusões podem ser tiradas da presente pesquisa:

- Em relação às variáveis estudadas, a segurança que uma calçada fornece é o principal critério analisado pelos pedestres. A atratividade visual não é um atributo tão importante durante a locomoção nas vias públicas;

- Locais que não se localizam em áreas comerciais tendem a apresentar menor segurança, já que o policiamento não é constante;
- A atratividade visual em áreas centrais e comerciais tende a ter maior pontuação devido à presença de vitrines de lojas, praças e jardins, mas esse critério é menos relevante em bairros residenciais;
- A metodologia de Ferreira e Sanches (2001) apresenta resultados satisfatórios para a aplicação em cidades de pequeno a médio porte. Para cidades de grande porte, talvez sua eficiência não seja alta, já que o método não considera as características das vias entre as calçadas, e, em locais de alta quantidade de fluxo, o risco de contato de pedestres e veículos é maior, o que seria um fator de grande importância no quesito segurança. Ainda nesta perspectiva, o método poderia ser atualizado para abordar com maior amplitude o quesito de acessibilidade, em que poderia ser avaliado a presença de rampas, piso tátil, inclinação e faixa de pedestres. Atualmente, dentro de alguns critérios do método do Ferreira e Sanches (2001) se aborda a respeito destes itens, mas não com a dimensão que eles necessitam. Com base na pesquisa realizada e na relevância social que o tema acessibilidade tem obtido notoriedade, seria ideal que ele se tornasse um critério único;
- A aplicação do questionário para a percepção da população é uma metodologia de baixo custo e rápida de ser aplicada, comparada a outras. No entanto, é difícil garantir um julgamento imparcial para evitar erros nas respostas;
- A caminhabilidade na cidade, de forma geral, está classificada como boa. Contudo, a conservação e manutenção constante das calçadas é imprescindível.
- Uma maior fiscalização e mobilização pela administração municipal deve ser realizada. Adaptar todas as calçadas do município é inviável, devido à grande extensão territorial. Contudo, adaptar os locais públicos já é de enorme contribuição, garantindo o acesso seguro e justo pelas pessoas com mobilidade reduzida.

6. Reconhecimentos

Os autores gostariam de agradecer a Universidade Federal de Lavras pelo apoio técnico.

Conflitos de interesses: Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Referências

- [1] ABNT, NBR 9050 - Acessibilidade a Edificação, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos, Rio de Janeiro, 2004.
- [2] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades, Lavras - MG Censo Demográfico, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lavras/panorama>> Acesso em: 10 nov. 2023.
- [3] FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Índice de Qualidade das Calçadas, Revista dos Transportes Públicos ANTP, Universidade Federal de São Carlos. Disponível em <<https://mobilidadeape.files.wordpress.com/2015/05/c3adndice-de-qualidade-das-calc3a7adas-antp.pdf>> Acesso em: 19 set. 2023.
- [4] Formulário de Avaliação - Calçadas do Brasil. Mobilize. Disponível em <<https://www.mobilize.org.br/Midias/Campanhas/Calçadas-2019/CalçadasDoBrasilFormulario.pdf>> Acesso em: 19 set. 2023.
- [5] M.-B. Prefeitura Municipal de Lavras, LEI COMPLEMENTAR No156, DE 22 DE SETEMBRO DE 2.008, 2008. Disponível em: <http://pml.lavras.mg.gov.br/public/uploads/secretariasOrgaos/upload_acda603e51facf3223296d5c42da35d1.> Acesso em: 20 set. 2023.
- [6] Formulário de Avaliação - Calçadas do Brasil. Mobilize. Disponível em <<https://www.mobilize.org.br/Midias/Campanhas/Calçadas-2019/CalçadasDoBrasilFormulario.pdf>> Acesso em: 23 set. 2023.
- [7] GUEDES, E. K. T. Determinação do Índice de Qualidade de Calçadas na Região de Cajazeiras-PB. Instituto Federal da Paraíba. Disponível em: <<https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1329/1/TCC%20-%20Ellen%20Kelvya%20Torres%20de%20S%20c3%a1%20Guedes.pdf>> Acesso em: 25 set. 2023.
- [8] Prefeitura Municipal de Lavras. É realizada Audiência Pública para apresentação do diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana. Lavras, MG. Publicado em 17 de Novembro de 2017 às 17:04. Disponível em acesso em out. 2023.
- [9] /MG. LEI nº 4.462, de 20 de setembro de 2.018. (Projeto de Lei nº 014/2018, de autoria do Poder Executivo). Aprova o Plano de Mobilidade Urbana do município de Lavras/MG (PLANMOB), e dá outras providências. Lavras, MG. Acesso em out. 2023.
- [10] Ferreira, M. A. G.; Sanches, S. da P. Índice de Qualidade das calçadas – IQC. In: Revista dos Transportes Públicos, ANTP, Ano 23, 2º trimestre, 2001. Acesso em: 24 out. 2023.

7.1 Apêndice I

Tabela 1: Locais de estudo classificados conforme o método de Ferreira e Sanches (2001)

ÓRGÃOS PÚBLICOS	ATRATIVIDADE	MANUTENÇÃO	LARGURA	SEGURANÇA	SEGURIDADE	MÉDIA PONDERADA	CONDIÇÃO
CRAS SÃO VICENTE	3	4	3	3	3	3,22	BOA
CRAS LAVRINHAS	3	4	3	3	3	3,22	BOA
CRAS CAMPESTRE – TUNICO MACIEL	3	2	3	3	3	2,79	REGULAR
CRAS NOVA LAVRAS	5	4	3	3	3	3,42	BOA
CRAS SERRA VERDE / SANTA EFIGÊNIA	3	2	3	3	3	2,79	REGULAR
CRAS NOSSA SENHORA DE LOURDES - JOSÉ BARBOSA	5	5	4	4	3	4,11	ÓTIMA
CRAS COHAB – ANTONIO PEREIRA LIMA	3	4	3	3	3	3,22	BOA
PSF SÃO VICENTE	2	4	2	3	0	2,28	REGULAR
PSF JARDIM GLÓRIA	3	4	4	3	3	3,42	BOA
PSF VILA SÃO FRANCISCO	3	4	2	4	3	3,28	BOA
PSF LAVRINHAS – CARMEM DOLORES NAIME	3	4	3	3	3	3,22	BOA
PSF JOSÉ CICARELLI FILHO - AQUENTA SOL	5	4	3	3	3	3,42	BOA
PSF DONA WANDA	5	5	5	3	3	4,04	ÓTIMA
PSF CRUZEIRO DO SUL	3	4	3	3	3	3,22	BOA
PSF VILA RICA - UBS CARLOS FREDERICO LEITE CORREA	5	4	4	3	3	3,63	BOA
PSF VISTA DO LAGO	3	5	5	3	3	3,84	BOA
PSF NOVA LAVRAS	5	4	3	3	3	3,42	BOA
PSF CHACRINHA	3	4	3	3	3	3,22	BOA
PSF CAMINHO DAS ÁGUAS	3	4	4	3	4	3,63	BOA
PSF JOAQUIM SALES	3	4	3	3	3	3,22	BOA
PSF ÁGUA LIMPA	3	4	4	3	3	3,42	BOA
PSF SERRA VERDE	3	2	3	3	3	2,79	REGULAR
PSF JARDIM FLORESTA	3	4	1	3	3	2,81	REGULAR
PSF VALE DO SOL	3	2	5	3	3	3,19	BOA
HOSPITAL VAZ MONTEIRO	4	4	3	2	4	3,26	BOA
HOSPITAL SANTA CASA	4	5	5	2	5	4,09	ÓTIMA
HOSPITAL UPÁ	4	5	5	2	5	4,09	ÓTIMA
ESCOLA MUNICIPAL ÁLVARO BOTELHO	5	4	2	3	4	3,43	BOA
ESCOLA MUNICIPAL PADRE DEHON	2	3	4	3	3	3,10	BOA
ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO SALES	3	4	3	3	3	3,22	BOA
ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ LUIZ DE MESQUITA	2	5	5	3	3	3,74	BOA
ESCOLA MUNICIPAL OSCAR BOTELHO	3	4	2	3	3	3,01	BOA
ESCOLA MUNICIPAL DOUTORA DÂMINA	3	4	3	3	3	3,22	BOA
ESCOLA MUNICIPAL SEBASTIÃO BOTREL	3	4	3	3	3	3,22	BOA
ESCOLA MUNICIPAL CAIC	3	2	5	3	3	3,19	BOA
ESCOLA MUNICIPAL PAULO LOURENÇO MENICUCCI	3	4	3	3	3	3,22	BOA
CEACAD - AQUENTA SOL	3	2	2	3	3	2,58	REGULAR
ESCOLA ESTADUAL DORA MATARAZZO	3	2	3	3	3	2,79	REGULAR
ESCOLA ESTADUAL TIRADENTES	3	2	4	3	4	3,20	BOA
ESCOLA ESTADUAL CRISTIANO DE SOUZA	5	5	4	3	4	4,05	ÓTIMA
ESCOLA ESTADUAL AZARIAS RIBEIRO	3	2	3	3	3	2,79	REGULAR
ESCOLA ESTADUAL CINIRA CARVALHO	3	2	2	3	3	2,58	REGULAR
ESCOLA ESTADUAL PAULO MENICUCCI	3	2	3	3	4	2,99	REGULAR
ESCOLA ESTADUAL FIRMINO COSTA	4	2	2	3	5	3,10	BOA
CÂMARA MUNICIPAL DE LAVRAS	4	5	5	3	5	4,36	ÓTIMA
RECEITA FEDERAL	4	4	3	3	5	3,74	BOA
UAI - UNIDADE DE ATENDIMENTO INTEGRADO	5	3	5	2	5	3,76	BOA
MINISTÉRIO DO TRABALHO	3	4	3	3	3	3,22	BOA
INSS	4	5	4	3	5	4,16	ÓTIMA
SECRETARIA DE SAÚDE	5	2	5	2	5	3,55	BOA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	4	2	5	2	4	3,24	BOA
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO	3	4	2	3	3	3,01	BOA
CMEI JURACY ELIZA DA COSTA - PITANGUI	3	5	3	3	3	3,43	BOA
CMEI CANÍSIO IGNÁCIO LUNKES - COHAB	3	4	3	3	3	3,22	BOA
CMEI JOÃO ANTONIO REZENDE FELIZARDO - VISTA DO LAGO	5	5	5	3	3	4,04	ÓTIMA
CMEI HELENA MARANI - SÃO VICENTE	2	4	2	3	0	2,28	REGULAR
CMEI PAULO MENICUCCI SERRA AZUL	3	4	3	3	3	3,22	BOA
CMEI MARIA CONCEIÇÃO CARVALHO GOMIDE - VALE DO SOL	5	4	3	3	3	3,42	BOA
CMEI ANTONINA GUIMARAES CARVALHO - VILA RICA	5	5	3	3	3	3,64	BOA
CMEI ANTONIO CANDIDO - CRUZEIRO DO SUL	3	4	3	3	3	3,22	BOA
CRECHE MARÍLIA AMARAL LUNKES - CAMINHO DAS ÁGUAS	3	4	3	3	4	3,42	BOA
SELT	3	5	3	3	3	3,43	BOA
APAE	5	5	3	3	4	3,85	BOA
CAPS	5	2	5	3	5	3,82	BOA
MERCADO MUNICIPAL DE LAVRAS	4	4	4	3	4	3,73	BOA
BANCO DO BRASIL	5	5	5	3	5	4,46	ÓTIMA
BANCO CAIXA	5	5	5	3	5	4,46	ÓTIMA
BANCO SANTANDER	5	5	5	3	5	4,46	ÓTIMA
BANCO ITAÚ (PRAÇA)	5	5	5	3	5	4,46	ÓTIMA
BANCO BRADESCO	5	5	5	3	5	4,46	ÓTIMA
BANCO MERCANTIL DO BRASIL	5	5	5	3	5	4,46	ÓTIMA
CASA DA CULTURA	4	3	3	3	5	3,52	BOA
AME ZONA NORTE	2	4	4	3	0	2,69	REGULAR
CORREIO – LOJA 1 (ABAIXO DA PRAÇA CENTRAL)	4	5	4	3	5	4,16	ÓTIMA
CORREIO – LOJA 2	4	5	4	3	5	4,16	ÓTIMA
JUIZADO ESPECIAL	4	5	4	3	5	4,16	ÓTIMA
CARTÓRIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS	4	2	2	3	4	2,89	REGULAR
CARTÓRIO DE NOTAS 1	4	5	3	3	5	3,95	BOA
CARTÓRIO DE NOTAS 2	4	5	4	3	5	4,16	ÓTIMA
FÓRUM	4	5	5	3	5	4,36	ÓTIMA
COPASA	3	4	3	3	3	3,22	BOA
CEMIG	4	4	3	3	4	3,53	BOA
PREFEITURA	4	4	3	2	4	3,26	BOA
DELEGACIA DA MULHER	3	5	1	3	3	3,02	BOA

Fonte: dos Autores (2023)

7.2 Apêndice II

Tabela 2: Coleta de critérios de acessibilidade nos locais de estudo (2001)

ÓRGÃOS PÚBLICOS	LARGURA	RAMPA	COM FAIXA	FAIXA	OBSTÁCULOS
CRAS SÃO VICENTE	1,68	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
CRAS LAVRINHAS	1,4	SIM	NÃO	SIM	NÃO
CRAS CAMPESTRE – TUNICO MACIEL	1,75	NÃO	.	NÃO	NÃO
CRAS NOVA LAVRAS	1,45	SIM	SIM	NÃO	NÃO
CRAS SERRA VERDE / SANTA EFIGÊNIA	1,5	NÃO	.	NÃO	NÃO
CRAS NOSSA SENHORA DE LOURDES - JOSÉ BARBOSA	2,45	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
CRAS COHAB – ANTONIO PEREIRA LIMA	1,4	SIM	SIM	SIM	SIM
PSF SÃO VICENTE	1,2	SIM	SIM	SIM	NÃO
PSF JARDIM GLÓRIA	1,95	NÃO	.	NÃO	SIM
PSF VILA SÃO FRANCISCO	1,15	SIM	NÃO	NÃO	SIM
PSF LAVRINHAS – CARMEM DOLORES NAIME	1,6	NÃO	.	NÃO	NÃO
PSF JOSÉ CICALLELLI FILHO - AQUENTA SOL	1,3	NÃO	.	SIM	SIM
PSF DONA WANDA	2,38	SIM	NÃO	NÃO	SIM
PSF CRUZEIRO DO SUL	1,66	NÃO	.	SIM	SIM
PSF VILA RICA - UBS CARLOS FREDERICO LEITE CORREA	2	SIM	NÃO	SIM	SIM
PSF VISTA DO LAGO	2,45	SIM	SIM	SIM	SIM
PSF NOVA LAVRAS	1,7	SIM	NÃO	NÃO	SIM
PSF CHACRINHA	1,5	SIM	NÃO	NÃO	SIM
PSF CAMINHO DAS ÁGUAS	2,05	SIM	NÃO	NÃO	SIM
PSF JOAQUIM SALES	1,35	SIM	NÃO	NÃO	SIM
PSF ÁGUA LIMPA	2,7	SIM	NÃO	NÃO	SIM
PSF SERRA VERDE	1,38	NÃO	.	NÃO	SIM
PSF JARDIM FLORESTA	0,98	NÃO	.	NÃO	SIM
PSF VALE DO SOL	2,3	NÃO	.	NÃO	NÃO
HOSPITAL VAZ MONTEIRO	1,7	SIM	NÃO	SIM	SIM
HOSPITAL SANTA CASA	4,42	NÃO	.	SIM	NÃO
HOSPITAL UPA	3,2	NÃO	.	SIM	NÃO
ESCOLA MUNICIPAL ÁLVARO BOTELHO	1,52	SIM	SIM	SIM	SIM
ESCOLA MUNICIPAL PADRE DEHON	1,93	SIM	SIM	SIM	SIM
ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO SALES	1,52	NÃO	.	SIM	SIM
ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ LUIZ DE MESQUITA	2,85	SIM	NÃO	SIM	NÃO
ESCOLA MUNICIPAL OSCAR BOTELHO	1	NÃO	.	SIM	NÃO
ESCOLA MUNICIPAL DOUTORA DÂMINA	1,38	SIM	NÃO	SIM	SIM
ESCOLA MUNICIPAL SEBASTIÃO BOTREL	1,65	NÃO	.	SIM	SIM
ESCOLA MUNICIPAL CAIC	2,45	SIM	SIM	SIM	SIM
ESCOLA MUNICIPAL PAULO LOURENÇO MENICUCCI	1,8	NÃO	.	SIM	SIM
CEACAD - AQUENTA SOL	1,1	NÃO	.	SIM	SIM
ESCOLA ESTADUAL DORA MATARAZZO	1,6	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
ESCOLA ESTADUAL TIRADENTES	2,2	NÃO	.	SIM	SIM
ESCOLA ESTADUAL CRISTIANO DE SOUZA	1,72	SIM	NÃO	SIM	SIM
ESCOLA ESTADUAL AZARIAS RIBEIRO	1,55	NÃO	.	NÃO	SIM
ESCOLA ESTADUAL CINIRA CARVALHO	1,4	NÃO	.	NÃO	SIM
ESCOLA ESTADUAL PAULO MENICUCCI	2,3	SIM	NÃO	SIM	SIM
ESCOLA ESTADUAL FIRMINO COSTA	1,95	SIM	SIM	SIM	SIM
CÂMARA MUNICIPAL DE LAVRAS	2,1	SIM	SIM	SIM	SIM
RECEITA FEDERAL	1,45	NÃO	.	NÃO	SIM
UAI - UNIDADE DE ATENDIMENTO INTEGRADO	2,4	SIM	SIM	SIM	SIM
MINISTÉRIO DO TRABALHO	1,25	SIM	SIM	SIM	SIM
INSS	2,1	SIM	NÃO	SIM	SIM
SECRETARIA DE SAÚDE	2,45	NÃO	.	SIM	SIM
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	2,7	NÃO	.	NÃO	SIM
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO	1,2	SIM	NÃO	SIM	SIM
CMEI JURACY ELIZA DA COSTA - PITANGUI	1,57	SIM	NÃO	NÃO	SIM
CMEI CANÍSIO IGNÁCIO LUNKES - COHAB	1,48	NÃO	.	SIM	SIM
CMEI JOÃO ANTONIO REZENDE FELIZARDO - VISTA DO LAGO	3,4	NÃO	.	NÃO	SIM
CMEI HELENA MARANI - SÃO VICENTE	1,05	SIM	SIM	SIM	SIM
CMEI PAULO MENICUCCI SERRA AZUL	1,43	NÃO	.	SIM	SIM
CMEI MARIA CONCEIÇÃO CARVALHO GOMIDE - VALE DO SOL	2,47	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
CMEI ANTONINA GUIMARAES CARVALHO - VILA RICA	1,78	SIM	NÃO	SIM	NÃO
CMEI ANTONIO CÂNDIDO - CRUZEIRO DO SUL	1,53	NÃO	.	NÃO	NÃO
CRECHE MARÍLIA AMARAL LUNKES - CAMINHO DAS ÁGUAS	2	SIM	NÃO	SIM	SIM
SELT	1,53	SIM	NÃO	NÃO	SIM
APAE	1,5	SIM	SIM	SIM	SIM
CAPS	2,45	NÃO	.	SIM	SIM
MERCADO MUNICIPAL DE LAVRAS	2,35	SIM	SIM	SIM	SIM
BANCO DO BRASIL	4,1	SIM	SIM	SIM	NÃO
BANCO CAIXA	4,1	SIM	SIM	SIM	SIM
BANCO SANTANDER	4,1	SIM	SIM	SIM	SIM
BANCO ITAÚ (PRAÇA)	4,1	SIM	SIM	SIM	NÃO
BANCO BRADESCO	2	SIM	SIM	SIM	SIM
BANCO MERCANTIL DO BRASIL	5,4	SIM	SIM	SIM	NÃO
CASA DA CULTURA	1,32	NÃO	.	SIM	NÃO
AME ZONA NORTE	1,98	SIM	SIM	SIM	SIM
CORREIO – LOJA 1 (ABAIXO DA PRAÇA CENTRAL)	1,3	SIM	NÃO	SIM	SIM
CORREIO – LOJA 2	1,95	NÃO	.	SIM	SIM
JUIZADO ESPECIAL	1,56	NÃO	.	SIM	SIM
CARTÓRIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS	1,15	NÃO	.	SIM	SIM
CARTÓRIO DE NOTAS 1	1,38	SIM	SIM	SIM	SIM
CARTÓRIO DE NOTAS 2	1,15	NÃO	.	SIM	SIM
FÓRUM	2,3	SIM	SIM	SIM	SIM
COPASA	1,35	SIM	NÃO	SIM	SIM
CEMIG	1,45	NÃO	.	SIM	SIM
PREFEITURA	1,32	SIM	SIM	SIM	SIM
DELEGACIA DA MULHER	1,3	NÃO	.	NÃO	SIM

Fonte: dos Autores (2023)

7.3 Apêndice III

Quadro 4: Critérios do método de Ferreira e Sanches (2001)

SISTEMA DE PONTUAÇÃO: SEGURANÇA	
DESCRIÇÃO DO CENÁRIO	PONTOS
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego.	5
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias de 15 cm de altura.	4
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura.	3
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas para acesso de veículos em vários pontos.	2
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas para acesso de veículos em grandes extensões.	1
Grande possibilidade de conflito entre pedestres e veículos. Não existe área reservada para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos.	0

SISTEMA DE PONTUAÇÃO: MANUTENÇÃO	
DESCRIÇÃO DO CENÁRIO	PONTOS
Pavimento em condições excelentes, utilizando material apropriado e aparência de manutenção constante.	5
Pavimento da calçada em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados.	4
Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material inapropriado para superfície porque se torna escorregadio quando molhado.	3
Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção.	2
Calçada não pavimentada, superfície em terra ou grama que dificulta a sua caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso.	1
Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por mato e restos de construção.	0

SISTEMA DE PONTUAÇÃO: LARGURA EFETIVA	
DESCRIÇÃO DO CENÁRIO	PONTOS
Faixa de circulação de pedestres livre, com largura superior a 2,0 m, sem quaisquer obstruções visuais ao longo de sua implantação.	5
Faixa de circulação de pedestres livre, com largura em torno de 2,0 m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres.	4
Faixa de circulação de pedestre com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo.	3
Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2 m devido a presença de tapumes, mesas de bar, cartazes etc.	2
Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,70 m devido a ocupação por outros usos, como bancas de jornal, ambulantes etc.	1

Faixa de pedestres totalmente obstruída. Os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua.	0
---	----------

SISTEMA DE PONTUAÇÃO: SEGURIDADE	
DESCRIÇÃO DO CENÁRIO	PONTOS
Seguridade é garantida pela boa configuração da paisagem urbana, pela presença usual de outros pedestres e por policiamento constante.	5
Seguridade é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestre, de policiamento eventual e pela boa iluminação.	4
Seguridade é garantida mais pela presença de outros pedestres do que pela configuração regular da paisagem urbana.	3
Seguridade é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca iluminação pesam negativamente.	2
Seguridade é ruim devido a grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas.	1
Seguridade é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abertos (terrenos baldios), mal iluminados e sem policiamento.	0

SISTEMA DE PONTUAÇÃO: ATRATIVIDADE VISUAL	
DESCRIÇÃO DO CENÁRIO	PONTOS
Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques etc.	5
Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos e jardins e lojas com vitrines atraentes.	4
Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações.	3
Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte (atacadista).	2
Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada.	1
Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável com presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.	0

Fonte: Ferreira e Sanches (2001)

7.4 Apêndice IV

Quadro 5: Imagens das edificações em estudo



COPASA



PSF SERRA VERDE



CRAS SERRA VERDE



ESCOLA CINIRA CARVALHO



PSF JARDIM FLORESTA



ESCOLA SEBASTIÃO BOTREL



ESCOLA TIRADENTES



ESCOLA AZARIAS RIBEIRO



CMEI ANTONIO CÂNDIDO



PSF CRUZEIRO DO SUL



PSF VILA SÃO FRANCISCO



PSF JARDIM GLÓRIA



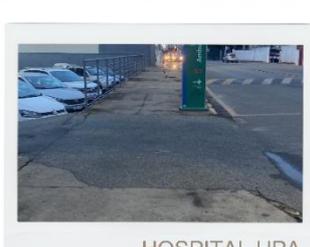
DELEGACIA DA MULHER



ESCOLA FRANCISCO SALES



FÓRUM



HOSPITAL UPA



PSF VALE DO SOL



CMEI MARIA DA CONCEIÇÃO



UBS CARLOS FREDERICO



CMEI ANTONINA CARVALHO



PREFEITURA



SECRETARIA DES.



CRAS TUNICO MACIEL



PSF DONA WANDA



CRAS NOVA LAVRAS



PSF NOVA LAVRAS



HOSPITAL VAZ MONTEIRO



SELT



APAE



MINISTÉRIO DO TRABALHO



ESCOLA DOUTORA DÂMINA



PSF CHACRINHA



ESCOLA MUN. PAULO M.



PSF JOAQUIM SALES



CRAS SÃO VICENTE



ESCOLA CRISTIANO DE S.



CMEI PAULO MENICUCCI



ESCOLA EST. PAULO M.



PSF SÃO VICENTE



CMEI MARIA HELENA



CAIC



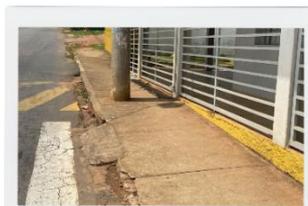
AME ZONA NORTE



ESCOLA PADRE DEHON



CRAS LAVRINHAS



CRAS COHAB - ANTONIO P.



CEACAD



PSF JOSÉ CICARELLI FILHO



CRAS JOSÉ BARBOSA



PSF CARMEM DOLORES



ESCOLA OSCAR BOTELHO



ESCOLA DORA MATARAZZO



CÂMARA MUNICIPAL



JUIZADO ESPECIAL



CARTÓRIO DE NOTAS 2



CMEI JOÃO ANTÔNIO R.



PSF VISTA DO LAGO



ESCOLA PROFESSOR JOSÉ



CRECHE MARIA AMARAL L.



CRAS CAMINHO DAS A.



CMEI COHAB - PROF C. I. L.



CAPS



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO



SECRETARIA DE SAÚDE



CORREIOS LOJA 1



CARTÓRIO REGISTRO DE I..



CARTÓRIO DE NOTAS 1



MERCADÃO DE LAVRAS



ESCOLA FIRMINO COSTA



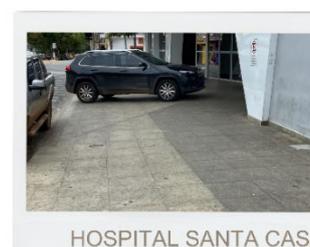
CORREIOS LOJA 2



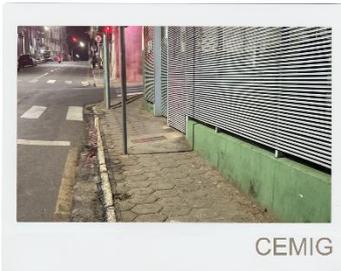
BANCO BRADESCO



INSS



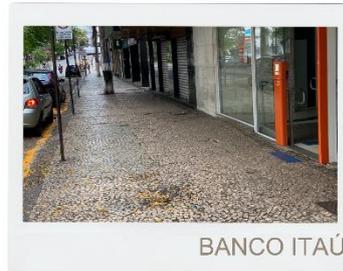
HOSPITAL SANTA CASA



CEMIG



BANCO MERCANTIL



BANCO ITAÚ



BANCO CAIXA



BANCO DO BRASIL



UAI



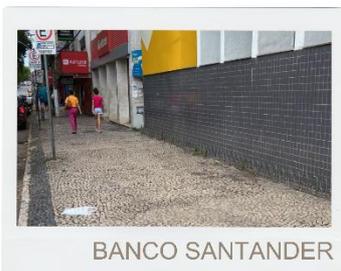
CASA DA CULTURA



ESCOLA ÁLVARO BOTELHO



RECEITA FEDERAL



BANCO SANTANDER



PSF ÁGUA LIMPA



CMEI JURACY - PITANGUI

Fonte: dos Autores (2023)