



UFOP



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Universidade Federal de Ouro Preto

Escola de Minas – Departamento de Engenharia Urbana

Curso de Graduação em Engenharia Urbana



Marcela Mafia Mayrink

**ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS
PARA IMPLANTAÇÃO DE REDE CICLOVIÁRIA NO
MUNICÍPIO DE MARIANA-MG**

Ouro Preto

2024

**Análise multicritério para definição de áreas para implantação de rede
ciclovária no município de Mariana-MG**

Marcela Mafia Mayrink

Projeto Final de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Urbana na Universidade Federal de Ouro Preto.

Data da aprovação: 07/02/2024

Áreas de concentração: **Mobilidade e Transportes; Planejamento Urbano e Regional**

Orientadora: Profa. Dra. Bárbara Abreu Matos – UFOP

Ouro Preto

2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M474a Mayrink, Marcela Mafia.

Análise multicritério para definição de áreas para implantação de rede cicloviária no município de Mariana-MG. [manuscrito] / Marcela Mafia Mayrink. Marcela Mafia Mayrink. - 2024.

72 f.: il.: color., tab., mapa.

Orientadora: Profa. Dra. Bárbara Abreu Matos.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Urbana .

1. Mobilidade Urbana. 2. Projeto de acessibilidade. 3. Ciclovias. 4. Processo decisório por critério múltiplo. 5. Cidades históricas. I. Mayrink, Marcela Mafia. II. Matos, Bárbara Abreu. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 62:711.4

Bibliotecário(a) Responsável: Soraya Fernanda Ferreira e Souza - SIAPE: 1.763.787



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcela Mafia Mayrink

Análise multicritério para definição de áreas para implantação de rede cicloviária no município de Mariana - MG

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Urbana da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Urbana

Aprovada em 07 de fevereiro de 2024

Membros da banca

Profa. Dra. Bárbara Abreu Matos - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Christiano Ottoni Carvalho (Universidade Federal de Ouro Preto)
Profa. Me. Ryane Moreira Barros (Universidade Federal de Ouro Preto)

Profa. Dra. Bárbara Abreu Matos, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 20/02/2024



Documento assinado eletronicamente por **Bárbara Abreu Matos, COORDENADOR(A) DE CURSO DE ENGENHARIA URBANA**, em 20/02/2024, às 10:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0665117** e o código CRC **47CCAA6A**.

Dedico este trabalho aos meus pais,
com todo o meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero expressar meu agradecimento especial aos meus pais. Seu apoio incondicional e encorajamento constante foram essenciais para minha trajetória acadêmica. Sem o suporte de vocês, essa conquista não seria possível.

Agradeço imensamente a Profa. Bárbara Abreu Matos, orientadora deste trabalho, por todos os conselhos, por sempre me acalmar nos momentos de maior tensão e pelo suporte ao longo de toda a jornada de escrita deste trabalho.

À Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas e aos professores que fizeram parte desse percurso, dedico profundos agradecimentos pelos cinco anos de ensino e aprendizado.

Aos meus amigos e a todos que estiveram comigo durante a minha jornada e que de alguma forma contribuíram para esta realização, muito obrigada!

RESUMO

A crescente urbanização demanda por soluções sustentáveis de mobilidade e acessibilidade, sendo a eficiência dos sistemas de transporte fundamental para o desenvolvimento urbano. Diante disso, estratégias que reduzam a dependência de transportes motorizados individuais, como a promoção do uso da bicicleta, são essenciais. No entanto, a infraestrutura cicloviária no Brasil, exemplificada pelo município histórico de Mariana, permanece escassa, evidenciando a necessidade de adaptação das cidades históricas. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise do potencial de implantação de rede de cicloviária no Distrito Sede do município de Mariana-MG. Utilizou-se a metodologia de Análise Multicritério com base em parâmetros amplamente utilizados para esse fim e disponíveis para serem aplicados no local de estudo. No processo de análise foram utilizados os parâmetros: localização das instituições de ensino, patrimônio existente, densidade populacional e declividade. A agregação dos parâmetros foi realizada por meio da Combinação Linear Ponderada (CLP), que gerou um mapa de potencial para a implantação de rede cicloviária na área de estudo. Os resultados demonstram que a implantação de uma ciclovia em Mariana pode não apenas proporcionar uma melhora da mobilidade urbana, mas também é uma iniciativa integrada ao planejamento urbano, que vislumbra a promoção da eficiência e acessibilidade, e tendo potencial para tornar o município histórico de Mariana um lugar mais eficiente e atrativo tanto para os residentes quanto para os turistas.

Palavras-chaves: Rede cicloviária, Análise Multicritério, Município histórico, Mobilidade Urbana, Acessibilidade.

ABSTRACT

Growing urbanization demands sustainable mobility and accessibility solutions, with the efficiency of transport systems being fundamental for urban development. Given this, strategies that reduce dependence on individual motorized transport, such as promoting the use of bicycles, are essential. However, cycling infrastructure in Brazil, exemplified by the historic municipality of Mariana, remains scarce, highlighting the need for adaptation in historic cities. In this context, the objective of this work is to carry out an analysis of the potential for implementing a urban cycle path in the Main District of the municipality of Mariana-MG. The Multicriteria Analysis methodology was used based on parameters widely used for this purpose and available to be applied at the study site. In the analysis process, the parameters location of educational institutions, existing assets, population density and topography were used. The aggregation of parameters was carried out using Weighted Linear Combination (WLC), which generated a potential map for the implementation of a urban cycle path in the study area. The results demonstrate that the implementation of a cycle path in Mariana can not only provide an improvement in urban mobility, but is also an initiative integrated into urban planning, which aims to promote efficiency and accessibility, and has the potential to make the municipality of Mariana historic a more efficient and attractive place for both residents and tourists.

Keywords: Urban cycle paths, Multicriteria Analysis, Historic municipality, Urban Mobility, Accessibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da Metodologia.....	15
Figura 2 - Mapa de localização do município de Mariana-MG.	17
Figura 3 - Mapa de localização do distrito sede de Mariana-MG.	18
Figura 4 - Série histórica de veículos emplacados por ano no município de Mariana-MG.	19
Figura 5 - Mapa de localização das instituições de ensino do distrito sede de Mariana-MG.	29
Figura 6 - Mapa de declividade do distrito sede de Mariana-MG.	32
Figura 7 – Mapa de densidade populacional no distrito sede de Mariana-MG.....	34
Figura 8 - Mapa de patrimônio existente no distrito sede de Mariana-MG.	36
Figura 9 - Mapa de localização das instituições de ensino normalizado.	38
Figura 10 - Mapa de patrimônio existente normalizado.....	39
Figura 11 - Mapa de declividade normalizado.....	40
Figura 12 - Mapa de densidade populacional normalizado.	41
Figura 13 - Mapa de potencial para implantação de rede cicloviária no distrito sede de Mariana - MG.	43
Figura 14 - Mapa de potencial para implantação de rede cicloviária (raio de 3km) no distrito sede de Mariana - MG.	44
Figura 15 – Mapa de bairros do Município de Mariana-MG.	46
Figura 16 - Vias localizadas nas áreas de maior potencial para implantação da rede cicloviária.....	47
Figura 17 - Vias localizadas nas áreas de maior potencial para implantação da rede cicloviária.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de relevo e faixas de declividades elaborados pela EMBRAPA.	23
Tabela 2 - Instituições de ensino e suas quantidades.....	30
Tabela 3 - Distribuição quantitativa das classes de declividade no município sede de Mariana-MG.	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Parâmetros utilizados em planejamento de mobilidade por bicicleta.	21
Quadro 2 - Parâmetros selecionados e seus respectivos autores.	22
Quadro 3 - Monumentos e patrimônios tombados no município sede de Mariana-MG.	35

LISTA DE SIGLAS

AMC	Análise Multicritério
CLP	Combinação Linear Pondera
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPHAN	Instituto de Patrimônio Histórico e Nacional
MG	Minas Gerais
NBR	Normas Brasileiras
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
PlanMob	Plano de Mobilidade Urbana
SIG	Sistema de Informação Geográfica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Justificativa	2
1.2	Objetivo geral.....	3
1.3	Objetivos Específicos	3
2	REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1	Espaço urbano: conceitos e legislações no cenário brasileiro.....	4
2.2	A importância da mobilidade ativa para as cidades.....	7
2.3	Cidades históricas e acessibilidade	Erro! Indicador não definido.
3	METODOLOGIA	15
3.1	Área de estudo	15
3.2	Metodologia de Análise Multicritério e parâmetros aplicáveis para a implantação de rede cicloviária	20
3.3	Seleção de parâmetros para a aplicação na área de estudo e metodologia para Análise Multicritério	22
4	RESULTADOS	28
4.1	Identificação de parâmetros na área de estudo.....	28
4.2	Proposta de áreas para implantação da rede cicloviária por meio de ferramentas SIG e Análise Multicritério	37
	4.2.1 Normalização de parâmetros.....	37
	4.2.2 Combinação de parâmetros e aplicação do método CLP.....	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Durante a segunda metade do século XX, o Brasil vivenciou um acelerado processo de urbanização, entretanto, apesar da acelerada sucessão do êxodo rural, as cidades brasileiras ainda se deparam com desafios sociais, econômicos e ambientais, visto que esse processo não ocorreu de forma harmoniosa (MAETINE; MCGEANHAN, 2010). Nesse sentido, a crescente urbanização acarreta uma demanda por soluções de mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis, o que têm sido um desafio para a maioria das cidades brasileiras. A eficiência dos sistemas de transportes atreladas a promoção da acessibilidade e a mitigação das emissões de poluentes tornaram-se essenciais para o desenvolvimento das cidades em consonância com o planejamento urbano.

Segundo Campos (2006), é essencial implementar estratégias que reduzam a demanda de deslocamentos, especialmente por transportes individuais motorizados. Assim, uma alternativa pode ser a utilização do modo ativo bicicleta. Além da importância ambiental inerente a esse meio de locomoção, a bicicleta, muitas vezes, proporciona uma maior mobilidade, uma extensa variedade de benefícios à saúde e custos de deslocamento reduzidos (CUI; MISHRA; WELCH, 2014).

Apesar dos diversos benefícios proporcionados pelo uso de bicicletas, a infraestrutura desse modo no Brasil ainda é bastante escassa, estando concentrada principalmente em capitais ou grandes centros urbanos. Um exemplo claro desse panorama é observado no município histórico de Mariana, que, assim como muitos municípios brasileiros, carece de uma rede cicloviária. A ausência de tal infraestrutura reflete a necessidade de adequar as cidades históricas às demandas de acessibilidade, de modo a valorizar o espaço urbano patrimonializado.

Diante desse cenário, este trabalho busca utilizar uma análise multicritério para definir áreas com maior potencial de implantação de uma rede cicloviária no distrito sede de Mariana-MG a fim de que resulte em um produto com aplicabilidade para o possível desenvolvimento e/ou execução da pesquisa. Além disso, a pertinência desse estudo é ressaltada devido escassez de investigações que abordem esse tópico dentro do contexto do município.

1.1 Justificativa

Devido ao crescimento populacional desordenado que ocorreu nas cidades brasileiras, uma série de questões problemáticas emergiram e persistem na atualidade. Entre elas, destacam-se o aumento significativo do número de veículos particulares, a insuficiência de infraestrutura apropriada para os diferentes modos de transporte e o conseqüente aumento das emissões de gases poluentes, comprometendo a qualidade de vida da população.

Nesse contexto, é fundamental a adoção de estratégias que visem a redução da demanda de viagens realizadas por automóvel individual e promovam a implantação de infraestrutura necessária para a utilização de modos ativos, como a bicicleta, a fim de incentivar o seu uso. Além disso, é importante destacar que no contexto do município de Mariana-MG (MARIANA, 2022), a implantação de uma ciclovia está prevista em seu Plano de Mobilidade, o que demonstra a importância atribuída a essa iniciativa como parte de um planejamento urbano abrangente.

Por se tratar de uma cidade histórica, a introdução de uma infraestrutura cicloviária não apenas valoriza o ambiente, mas também estimula o turismo, o que pode incentivar com que o município se torne um destino mais atraente para os visitantes, possibilitando que explorem a cidade de uma maneira mais sustentável. Desse modo, vislumbra-se que a implementação de uma ciclovia em Mariana possa trazer uma série de benefícios, como a promoção da melhoria da mobilidade urbana, do bem-estar da população, da acessibilidade, redução dos congestionamentos, além de estimular a valorização turística. Nesse sentido, considera-se que a presente proposta é de extrema relevância para tornar o município um local mais inclusivo, eficiente e atraente, proporcionando uma melhor qualidade de vida tanto para os moradores quanto para os visitantes.

Sendo assim, este projeto justifica-se pela importância da implantação de uma ciclovia no município de Mariana, ressaltando-se pelo fato de estar prevista em seu Plano de Mobilidade. Sua relevância é enfatizada pela carência de estudos que abordem esse tema dentro do contexto do município.

1.2 Objetivo geral

O objetivo principal deste projeto é realizar uma análise do potencial de implantação de rede cicloviária no Distrito Sede do município de Mariana-MG, a partir de uma análise multicritério com base em fatores amplamente utilizados para esse fim e disponíveis para serem aplicados no local de estudo.

1.3 Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- i. realizar a Análise Multicritério para a seleção das áreas com maior potencial para a implantação da rede cicloviária;
- ii. identificar as áreas com maior potencial de implantação da rede cicloviária utilizando ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG);
- iii. propor áreas para implantação da rede cicloviária em concordância com o planejamento urbano e com os parâmetros estabelecidos para o presente estudo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Espaço urbano: conceitos e legislações no cenário brasileiro

As cidades são ambientes de troca, moldados e delineados pela interação de relações de poder e pela criação de relações sociais que conferem identidade e expressão a esse espaço, manifestando o cotidiano e os costumes daqueles que ali residem por meio de sua arquitetura, ruas, edifícios entre outras características que possibilitam constantes modificações ao longo dos anos (LIMA, 2019). Ainda, Pires (2007) apresenta o conceito de cidade a partir de duas perspectivas, sendo a primeira a respeito do espaço físico urbanizado, incluindo seus limites, topografias e a presença de equipamentos urbanos de uso coletivo, privado e público. A segunda perspectiva refere-se às características relacionadas às centralidades de atividades econômicas e às demarcações administrativas que definem a cidade. Assim, o espaço urbano desempenha o papel de estruturar os diversos ambientes dentro da cidade, sendo constituído por um conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si, os quais definem áreas, como: residenciais e industriais; o centro da cidade; locais de concentração de atividades comerciais, de serviço e de gestão; áreas de lazer; aquelas destinadas para futura expansão; entre outras (CORRÊA, 1995).

Segundo Ugeda Júnior (2014), o desenvolvimento da vida urbana no Brasil iniciou de maneira relativamente recente, uma vez que, durante o período colonial, exceto por alguns núcleos específicos ao longo do litoral ou em suas proximidades, a economia era, em sua maioria, fruto das atividades agrárias e grande parte da população vivia no campo. De acordo com o autor, o processo de urbanização, caracterizado pelo crescimento da população urbana, teve início apenas nas últimas décadas do século XIX e, principalmente, a partir do início do século XX. Por volta da década de 1960, o processo de urbanização no Brasil foi fomentado devido ao crescimento da industrialização nas áreas urbanas, proporcionando oportunidades de emprego e, assim, atraindo trabalhadores rurais que enfrentavam dificuldades devido às perdas constantes na produção agrícola e à automação do trabalho no campo (LEMES *et al.*, 2019). Nas cidades brasileiras, esse processo ocorreu dissemelhante daquele ocorrido nos países de primeiro mundo, que passaram pela Revolução Industrial, tendo uma duração entre cem e duzentos anos. No Brasil, esse processo

perdurou cerca de 50 anos, procedendo-se simultaneamente com o processo de industrialização, e não como consequência dele, como aconteceu nos países desenvolvidos (RAIA JÚNIOR, 1998). Desse modo, o processo de urbanização das cidades brasileiras foi rápido e desordenado, tendo ocorrido devido a diversos fatores, como a concentração fundiária e a ausência ou ineficiência na gestão e no planejamento urbano, resultando em ocupações desagregadas do espaço urbano (SANTOS, 2005).

O modelo de desenvolvimento urbano utilizado foi de expansão urbana horizontal com baixa densidade, isto é, as cidades cresceram se estendendo pelo território, resultando em uma maior demanda por transporte, infraestrutura e serviços urbanos (RIBEIRO, 2014).

O desenvolvimento das cidades é um grande desafio. À medida que a malha urbana cresce desordenada e demasiadamente, a demanda por infraestrutura aumenta. E quanto mais rápido for o crescimento, maior torna-se o desafio. O crescimento populacional das cidades deveria ser acompanhado por maior oferta de infra-estrutura e serviços básicos, principalmente os relacionados ao saneamento básico, demonstrando, desta forma, a preocupação com o ambiente natural em que vivemos e com as condições mínimas de salubridade para a população (CASSILHA e CASSILHA, 2009, p. 9).

Dessa maneira, segundo Ribeiro (2014), a urbanização brasileira é caracterizada pela ocupação do solo em áreas mais centrais e em áreas de ocupação periférica com conjuntos habitacionais de baixa renda, gerando grandes distâncias a se percorrer e aumentando os custos dos sistemas de transporte. É verificado o aumento na demanda do transporte coletivo e um baixo atendimento desse serviço e, em decorrência do maior poder aquisitivo, há um crescimento na frota de veículos e uma maior necessidade de áreas de circulação e estacionamento. Por outro lado, de acordo com o autor, é evidente a escassez da oferta de infraestrutura cicloviária e calçadas em boas condições em todas as cidades brasileiras, as quais historicamente têm priorizado a circulação voltada para o uso do automóvel.

Ao longo da história, questões relacionadas ao planejamento urbano estão intrinsecamente associadas a aspectos de transporte, ou seja, o crescimento das cidades é influenciado pelos meios de transporte disponíveis à população, ao mesmo tempo em que também exerce influência sobre eles (MAGAGNIN; SILVA, 2008).

Desse modo, uma das consequências do rápido processo de urbanização, juntamente com o incentivo ao uso de automóveis e o padrão de ocupação do solo, foi a redução dos deslocamentos a pé, em decorrência ao aumento das distâncias entre as origens e os destinos (LEMES *et al.*, 2019).

Devido ao aumento da população nas cidades brasileiras e às transformações econômicas e institucionais, o Plano Diretor se tornou um instrumento crucial para promover mudanças nas políticas e na gestão do desenvolvimento urbano no Brasil (SILVA *et al.*, 2017). Assim, é um dos instrumentos essenciais do planejamento municipal, sendo elaborado pelo Poder Executivo Municipal. Sua função principal é criar um projeto de cidade que leve em consideração os aspectos físicos e territoriais, envolvendo um processo colaborativo e multidisciplinar, e é elaborado em conjunto com a participação de profissionais, visando direcionar o desenvolvimento urbano de forma sustentável e integrada (LUCCARELLI, 2021).

O Plano Diretor foi regulamentado pela Lei nº10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, que tem como objetivo assegurar o direito fundamental à cidade aos cidadãos. Ela atua na regulamentação dos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo as normas de ordem pública e interesse social que orientam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar da população (BRASIL, 2001). Ainda, está vinculada ao planejamento do desenvolvimento das cidades, com o intuito de prevenir e corrigir distorções do crescimento urbano e seus impactos negativos sobre o meio ambiente. Assim, é uma ferramenta primordial para a promoção do crescimento sustentável das cidades brasileiras de forma ordenada, possuindo o Plano Diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento do município (LAGO; SILVA, 2020).

Desse modo, o Plano Diretor assume um papel fundamental na política de expansão e desenvolvimento urbano, bem como no planejamento e gestão municipal de modo a aplicar o Estatuto das Cidades nos municípios, determinando como ocorrerá o crescimento e o funcionamento da cidade. Sua elaboração é obrigatória para os municípios com mais de 20 mil habitantes, além de ser fundamental que em seu processo de elaboração haja a participação popular como eixo central no contexto do planejamento urbano (XAVIER, 2016). Consequentemente, a diretrizes

estabelecidas no Plano Diretor municipal impactam diretamente a forma como a população se desloca pela cidade e precisa ser alinhada com o planejamento da mobilidade urbana.

2.2 A importância da mobilidade ativa para as cidades

O conceito de mobilidade tem origem na mecânica clássica, onde os fluxos seguem a lógica de atração proporcional às massas e inversamente proporcional às distâncias, já nas ciências sociais, o conceito de mobilidade tem sido utilizado para conectar o tráfego à sociedade, à medida que o tráfego se intensifica cada vez mais. É importante destacar que a mobilidade vai além do simples deslocamento físico, pois também abrange as causas e consequências desse deslocamento, assim, em vez de separar a ação de deslocamento de diferentes comportamentos individuais e coletivos, tanto no cotidiano quanto na dimensão histórica, o conceito de mobilidade busca integrar a ação de deslocar, seja ela física, virtual ou simbólica, às condições e posições dos indivíduos e da sociedade (BALBIM; KRAUSE; LINKE, 2016).

O termo mobilidade urbano tem sido utilizado em diferentes áreas do conhecimento e é abordado em diversas publicações. Existem várias definições que podem ser encontradas, e é importante ressaltar que, mesmo dentro de um igual campo de estudo, não há um consenso definido, assim, sendo considerado um termo polissêmico e interdisciplinar (FLORENTINO, 2011). Nesse sentido, a mobilidade nas áreas urbanas é um processo complexo, onde a integração das diferentes expectativas entre os usuários e grupos de interesse torna-se desafiadora, sendo necessário que o sistema de transporte e sua infraestrutura satisfaçam essas expectativas, buscando alcançar um equilíbrio adequado entre oferta e demanda, de modo a possibilitar que se atinjam padrões elevados de desenvolvimento sustentável nessas regiões (FERREIRA, 2017).

Além disso, segundo Vaccari e Fanini (2011), a mobilidade urbana é um atributo que está relacionado às pessoas e aos atores econômicos dentro do ambiente urbano, buscando suprir suas necessidades de deslocamento para realizar atividades cotidianas, como: trabalho, educação, saúde, lazer e cultura. Para atingir esse objetivo, os indivíduos podem utilizar diferentes abordagens, como o deslocamento a

pé, a utilização de meios de transporte não motorizados, como bicicletas, carroças e cavalos, ou recorrer a meios de transporte motorizados, tanto coletivos quanto individuais.

Nesse contexto, a mobilidade urbana e a acessibilidade são temas centrais para o estudo do planejamento e a gestão do espaço urbano (OLIVEIRA, 2022). Assim, segundo Jones (1981), a acessibilidade está relacionada com a oportunidade que um indivíduo tem de participar de uma atividade em um local específico. Essa possibilidade é proporcionada pelo sistema de transporte e pelo uso do solo, permitindo que pessoas de diferentes características desenvolvam suas atividades. Nessa perspectiva, a acessibilidade está diretamente relacionada ao número de oportunidades de escolha disponíveis (MORRIS; DUMBLE; WIGAN, 1979).

Conforme a perspectiva de Sasaki (2009), a acessibilidade é um atributo que deve ser aplicado a todas as pessoas, independentemente de possuírem ou não qualquer tipo de deficiência. De acordo com o autor, a acessibilidade abrange seis dimensões distintas: arquitetônica (remoção de obstáculos físicos), comunicacional (eliminação de barreiras na comunicação), metodológica (ausência de obstáculos em técnicas de estudo, lazer, educação, etc), instrumental (ausência de impedimentos no uso de equipamentos e instrumentos), programática (eliminação de barreiras nas políticas públicas) e atitudinal (ausência de preconceito por parte da sociedade em relação às pessoas que possuam alguma deficiência).

Ainda, outro conceito relacionado à acessibilidade é a microacessibilidade. Segundo Bianchi (2011), a microacessibilidade refere-se à condição de acesso entre o veículo e o destino, além de abranger deslocamentos sem a utilização de veículos, podendo ser, por exemplo, a pé ou de bicicleta. Denominada por Handy (1993) como acessibilidade local, a microacessibilidade está associada ao acesso às atividades por meio de modos ativos, envolvendo viagens mais curtas e frequentes. Isso ocorre porque percorrer pequenas distâncias reduz a dependência da utilização de veículos motorizados, viabilizando o uso dos modos ativos, como caminhar e andar de bicicleta.

Desse modo, a mobilidade e acessibilidade urbana são características essenciais das cidades, que possibilitam o deslocamento de pessoas e mercadorias

por meio de veículos, vias e infraestrutura viária urbana, viabilizando a inclusão social, melhora a qualidade de vida dos cidadãos e promove a gestão participativa e democratização do uso do espaço público (LOBO; CARDOSO; MAGALHÃES, 2013). Embora seja um fenômeno natural resultante do maior acesso ao espaço urbano, o crescimento da mobilidade nas cidades também acarreta consequências negativas sobre o meio ambiente, tanto a nível local quanto global, afetando a qualidade de vida das pessoas (PIRES, 2020). Assim, segundo Canitez (2020), algumas dessas problemáticas são o aumento da motorização, congestionamento crônico do tráfego, baixa qualidade do transporte público, menor segurança viária, entre outros.

Segundo Pires (2020), diante dos problemas atuais de transporte, a abordagem tradicional de planejamento, sendo ela de priorização do transporte particular, deixou de ser viável. O autor destaca a necessidade de uma nova abordagem de mobilidade que incorpore conceitos de sustentabilidade, resultando em avanços significativos no tema. Assim, é necessário que o foco seja nas pessoas, as quais são os principais elementos que compõem o sistema de transporte urbano de qualquer cidade.

O uso de modos ativos, como caminhar e andar de bicicleta, acarreta diversos benefícios tanto para o indivíduo quanto para a sociedade, já que esses modos de transporte auxiliam na melhoria da qualidade de vida, redução dos custos de deslocamento, promovem uma maior equidade no acesso às atividades urbanas e mitigam os impactos ambientais (CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006; HANDY, 2002). Entretanto, no contexto das cidades brasileiras, o modo de transporte ativo não recebe prioridade, isso porque o uso do solo não está integrado ao modo de transporte ativo, resultando em cidades dispersas e desconectadas, onde a acessibilidade para pedestres e ciclistas é negligenciada (LOPES, 2023). Para efetivamente priorizar o modo de transporte ativo, seria necessário oferecer incentivos, promover uma mudança na concepção social dos deslocamentos, investir em infraestrutura adequada e desestimular o uso excessivo de automóveis (PORTUGAL *et al.*, 2017; GEHL, 2015; CERVERO, 2016).

Por conseguinte, a ciclabilidade desempenha um papel fundamental na promoção dos modos de transporte ativo. De acordo com César (2014), a ciclabilidade refere-se à qualidade de uma cidade em relação ao uso da bicicleta como meio de

transporte, ou seja, sua capacidade de ser ciclável. Segundo o autor, uma cidade pode ser favorável ao uso da bicicleta mesmo sem possuir uma extensa rede de ciclovias. Da mesma forma, uma cidade pode possuir uma ampla rede cicloviária, mas ainda assim não apresentar um bom nível de ciclabilidade devido a outros fatores que podem limitar sua viabilidade para a utilização da bicicleta, como o relevo, por exemplo.

A incorporação da bicicleta deve ser abordada como um elemento essencial no conceito da mobilidade urbana para as cidades sustentáveis. Isso porque ela promove a inclusão social, a redução e a eliminação de agentes poluentes, além de proporcionar a melhora na saúde da população. Assim, a integração da bicicleta aos sistemas de circulação viária necessita ser tida como parte integrante no planejamento urbano, envolvendo a implantação de infraestruturas adequadas e reflexões a respeito do uso e ocupação do solo urbano (HAMER; ALMEIDA, 2016).

Para promover a integração entre os diversos modos de transporte e aprimorar a acessibilidade e mobilidade de pessoas e mercadorias dentro do território municipal, foi criada a Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana - PNMU (BRASIL, 2012). Esta política baseia-se em três princípios fundamentais, sendo estes: (i) O desenvolvimento urbano, a inclusão social e a sustentabilidade ambiental; (ii) Garantia de acessibilidade universal e equidade no uso do espaço público para circulação; (iii) Priorização da utilização dos modos de transporte ativos, por meio de políticas de incentivo ao uso das bicicletas, do caminhar e sua associação ao transporte público motorizado que utilize matriz energética não poluente (ANDRADE, 2018).

Além disso, foi estabelecida a obrigatoriedade da elaboração de Planos de Mobilidade Urbana (PMU) para cidades com uma população acima de 20 mil habitantes. Segundo o artigo 24 do Plano de Mobilidade Urbana, é obrigatória a integração com o plano diretor em vigor ou em desenvolvimento no município, proporcionando a associação entre as ações relacionadas a mobilidade e as de planejamento urbano, como a definição dos vetores de expansão urbana e de densificação da ocupação em áreas com infraestrutura já existente (LIMA NETO; GALINDO, 2015). O PMU deve priorizar o uso de modos de transporte não

motorizados e os serviços de transporte público coletivo. Além disso, determina-se que a União preste assistência técnica e financeira aos governos locais, contribuindo para a capacitação de profissionais visando atender a essa política pública (ALVES *et al.*, 2018). Entre suas atribuições, a União é responsável por organizar e disponibilizar informações sobre o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, bem como monitorar a qualidade e a eficiência dos serviços de transporte público coletivo (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

A Secretaria Nacional de Mobilidade e Serviços Urbanos identificou a dificuldade enfrentada por municípios com menos de 100 mil habitantes na criação de seus próprios Planos de Mobilidade, após a implementação da PNMU. Como resultado, em 2019, foi publicada a "Cartilha de apoio à elaboração de planos de mobilidade urbana para municípios com até 100 mil habitantes", que simplifica o processo de criação de um plano de mobilidade, fornecendo diretrizes específicas para cidades de pequeno porte, levando em consideração suas particularidades (CARLI, 2023).

O Plano de Mobilidade Urbana abrange diversas áreas, como transporte coletivo, acessibilidade, circulação de pedestres, veículos e sinalização viária. É um instrumento estratégico para melhorar as condições das cidades, com metas de curto, médio e longo prazos. Assim, sustentabilidade, acessibilidade e democracia são demandas cruciais que devem ser consideradas no planejamento municipal. Os PlanMob devem ser sustentáveis e buscam promover o acesso universal à cidade, o desenvolvimento urbano sustentável e a participação coletiva, sendo incentivado pelo Estatuto das Cidades para a construção de cidades mais justas (ÁLVARES; COELHO; SOUZA, 2016).

De acordo com Feriencic *et al.* (2013), o objetivo final da implantação do Plano de Mobilidade Urbana é promover a melhoria das condições de deslocamento para todos os indivíduos que realizam viagens dentro do município, abrangendo as modalidades de transporte disponíveis. Segundo o autor, o plano envolve a proposição e o planejamento de medidas e intervenções que resultem em melhores condições de mobilidade, conforto, segurança, rapidez e, conseqüentemente, em uma maior qualidade de vida para os cidadãos.

2.3 Acessibilidade e mobilidade urbana em cidades históricas

De acordo com Choay (2001), o termo patrimônio histórico faz referência a um bem que está destinado ao usufruto de uma comunidade, expandindo-se globalmente. Ele é composto por uma diversidade de objetos que se unem por meio de um passado comum: obras de arte e obras-primas das belas-artes e artes aplicadas, trabalhos e produtos resultantes dos conhecimentos humanos. Esse conceito tornou-se fundamental na cultura midiática, sendo associado a uma instituição e a uma mentalidade.

Quando relacionado a áreas urbanas, o conceito de histórico é mais amplo, pois é valorizado tanto os acontecimentos do passado quanto testemunhos de formação cultural que enriquecem através do tempo histórico. Desse modo, o aspecto histórico é algo essencial da cultura e os critérios para valorizar essas regiões se relacionam aos valores históricos, estéticos e artísticos, o que inclui as condições de qualidade de vida oferecida à população e de paisagem urbana, bem como os usos que conferem um caráter específico a esses locais (RIBEIRO; MARTINS, 2012).

Áreas urbanas de valor patrimonial retratam uma combinação de fatos históricos, estéticos, culturais, sociais e econômicos que foram construídos coletivamente ao decorrer do tempo (RIBEIRO; MARTINS, 2012). Conforme Masson *et al.* (2000), ambientes reconhecidos como Patrimônio Histórico e Cultural possuem tradicionalmente uma natureza polifuncional. Todavia, quando ocorre uma tendência para a monofuncionalidade, acarretando um desequilíbrio e atrofia tanto nessas áreas quanto em seus arredores.

Os centros históricos exercem um papel crucial na preservação da memória e cultura de um município, sendo fundamentais na formação da identidade da sociedade, tornando essencial garantir sua preservação (SANTOS; FRANÇA; ALVES, 2021). No entanto, conforme a Costa (2016), para que essa função social seja cumprida, é necessário a adoção de medidas que garantam boas condições de mobilidade e promovam a acessibilidade, permitindo que as pessoas se desloquem de forma autônoma e segura.

Em cidades históricas, a promoção da acessibilidade leva em consideração a preservação das características originais e da integridade do sítio e das edificações.

Assim, as intervenções que visem a acessibilidade nesses espaços devem ser realizadas seguindo a NBR 9050 (ABNT, 2020), a qual tem como objetivo estabelecer critérios e parâmetros técnicos a serem observados durante o processo de construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições necessárias de acessibilidade, além do respeito às características físicas do patrimônio. Embora haja essa exigência, a acessibilidade e a preservação do patrimônio não precisam ser necessariamente antagônicas, pois podem ser abordadas de maneira complementar, atuando como instrumentos que promovem a sustentabilidade do patrimônio (GEHRING; GEHRING, 2019).

De acordo com o IPHAN (2014), a mobilidade urbana deve priorizar as necessidades das pessoas, valorizando o espaço urbano como um local de interações sociais e circulação. É essencial que os centros históricos sejam espaços onde as pessoas possam apreciar e desfrutar do patrimônio cultural. Ainda, é importante garantir um deslocamento fácil e seguro para todos os usuários, permitindo que eles permaneçam e aproveitem plenamente o ambiente. Além disso, os centros históricos devem facilitar o uso do espaço público e do patrimônio, respeitando o direito constitucional à cidade e à cultura. Assim, a mobilidade urbana deve ser projetada de modo a proporcionar a acessibilidade e garantir que todos tenham acesso e desfrutem das riquezas presentes nos centros históricos.

A mobilidade e a acessibilidade urbana nas cidades brasileiras que apresentam áreas de interesse cultural, sendo eles tombados ou não, ainda são questões problemáticas. Isso porque esses locais possuem diversos obstáculos físicos consequentes de como as cidades foram configuradas, como altas declividades e calçadas estreitas. Torna-se corriqueira a competição por espaço entre os pedestres, turistas e ciclistas e os ciclistas, carros, motociclistas e veículos de transporte coletivo (IPHAN, 2014).

Nesse contexto, como retrata Pereira (2017), as intervenções urbanas em sítios históricos promovem um papel estratégico ao melhorar a qualidade de vida dos residentes, turistas e usuários. Elas capacitam o ambiente ao criar fontes de acesso e renda, resultando em desenvolvimento econômico, cultural e outros benefícios para a área de intervenção. Ainda, tais intervenções enriquecem a paisagem local,

modificam a imagem da cidade em questão e propiciam a conscientização dos habitantes sobre a importância da preservação do sítio histórico e de seu entorno.

Com isso, como mencionado por Castriota (2009), a cidade passa a ser compreendida como um artefato humano, criada coletivamente e é exposta por mudanças contínuas, com camadas sendo substituídas e renovadas ao decorrer do tempo. Por um lado, essa renovação é inevitável e integra o desenvolvimento urbano. Entretanto, por outro lado, esse processo pode ser orientado pela sociedade e pelos gestores, buscando um equilíbrio entre o passado, o presente e o futuro, de maneira a proporcionar um desenvolvimento urbano harmonioso.

Desse modo, à medida que os espaços públicos centros nos históricos são melhorados, a partir de intervenções que viabilizem a mobilidade urbana e a acessibilidade, eles se tornam mais atrativos e utilizados, propiciando a valorização desses locais e contribuindo para o uso e vivência do espaço urbano patrimonializado (XAVIER, 2016). Nesse contexto, a implantação de ciclovias em cidades históricas é uma estratégia que possui o potencial de alinhar a mobilidade urbana e a acessibilidade à valorização do patrimônio de maneira sustentável ao promover o uso do modo ativo bicicleta.

3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica desse estudo possui três etapas. A primeira consiste na contextualização sobre o município de Mariana. A segunda aborda a pesquisa de parâmetros comumente utilizados para avaliação de áreas para implantação da rede cicloviária, por meio da Análise Multicritério. A terceira refere-se à seleção dos parâmetros que se adequam melhor ao contexto do município e metodologia da Análise Multicritério. As etapas da metodologia são mostradas conforme o fluxograma apresentado na Figura 1.

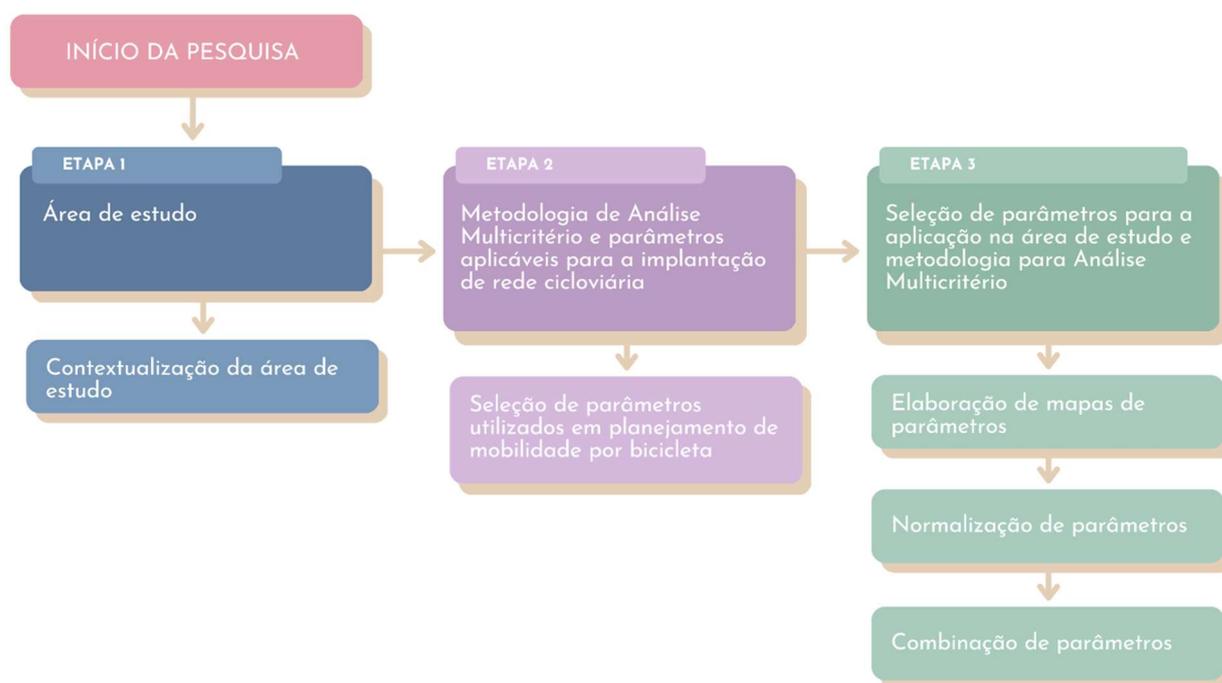


Figura 1 - Fluxograma da Metodologia.

Fonte: a autora, 2023.

3.1 Área de estudo

O Município de Mariana situa-se na região Central de Minas Gerais, na Zona Metalúrgica/Campo das Vertentes, fazendo parte da microrregião 187 - Espinhaço Meridional, juntamente com outros 22 municípios. Geograficamente, está localizado entre os meridianos 43°05'00" e 43°30'00", e os paralelos 20°08'00" e 20°35'00", possuindo como as principais rodovias de acesso ao município a Luiz Martins Soares

(MG-262), a Humberto de Almeida (MG-129) e a Rodovia dos Inconfidentes (BR-356) (SOUZA; SOBREIRA; PRADO FILHO, 2005). O município apresenta um clima classificado como Tropical de Altitude. Sua extensão topográfica é caracterizada por relevos ondulados, mas também inclui a presença de alguns planaltos (D'ANGELO; PEREIRA, 2016).

Segundo dados do IBGE (2022), a população no último censo foi de 61.387 habitantes, possuindo uma área de 1.194,208 km². Além disso, o município é composto por nove distritos, sendo estes: Águas Claras, Santa Rita Durão, Monsenhor Horta, Camargos, Bandeirantes (Ribeirão do Carmo), Padre Viegas (Sumidouro), Cláudio Manoel, Furquim, e Passagem de Mariana. Ainda, o município faz fronteira com os seguintes municípios: Ouro Preto, Catas Altas, Alvinópolis, Barra Longa, Acaiaca, Piranga e Diogo de Vasconcelos. Nesse sentido, foi produzido um mapa de localização do município de Mariana, como mostra a Figura 2, e um mapa contendo a localização do distrito sede de Mariana (Figura 3).

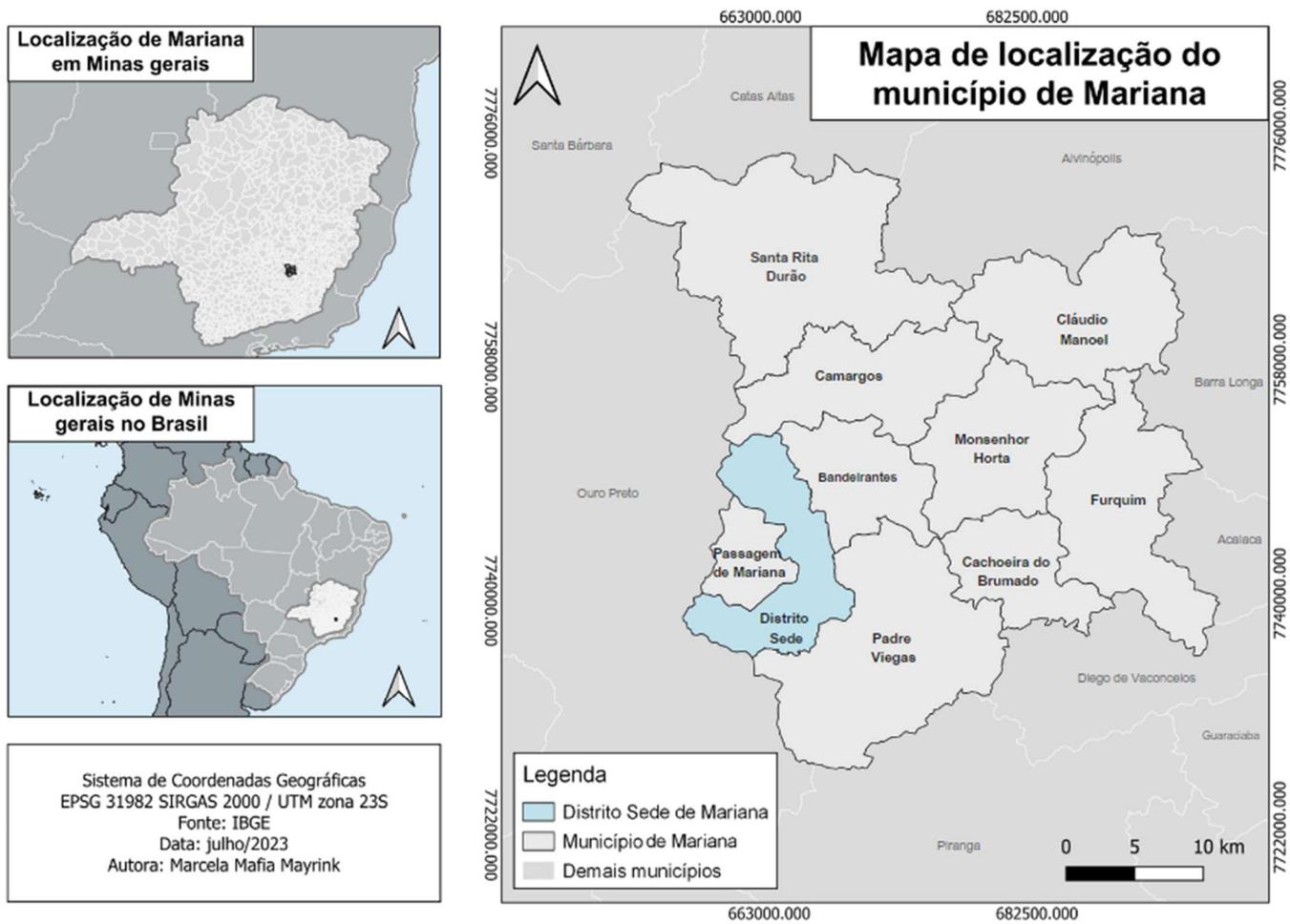


Figura 2 - Mapa de localização do município de Mariana-MG.
 Fonte: a autora, 2023.

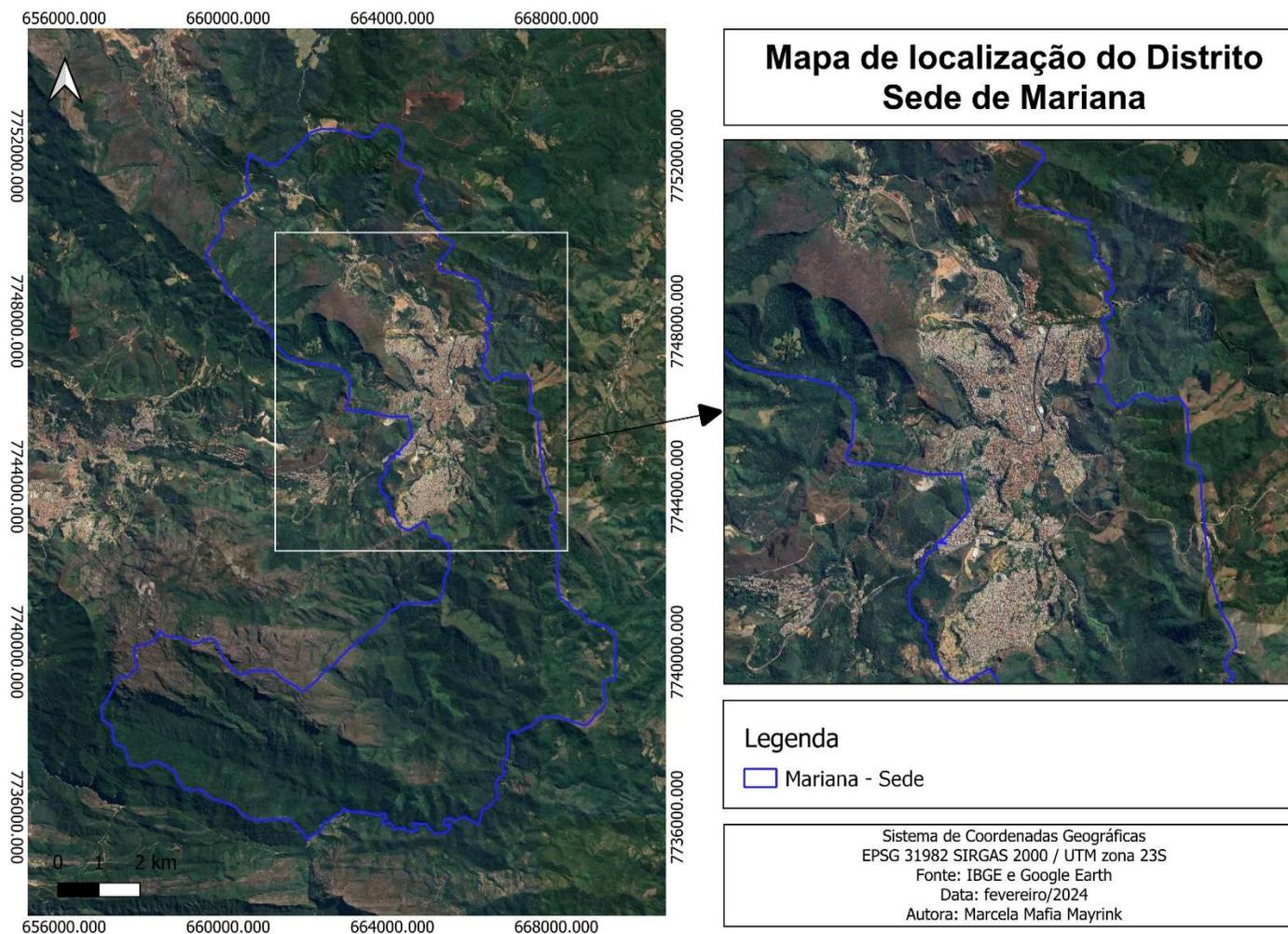


Figura 3 - Mapa de localização do distrito sede de Mariana-MG.
 Fonte: a autora, 2024.

O turismo na região tem como base a valorização do patrimônio histórico e artístico, como o casario colonial, igrejas, museus, e manifestações culturais, especialmente literatura e música. Além disso, os atrativos turísticos incluem locais de beleza cênica e ecológica como cachoeiras, minas e grutas (SOUZA; SOBREIRA; PRADO FILHO, 2005).

No município há a uma grande utilização do transporte motorizado para locomoção, causando congestionamentos, principalmente nos horários de pico. Nos últimos anos houve um significativo aumento de veículos no local e de acordo com o IBGE (2022) Mariana possui um total de 33.314 veículos (automóvel, caminhão, caminhão trator, caminhonete, camioneta, ciclomotor, micro-ônibus, motocicleta, motoneta, reboque, semirreboque, sidecar, trator de rodas, triciclo, utilitário, outros) sendo que 18.182 são automóveis. Por meio da série histórica de veículos no município entre os anos de 2006 e 2022, exposta pela Figura 4, nota-se o crescimento da frota de 10.853 para 33.314 veículos, tendo um aumento de aproximadamente de 306,81%. Além disso, a utilização do modo ativo bicicleta no município é bastante presente, sendo utilizada tanto para locomoção quanto para lazer. Entretanto, o município não possui infraestrutura cicloviária.

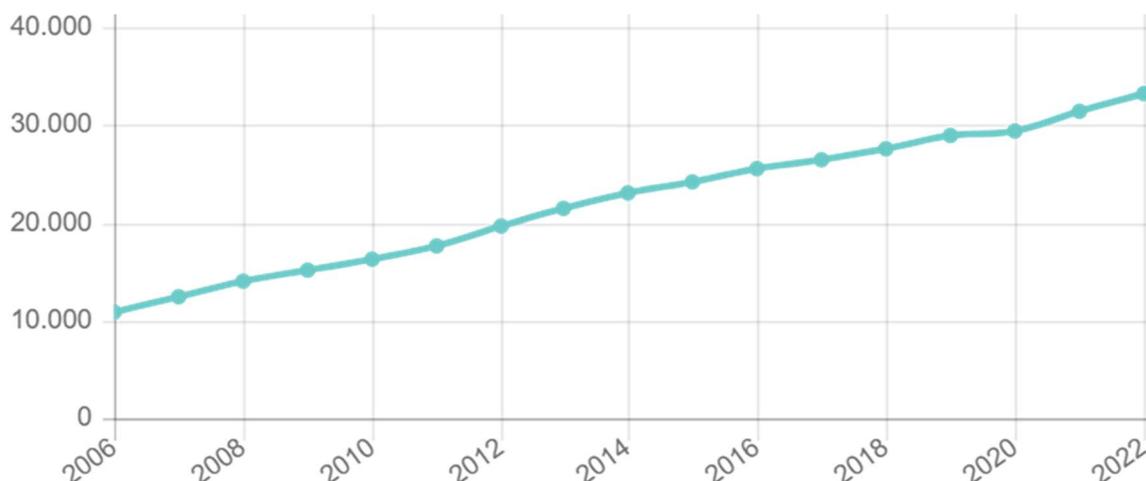


Figura 4 - Série histórica de veículos emplacados por ano no município de Mariana-MG.

Fonte: IBGE, 2022.

Conforme estabelecido pela Lei nº 3.650, de 20 de dezembro de 2022, foi instituído o Plano de Mobilidade Urbana do Município de Mariana, PlanMob – Mariana. Este instrumento é utilizado para implementar a Política Nacional de Mobilidade Urbana, conforme estabelecido pela Lei nº 12.587, em vigor desde 12 de janeiro de 2012, tendo como objetivo orientar as ações do município de Mariana em relação aos diferentes modos de transporte, serviços e infraestruturas de mobilidade em seu território (MARIANA, 2022). O PlanMob propõe diversas modificações que poderiam mitigar os problemas relacionados à mobilidade urbana no município e que possibilitam a melhora da qualidade de vida da população. Uma dessas propostas é a implantação de uma ciclovia nos dos trechos urbanos da MG 129 e da MG 262 e junto à pista de caminhada na Alameda dos Inconfidentes no município de Mariana.

3.2 Metodologia de Análise Multicritério e parâmetros aplicáveis para a implantação de rede cicloviária

Segundo Borchers, Figueirôa-Ferreira e Fernandes (2021), a Análise Multicritério (AMC) é um método utilizado para a tomada de decisões no qual critérios relacionados ao objeto de estudo são aplicados para identificar as melhores alternativas a serem consideradas, seja para resolver problemas específicos ou para seleção de áreas prioritárias. Ainda, os autores destacam que esse método é utilizado na área de transportes objetivando, por exemplo, a definição de localização das estações, a prioridade de implantação e manutenção de vias e os investimentos em infraestrutura, além de possibilitar a incorporação dos aspectos econômicos, ambientais e sociais na análise de sistemas de transporte.

A Análise Multicritério é um método que surgiu nas décadas de 1970 e 1980, o qual consiste em um conjunto de técnicas para auxiliar agentes decisores, sejam indivíduos, grupos ou comitês, a tomar decisões relacionadas a problemas complexos, envolvendo a avaliação e seleção de alternativas com base em diferentes critérios e perspectivas (CARVALHO, 2016). Seu objetivo principal é auxiliar pessoas e organizações a identificarem prioridades, considerando diversos aspectos simultaneamente (JANNUZZI; MIRANDA; SILVA, 2009).

Nos últimos anos, alguns autores têm utilizado a AMC em estudos relacionados ao ciclismo. Borchers, Figueirôa-Ferreira e Fernandes (2021) propuseram a utilização da Análise Multicritério para estabelecer áreas prioritárias para a implementação de ciclovias na cidade de Araraquara-SP, por meio de parâmetros como proximidade às áreas de alta densidade populacional, áreas verdes e centros esportivos, escolas, universidades, entre outros. Carvalho (2016) abordou o método para tomada de decisão para definição de quais critérios utilizar para a implementação da rede cicloviária no Concelho de Loures (Portugal), de modo a definir a melhor solução e a prevenir os impactos sociais, ambientais e econômicos, utilizando os parâmetros áreas verdes, declives, população residente, património existente, estacionamentos e rede viária, por exemplo. Outro estudo sobre a temática foi desenvolvido em Maringá-PR (NERI, 2012), no qual foi verificado o potencial cicloviário por meio da análise de parâmetros como a declividade e a densidade populacional. Nesse sentido, os parâmetros selecionados para este estudo, juntamente com os autores que os utilizaram, são mostrados no Quadro 1. Esses autores foram escolhidos por apresentarem maior proximidade com o tema abordado.

Quadro 1 - Parâmetros utilizados em planejamento de mobilidade por bicicleta.

Autor(es)	Parâmetros
Borchers, Figueirôa-Ferreira e Fernandes (2021)	Proximidade a: áreas de alta densidade populacional, áreas verdes e centros esportivos, escolas, universidades, grandes centros comerciais, serviços administrativos e equipamentos de saúde, ciclovias existentes e estações de transporte público.
Carvalho (2016)	Áreas verdes, declives, população residente, património existente, estacionamentos, rede viária, estações de comboio e metrô, rede dos equipamentos escolares.
Morelli, Louro e Cunha (2022)	Elevação e inclinação das vias, distribuição de emprego e distribuição populacional.
Marins <i>et al.</i> (2014)	Largura da caixa do pavimento, condição do pavimento, estacionamento de carros, interferência de ponto de ônibus, largura da calçada, condição da calçada, largura do canteiro central, condições do canteiro central e conversões.

Autor(es)	Parâmetros
Neri (2012)	Topografia, clima, forma e tamanho da cidade, características econômicas da população, densidade populacional e uso do solo, localização de centros de atração de viagens cicloviárias, polos geradores de viagens cicloviárias, hierarquização e estrutura viária urbana, principais eixos viários, existência de terminais modais e infraestrutura cicloviária existente.
Rodrigues e Neri (2021)	Velocidade e volume do tráfego, canteiro central, interseções, calçada, relevo e largura da faixa de rolamento.

Fonte: a autora, 2023.

3.3 Seleção de parâmetros para a aplicação na área de estudo e metodologia para Análise Multicritério

Os parâmetros utilizados por outros autores em planejamento de mobilidade por bicicleta foram filtrados de acordo com sua disponibilidade e atualidade de dados, isto é, se determinado parâmetro não apresenta disponibilidade de dados para o município de Mariana ou se eles são de difícil obtenção, o parâmetro não foi empregado. Além disso, a escolha deu-se levando em consideração o contexto e a infraestrutura do município. Nesse sentido, os parâmetros selecionados para este projeto, juntamente com os autores que os utilizaram, são sumarizados no Quadro 2.

Quadro 2 - Parâmetros selecionados e seus respectivos autores.

Parâmetros	Borchers, Figueirôa-Ferreira e Fernandes (2021)	Carvalho (2016)	Neri (2012)
Localização das instituições de ensino	x		
Declividade			x
Densidade populacional	x		x
Patrimônio existente		x	

Fonte: a autora, 2023.

Para a definição do parâmetro de localização das instituições de ensino, foi criada uma camada em formato *shapefile* com geometria multiponto no *software* QGIS. As localizações das escolas municipais, escolas estaduais, escolas privadas, universidades públicas e universidades privadas foram selecionadas manualmente com base nos dados obtidos por meio de uma pesquisa de endereço de cada

instituição, utilizando o *software* Google Earth Pro e o site da Secretaria Municipal de Mariana, denominado Portal Educacional Mariana/MG (MARIANA, 2023).

O parâmetro declividade foi produzido em algumas etapas. Primeiramente, utilizou-se o site do TOPODATA (BRASIL, 2008), Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil, para o *download* do arquivo *raster* referente a altitude da zona 20S435, onde o município sede de Mariana está situado. Em seguida, o *software* QGIS foi empregado para recortar o arquivo *raster* apenas na área correspondente ao município, utilizando a ferramenta “recortar *raster* pela camada de máscara”. A camada de declividade foi gerada usando a ferramenta “declive” e foi selecionada a opção “declividade expressa em porcentagem”. Para a definição das classes de declividade, utilizou-se a metodologia da EMBRAPA (2006), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, na qual as classes foram delineadas conforme é mostrado pela Tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de relevo e faixas de declividades elaborados pela EMBRAPA.

Tipos de Relevo	Faixa de Declividade (%)
Plano	0 a 3
Suave Ondulado	3 a 8
Ondulado	8 a 20
Forte Ondulado	20 a 45
Montanhoso	45 a 75
Escarpado	Acima de 75

Fonte: Embrapa, 2006.

Quanto ao parâmetro densidade populacional, foi baixada a camada em *shapefile* dos Setores Censitários de Minas Gerais, do Censo de 2010 no site do IBGE (2023), e a partir dela foram recortados os setores censitários do Município de Mariana, utilizando a ferramenta ‘recortar’ do *software* QGIS. Em seguida, a tabela de agregados por Setores Censitários, do Censo de 2010 no site do IBGE (2023), foi baixada e unida à camada em *shapefile* dos setores censitários de Mariana através da ferramenta ‘união’ do QGIS. O cálculo da densidade populacional envolveu o uso da calculadora de campo. Um campo foi criado para calcular a área em metros quadrados usando a ferramenta ‘\$area’. Foi criado um campo para calcular a área em hectares, realizando a divisão do campo previamente criado, que continha a área em

metros quadrados, por dez mil. A densidade populacional foi então calculada dividindo-se o campo que continha a quantidade de população em cada setor censitário, obtida na tabela de agregados por Setores Censitários, pela área em hectares. Isso resultou em uma camada em *shapefile* contendo a densidade populacional do município de Mariana.

A obtenção do parâmetro patrimônio existente ocorreu pela identificação dos monumentos e espaços públicos tombados no município de Mariana, com o auxílio do site do Portal do IPHAN (IPHAN, 2014) como fonte. Assim, foi criada uma camada *shapefile* com geometria multiponto no *software* QGIS, onde os pontos referentes a cada patrimônio foram selecionados manualmente com o auxílio do Google Earth Pro para a identificação da sua localização.

Além disso, visando a utilização desses dados na análise multicritério, utilizou-se o estimador Kernel. Segundo Carneiro e Santos (2003), esse estimador gera uma grade na qual cada célula representa um valor de, por exemplo, intensidade, densidade e razão entre atributos, e o valor gerado é uma medida de influência das amostras na célula. Um círculo com raio 't' e centro em 'S', o qual simboliza a área de influência na qual os eventos têm impacto no cálculo da intensidade. Para cada ponto 'S', calculam-se as distâncias até os eventos observados que estejam dentro dessa área de influência, limitada pela distância 't'. O kernel possui parâmetros básicos, incluindo um raio de influência ou largura de banda que define a vizinhança do ponto a ser interpolado e controla o grau de "alisamento" da superfície gerada, além de uma função de estimação com propriedades de suavização do fenômeno (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

Dessa maneira, realizou-se uma estimativa da ocorrência ou influência dos parâmetros representados por pontos, que incluem a localização das instituições de ensino e o patrimônio existente, abrangendo toda a área do município sede de Mariana. Isso resultou na geração de mapas de distribuição espacial contínua dessas variáveis. A operação foi conduzida no *software* QGIS, utilizando a função 'mapa de calor (Estimativa de densidade Kernel)' com raios de 500 m, 1 km e 3 km, valores estabelecidos por Matos (2022) e ITDP (2017) para mobilidade ativa em áreas urbanas, para melhor análise dos parâmetros. Além disso, o tamanho do pixel foi

definido com valor igual a 29.8, tomando como base o valor do pixel da camada raster de declividade, e o Kernel *shape* utilizado foi o 'quartico'. Esses valores seguiram a padronização pré-estabelecida pelo próprio QGIS para análise multicritério, considerando os dados de entrada disponíveis para a área de estudo.

Para aplicação da análise multicritério, foi selecionado o método Combinação Linear Ponderada (CLP). Nesse método, cada fator padronizado é multiplicado pelo seu peso correspondente, posteriormente são somados, e o resultado é dividido pelo número total de fatores, obtendo-se um cenário com risco médio e compensação máxima entre os fatores analisados (CALIJURI *et al.*, 2007). A aplicação do CLP é vasta na literatura, como aplicado na área de mobilidade urbana por Menini (2020). Este estudo utilizou o método para gerar um mapa final do índice de mobilidade urbana sustentável de cada um dos estudos em campus universitários brasileiros.

Ademais, outro estudo aplicado na área de mobilidade urbana é dos autores Costa, Ramos e Silva (2007), onde a CLP foi utilizada no desenvolvimento de um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável. Especificamente para estudos do modo bicicleta, pode-se citar o trabalho de Amaro e Lino (2022), em que foi elaborado um mapa de potencial ciclável de Lisboa, por meio da CLP, a fim de se analisar a utilização do modo ciclável no local. Também, pode-se citar o trabalho de Sinchi-Rivas (2023), que utilizou a CLP para seleção de rotas com maior viabilidade para implementação de rede de ciclovias em seu trabalho a fim de propor uma rede cicloviária como meio de transporte sustentável na cidade de Buena Fe, província de Los Ríos, Equador. Para aplicação do CLP, faz-se necessário estabelecer algumas padronizações e ponderações.

Em análises multicritério, é comum que os dados envolvidos possuam unidades distintas, o que dificulta sua agregação direta. Assim, com o propósito de uniformizar as unidades consideradas, adota-se a prática de normalização dos valores atribuídos a cada critério (CALIJURI; MELO; LORENTZ, 2002). Segundo Eastman (2003), a abordagem mais simples para realizar a normalização de valores é por meio de uma variação linear. Conforme estabelecido por Matos (2022), foi utilizada a Equação 1 para normalizar os dados dos parâmetros para uma escala de 0 a 1.

$$X_n = (R_n - R_{\min}) / (R_{\max} - R_{\min}) \quad \text{Eq. 1}$$

Em que:

R_n = valor a ser normalizado;

R_{\min} = valor mínimo para o critério;

R_{\max} = valor máximo para o critério.

Segundo Ferreira e Koproski (2011), por meio desta equação as imagens normalizadas são combinadas. A partir desse ponto, é realizada a multiplicação do valor de cada pixel correspondente a uma determinada variável por seu respectivo coeficiente e, em seguida, são somados para a obtenção da imagem raster referente ao mapa almejado. Como a soma dos pesos é a unidade, o escore ou valor final é calculado na escala equivalente aos escores normalizados dos fatores. Desse modo, esse processo foi realizado utilizando os dados normalizados dos parâmetros instituições de ensino, declividade, densidade populacional e patrimônio histórico.

O método CLP combina os fatores através de uma média ponderada, dada pela Equação 2 (EASTMAN, 2003):

$$S = \sum_i w_i x_i \quad \text{Eq. 2}$$

Em que:

S = valor final do score;

w_i = peso do fator;

x_i = valor normalizado do fator.

Por meio da ferramenta calculadora raster do QGIS, a Equação 2 foi aplicada de forma com que as imagens de cada parâmetro normalizado fossem sobrepostas e seus pixels multiplicados por seus respectivos pesos. Optou-se pela utilização de pesos iguais para os parâmetros selecionados para este estudo, seguindo a metodologia estabelecida por Pegorini (2021). Sendo assim, cada parâmetro

corresponde a um peso de 0,25, tendo sido distribuídos igualmente entre os quatro parâmetros analisados. Nesse sentido, empregou-se a CLP na criação dos mapas de áreas com maior potencial para a implantação da rede cicloviária no município, com os valores apresentados em faixas de amplitude constante, compreendidos no intervalo de 0 a 1.

4 RESULTADOS

4.1 Identificação de parâmetros na área de estudo

Para identificação dos parâmetros escolhidos, produziram-se mapas para representar os parâmetros localização das instituições de ensino, declividade, densidade populacional e patrimônio existente. O parâmetro localização das instituições de ensino apresentou um total de 35 instituições de ensino, sendo 8 escolas municipais, 7 escolas estaduais, 14 escolas privadas, 2 universidades públicas (considerando que são dois locais/prédios da mesma universidade) 4 universidades particulares. Estão localizadas ao longo da região urbanizada do distrito sede de Mariana, como é mostrado pela Figura 5. Ainda, o nome das instituições está descrito na Tabela 2.

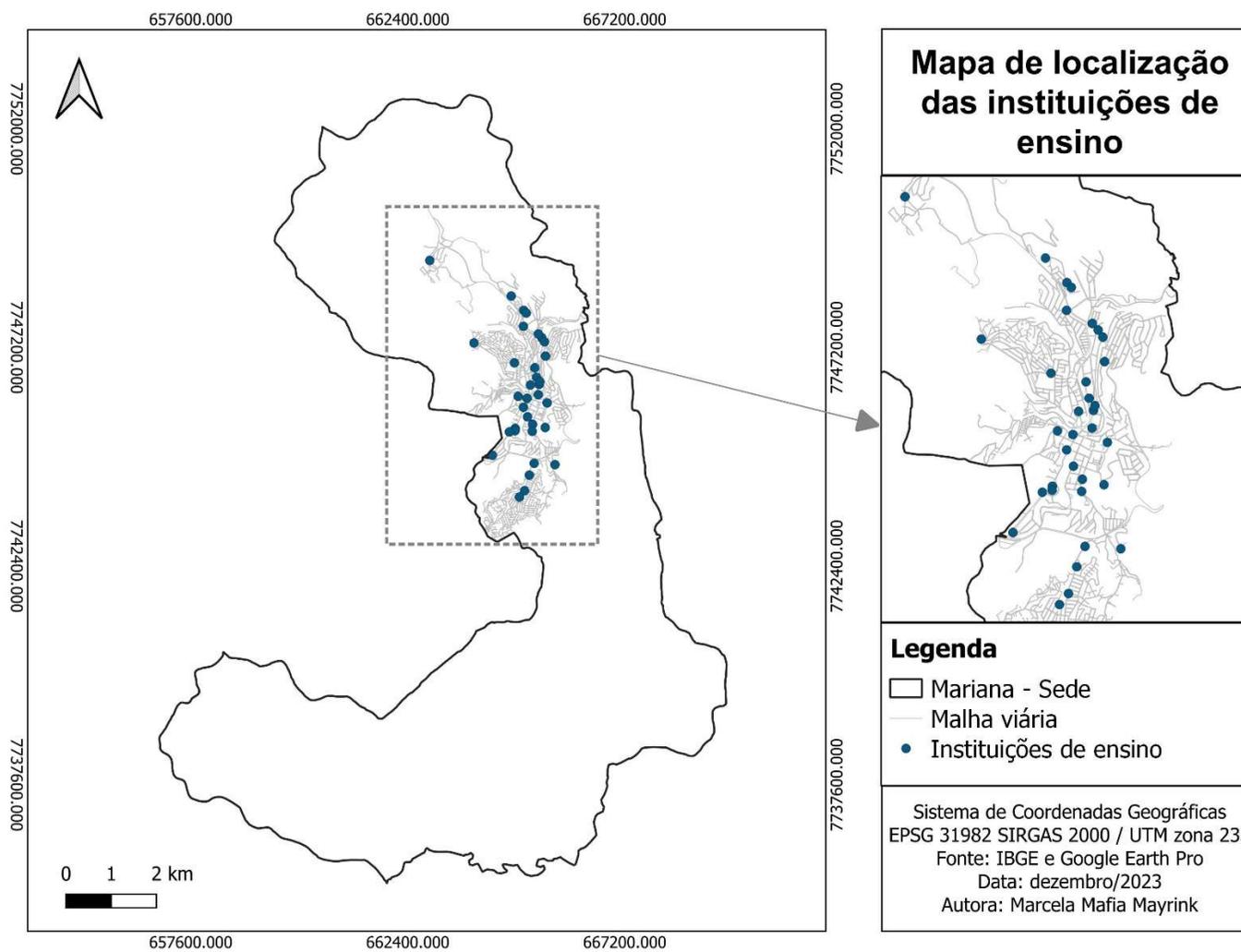


Figura 5 - Mapa de localização das instituições de ensino do distrito sede de Mariana-MG.
 Fonte: a autora, 2023.

Tabela 2 - Instituições de ensino e suas quantidades.

Instituições de ensino		Quantidade
Escolas Municipais	E. M. Bento Rodrigues	8
	E. M. Cônego Paulo Dilásio	
	Centro de Educação Municipal Padre Avelas (CEMPA)	
	E. M. Dom Luciano Pedro Mendes de Almeida	
	E. M. Monsenhor José Cotta	
	E. M. de Paracatu de Baixo	
	E. M. Dom Oscar de Oliveira	
	APAE	
Escolas Estaduais	E. E. Professor Soares Ferreira	7
	E. E. Dr Gomes Freire	
	E. E. Professora Santa Godoy	
	E. E. Monsenhor Morais	
	E. E. Dom Silverio	
	E. E. João Ramos Filho	
	E. E. Dom Benevides	
Escolas Privadas	Colégio Providência	14
	Adjetivo – CETEP	
	CMEI Espaço Cuidar e Educar	
	Colégio Dom Viçoso	
	Colégio Flecha	
	Escola Teixeira Dias	
	Centro Educacional Arco-Iris	
	Escola Educar	
	Centro de Educação Infantil Reino Encantado	
	Centro Educacional Pequeno Mundo	
	Centro Educacional Doce Infância	
	Centro Educacional Arte do Saber	
	Centro Educacional Getsêmani	
	Centro de Ensino Técnico e Profissionalizante Morais	
Universidades Públicas	Instituto de Ciências Humanas e Sociais – ICHS/UFOP	2
	Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA/UFOP	
Universidades Particulares	Faculdade Dom Luciano Mendes	4
	Faculdade de Administração de Mariana - Femar	
	UniCesumar - Mariana	
	Unopar - Polo Mariana	
Total		35

Fonte: Mariana, 2023.

O parâmetro declividade apresenta seis classes de declividade (Figura 6), sendo predominantemente caracterizado pela classe de relevo escarpado, ocupando 55,07% da área total. As classes de relevo montanhoso e forte ondulado ocupam, respectivamente, 22,76% e 16,18% da área. A classe de relevo ondulado, em seguida, abrange uma área significativamente menor que as três primeiras, com 4,06%. Os locais com declividade entre 3% e 8%, classificados como relevo suave ondulado, representam 1%, enquanto os de declividade entre 0% e 3%, caracterizados como relevo plano, correspondem a 0,93% da área (conforme Tabela 3), considerando todo o distrito Sede (incluindo área rural e urbanizada). Desse modo, analisando a Figura 6, percebe-se que a região central do distrito sede de Mariana apresenta menores declividades, sendo um local mais adequado para utilização do modo bicicleta.

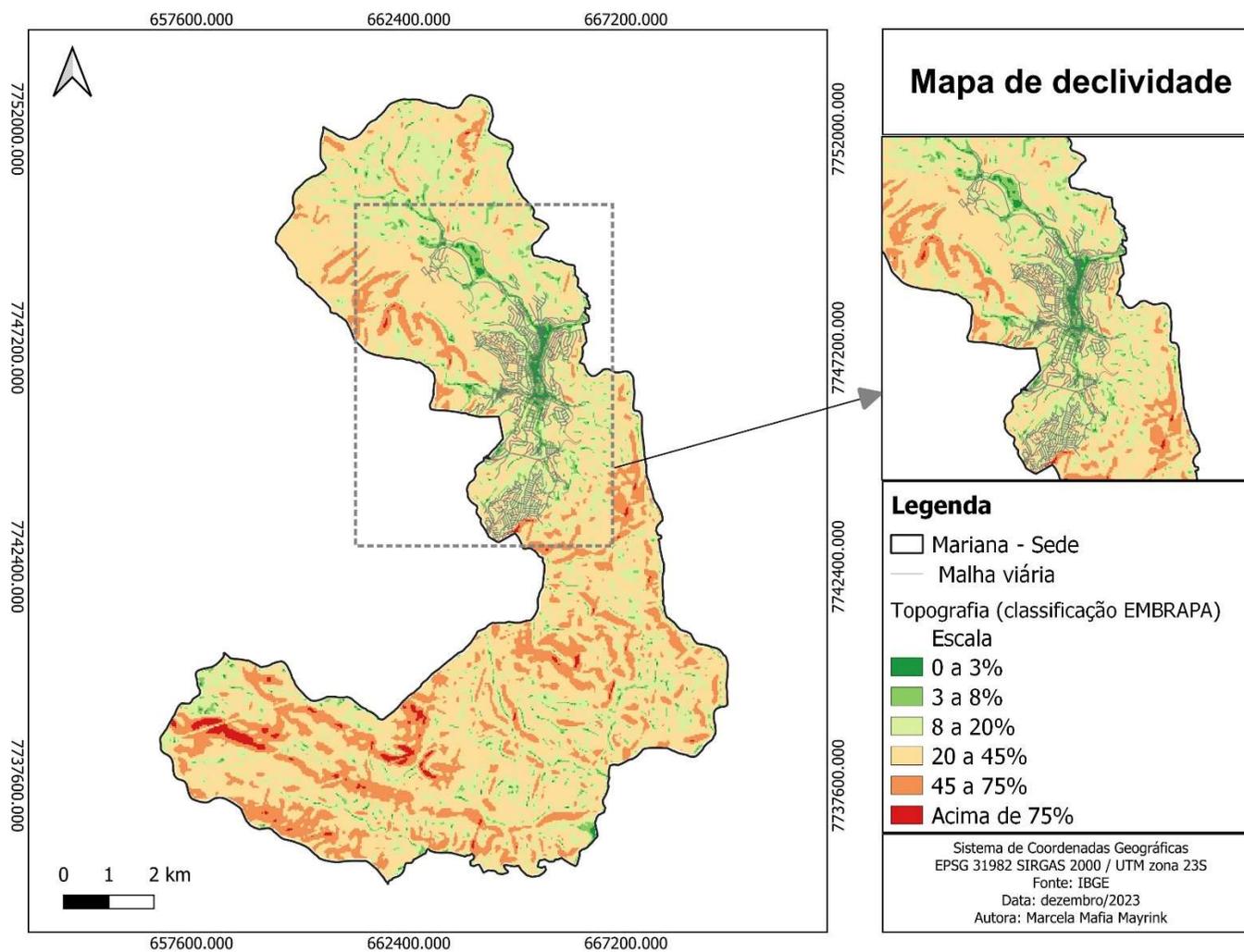


Figura 6 - Mapa de declividade do distrito sede de Mariana-MG.
Fonte: a autora, 2023.

Tabela 3 - Distribuição quantitativa das classes de declividade no município sede de Mariana-MG.

Classes de declividade		Área	
		(Km ²)	(%)
Plano	0 a 3%	0,836	0,93
Suave Ondulado	3 a 8%	0,900	1,00
Ondulado	8 a 20%	3,672	4,06
Forte Ondulado	20 a 45%	14,619	16,18
Montanhoso	45 a 75%	20,571	22,76
Escarpado	Acima de 75%	49,767	55,07

Fonte: a autora, 2023.

No que diz respeito ao parâmetro de densidade populacional, são apresentados 58 valores distintos (Figura 7). As áreas com densidade zero e tonalidade branca correspondem aos locais desabitados, enquanto os maiores valores, com tonalidade azul escuro, estão concentrados na área urbanizada em que a população é mais numerosa no município de estudo.

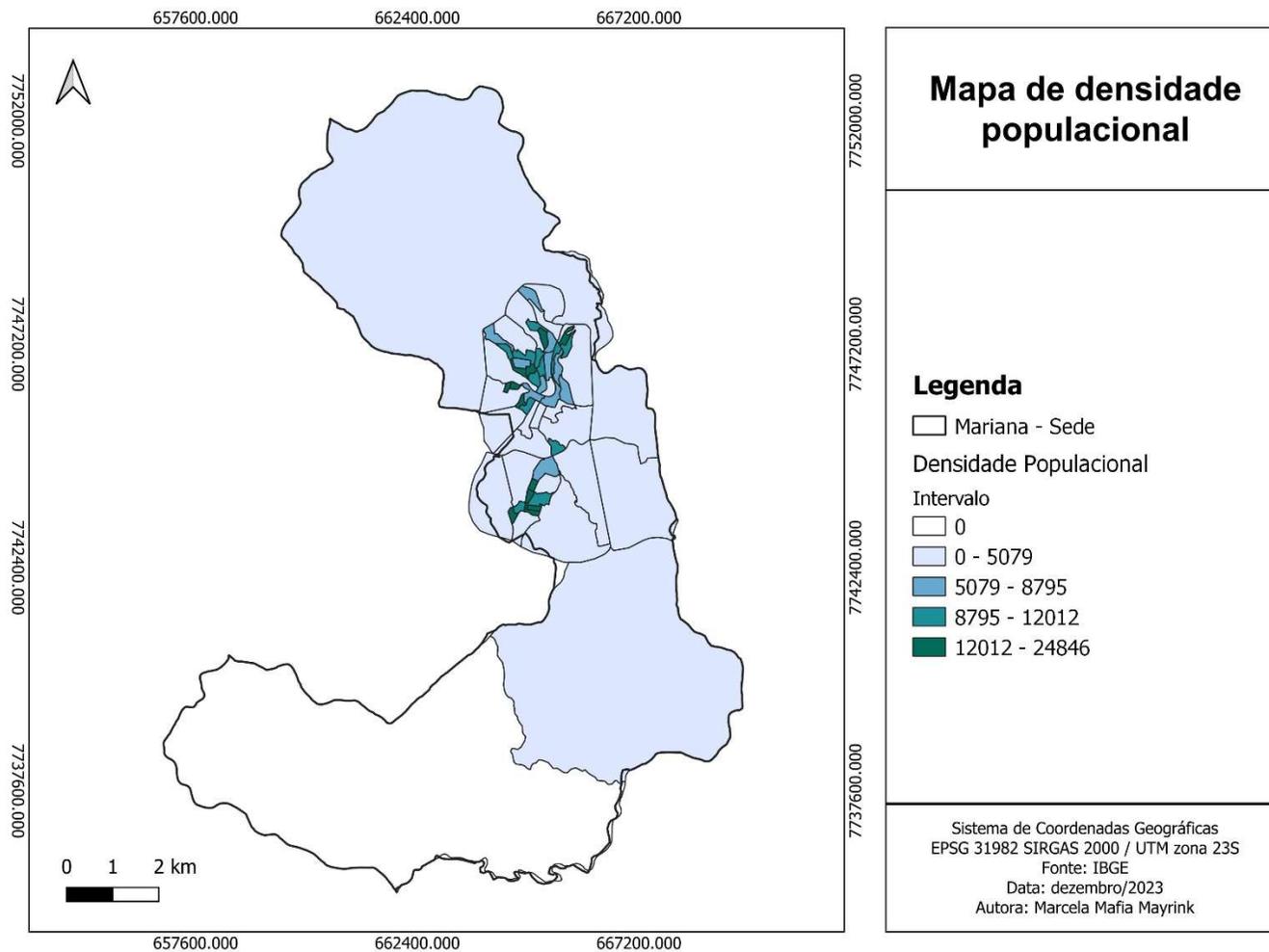


Figura 7 – Mapa de densidade populacional no distrito sede de Mariana-MG.
 Fonte: a autora, 2023.

Os nomes de cada monumento e patrimônio, referentes ao parâmetro patrimônio histórico, estão listados no Quadro 3. Por meio da análise da Figura 8, observa-se que o parâmetro de patrimônio histórico existente apresenta 11 monumentos e patrimônios tombados, concentrados principalmente no Centro Histórico do município e suas proximidades.

Quadro 3 - Monumentos e patrimônios tombados no município sede de Mariana-MG.

Monumentos e patrimônios tombados
Casa do Barão de Pontal (Solar de Mariana)
Casa Capitular
Casa de Câmara e Cadeia (Paço Municipal)
Igreja de Nossa Senhora do Carmo
Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos
Igreja de Nossa Senhora das Mercês
Igreja da Sé (Igreja Catedral de Nossa Senhora da Assunção)
Igreja de São Francisco de Assis
Capela de Nossa Senhora dos Anjos da Arquiconfraria de São Francisco (Igreja de São Francisco da Confraria)
Passo da Ladeira do Rosário
Passo da Ponte da Areia (Passo da Flagelação)

Fonte: IPHAN, 2014.

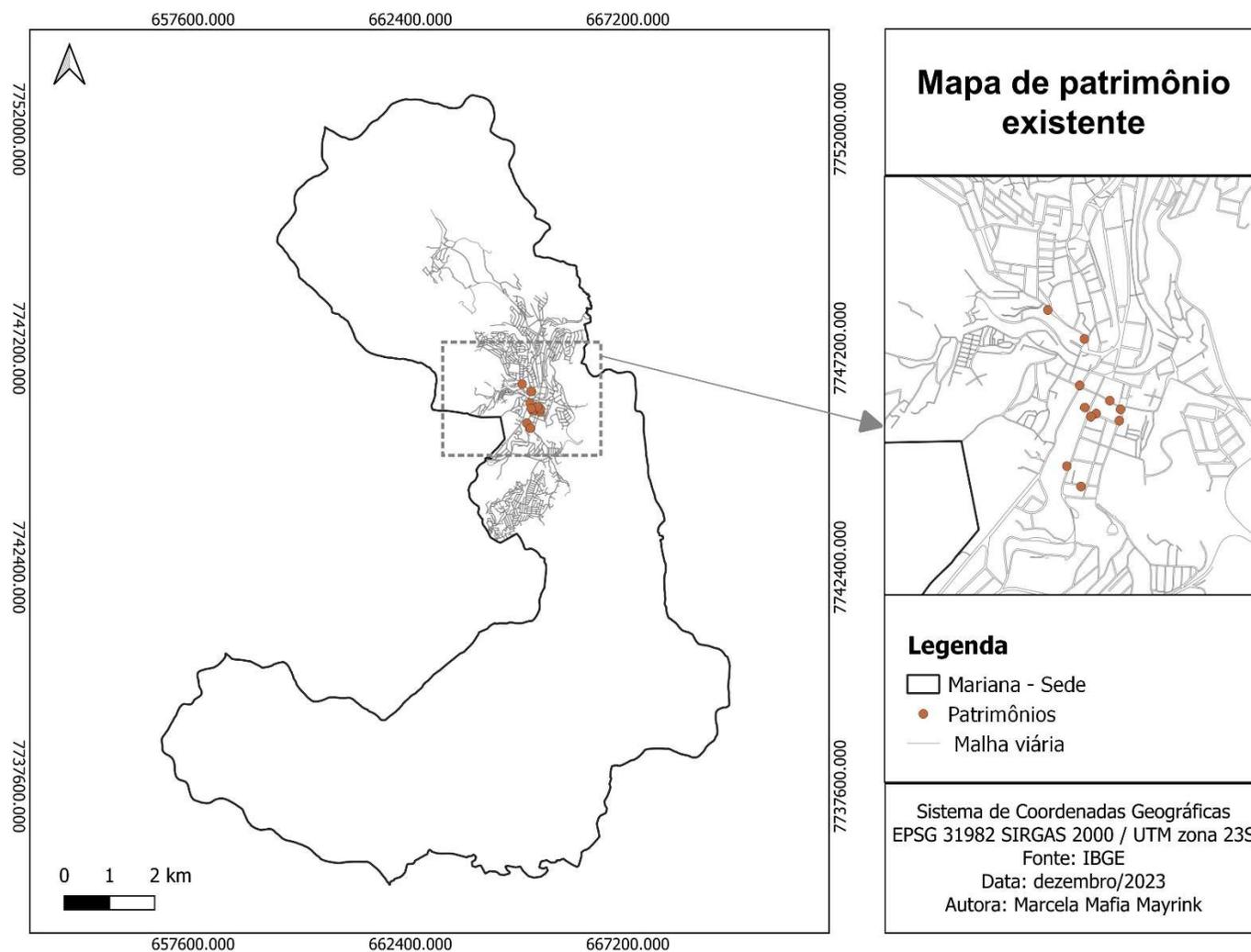


Figura 8 - Mapa de patrimônio existente no distrito sede de Mariana-MG.
 Fonte: a autora, 2023.

4.2 Proposta de áreas para implantação da rede cicloviária por meio de ferramentas SIG e Análise Multicritério

4.2.1 Normalização de parâmetros

Os parâmetros do estudo (localização das instituições de ensino, declividade, densidade populacional e patrimônio existente) foram normalizados e os parâmetros com geometria multiponto (localização das instituições de ensino e patrimônio existente) foram representados pelo estimador Kernel utilizando raios de 500 m, 1 km e 3 km. Os resultados estão demonstrados nas Figuras 9 a 12.

Nestes mapas (Figuras 9 a 12), nos setores com maior ocorrência do respectivo parâmetro ou maiores declividades, nota-se uma tonalidade de vermelho escuro, indicando valores mais elevados em seus pixels. Em geral, isso evidencia uma participação mais significativa no potencial para implantação da rede cicloviária, na metodologia multicritério, exceto para o parâmetro declividade, visto que declividades menos acidentadas (mais próximos de 0) são consideradas mais adequadas para o uso desse modo.

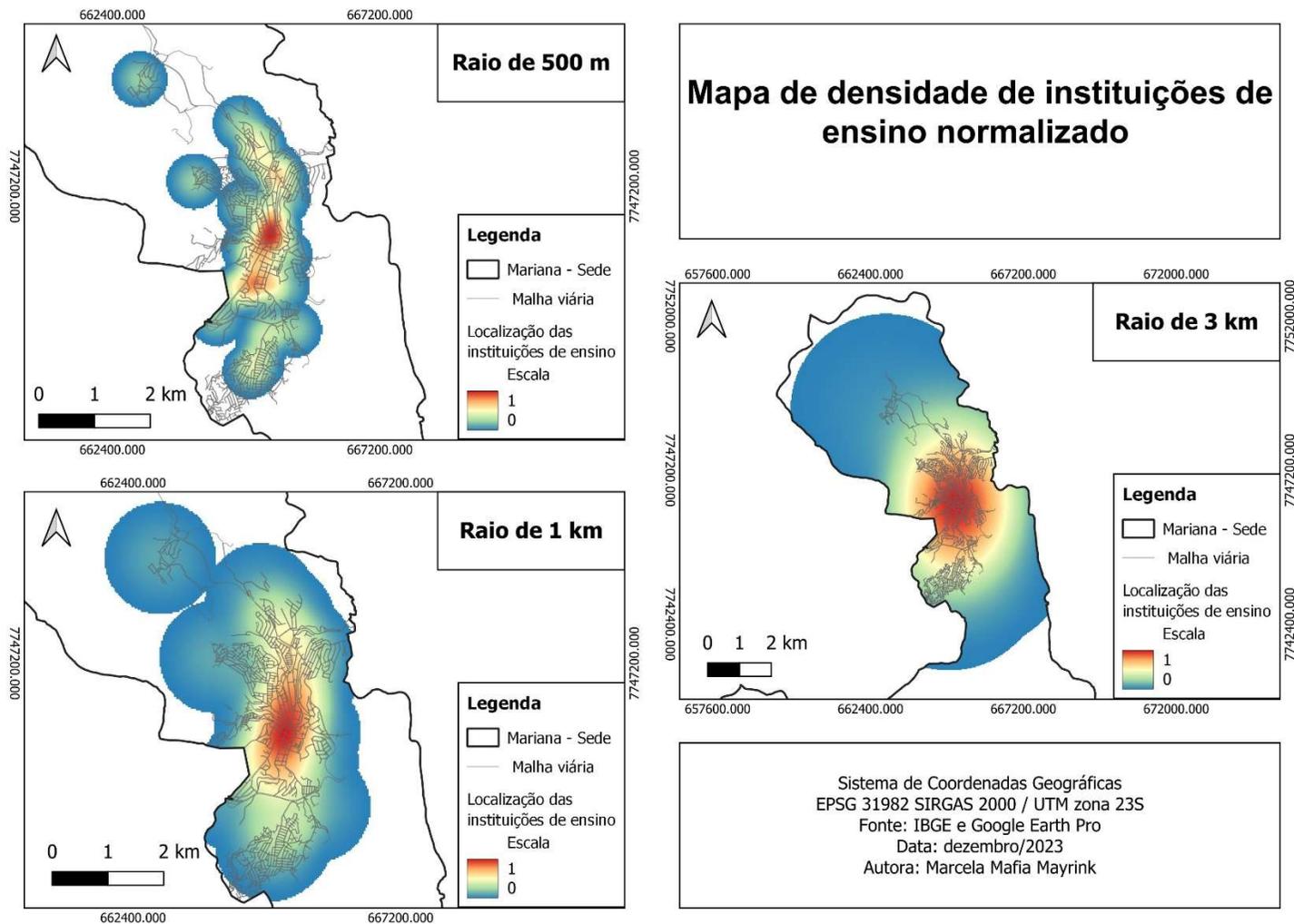


Figura 9 - Mapa de localização das instituições de ensino normalizado.
 Fonte: a autora, 2023.

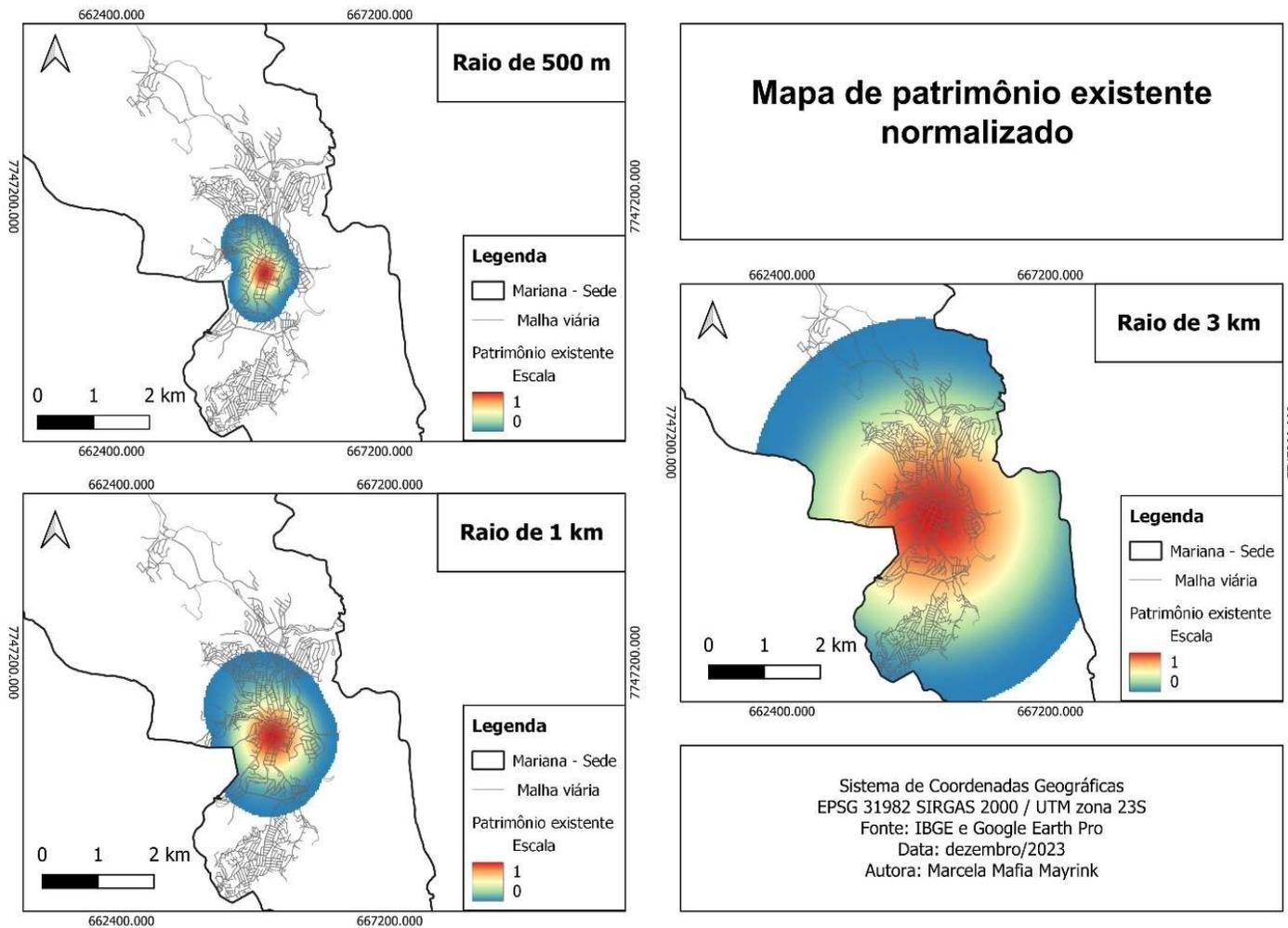


Figura 10 - Mapa de patrimônio existente normalizado.
 Fonte: a autora, 2023.

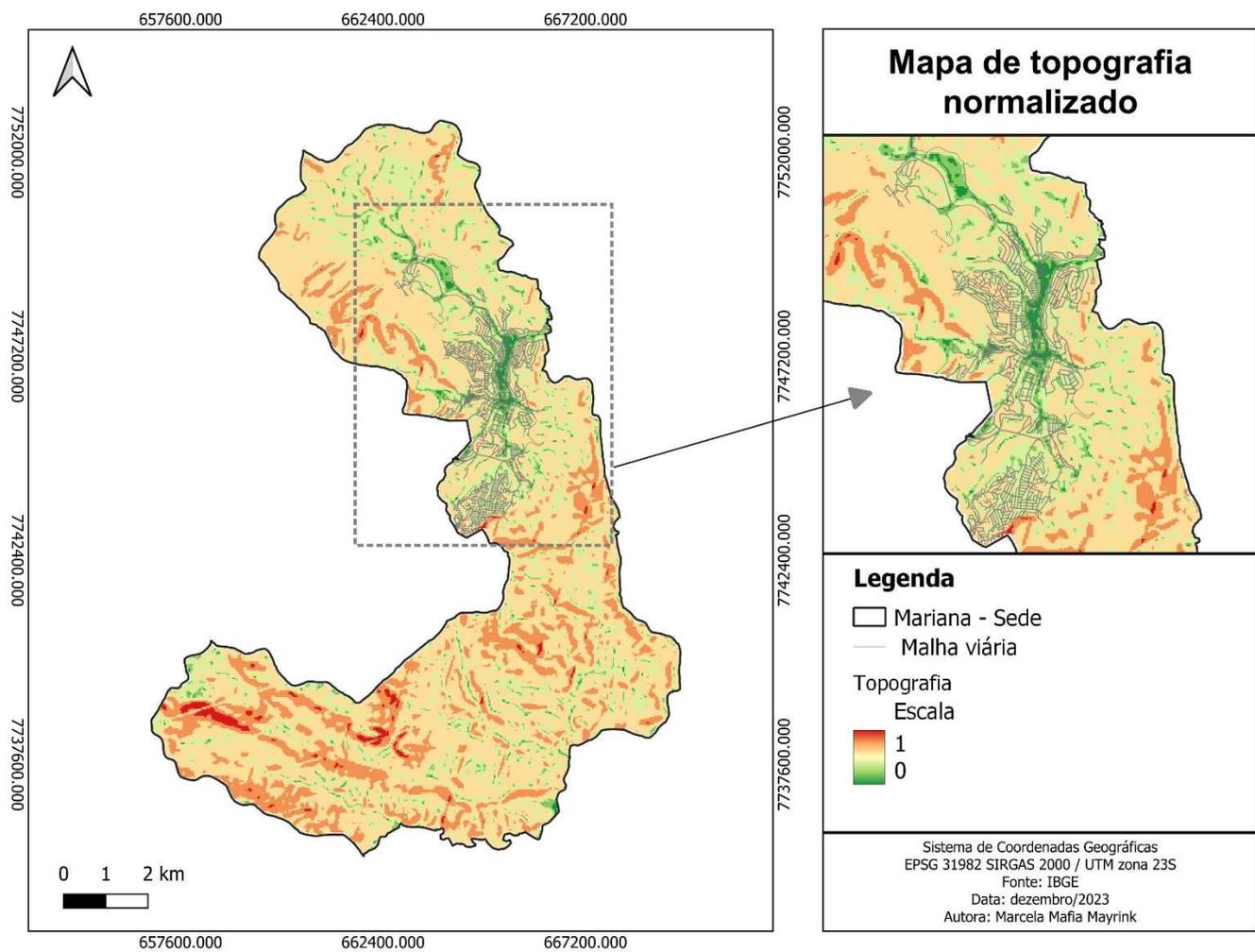


Figura 11 - Mapa de declividade normalizado.
 Fonte: a autora, 2023.

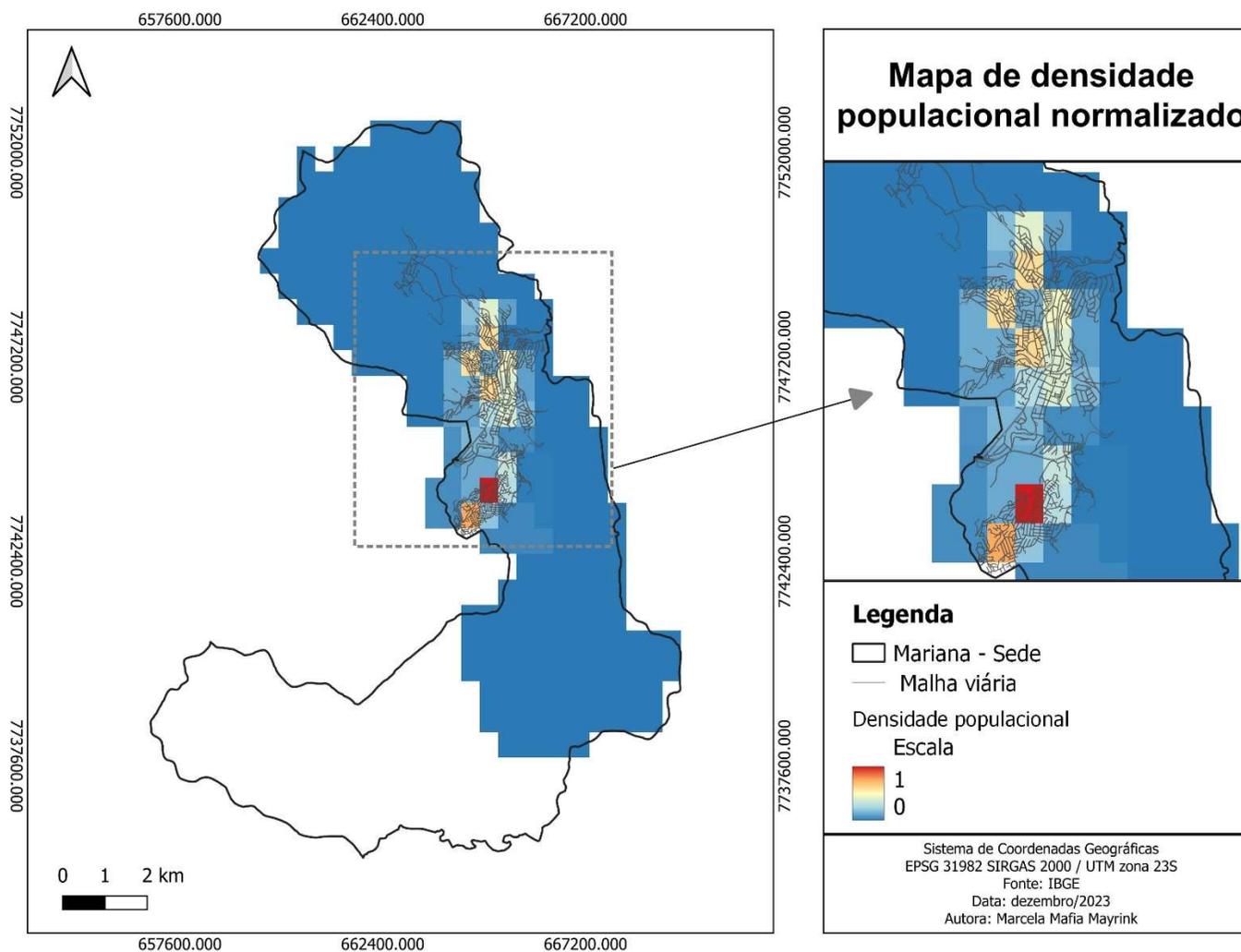


Figura 12 - Mapa de densidade populacional normalizado.
 Fonte: a autora, 2023.

4.2.2 Combinação de parâmetros e aplicação do método CLP

Para o parâmetro declividade, o método CLP foi aplicado com o uso do sinal negativo. Isso se deve ao fato de que, quanto maior a declividade, menos propício é o local para o uso do modo bicicleta. Nesse sentido, os locais com menores valores de declividade foram considerados mais adequados, conforme indicado pelo método utilizado.

Os raios de 500 m, 1 km e 3 km empregados na análise (Figura 14) revelam resultados distintos, ilustrando a abrangência do potencial da implantação da rede cicloviária. Conforme indicado pelo ITDP (2011), o transporte por bicicleta é bastante eficiente em distâncias entre 3 a 5 km. Dessa maneira, o raio de 3 km foi selecionado como uma medida mínima ideal para a utilização desse modo, visando demonstrar seu efeito na AMC e evidenciar as áreas de maior potencial para a implantação da rede cicloviária. Ainda, como evidenciado pela Figura 14, o raio de 3 km abrange quase integralmente a extensão da malha viária existente do distrito sede de Mariana, o que justifica a não utilização do raio de 5 km, que abrangeria áreas além dos limites da malha viária.

Como é possível visualizar na Figura 13, considerando os raios de 500 m, 1 km e 3 km, a área de maior potencial para implantação de rede cicloviária, representada pela cor vermelha, está localizada bem próxima do centro histórico do distrito sede de Mariana. Esta é uma região que conta com diversos pontos de comércio, serviços públicos e administrativos, escolas, além de possuir alta densidade populacional.

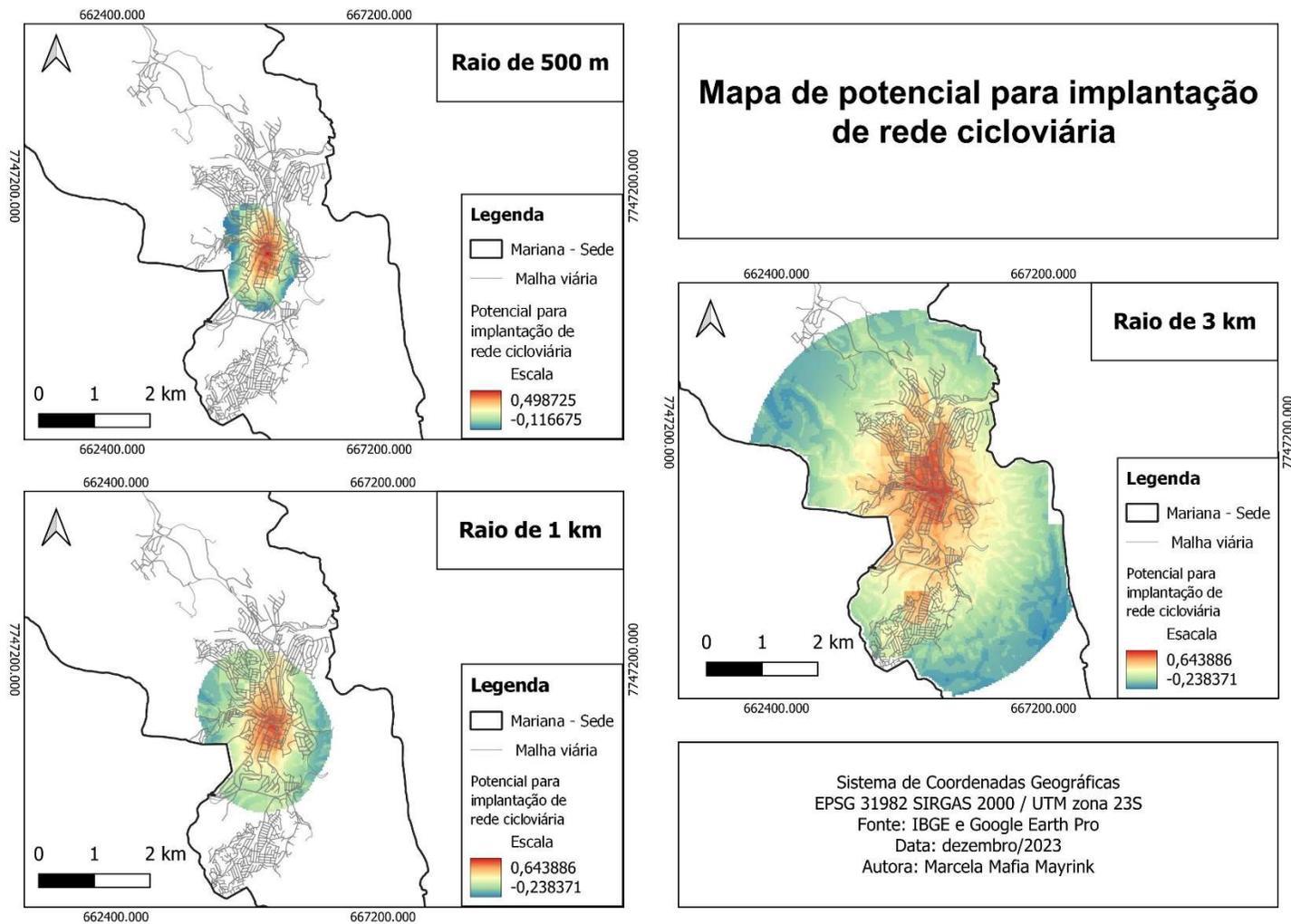


Figura 13 - Mapa de potencial para implantação de rede cicloviária no distrito sede de Mariana - MG.
 Fonte: a autora, 2023.

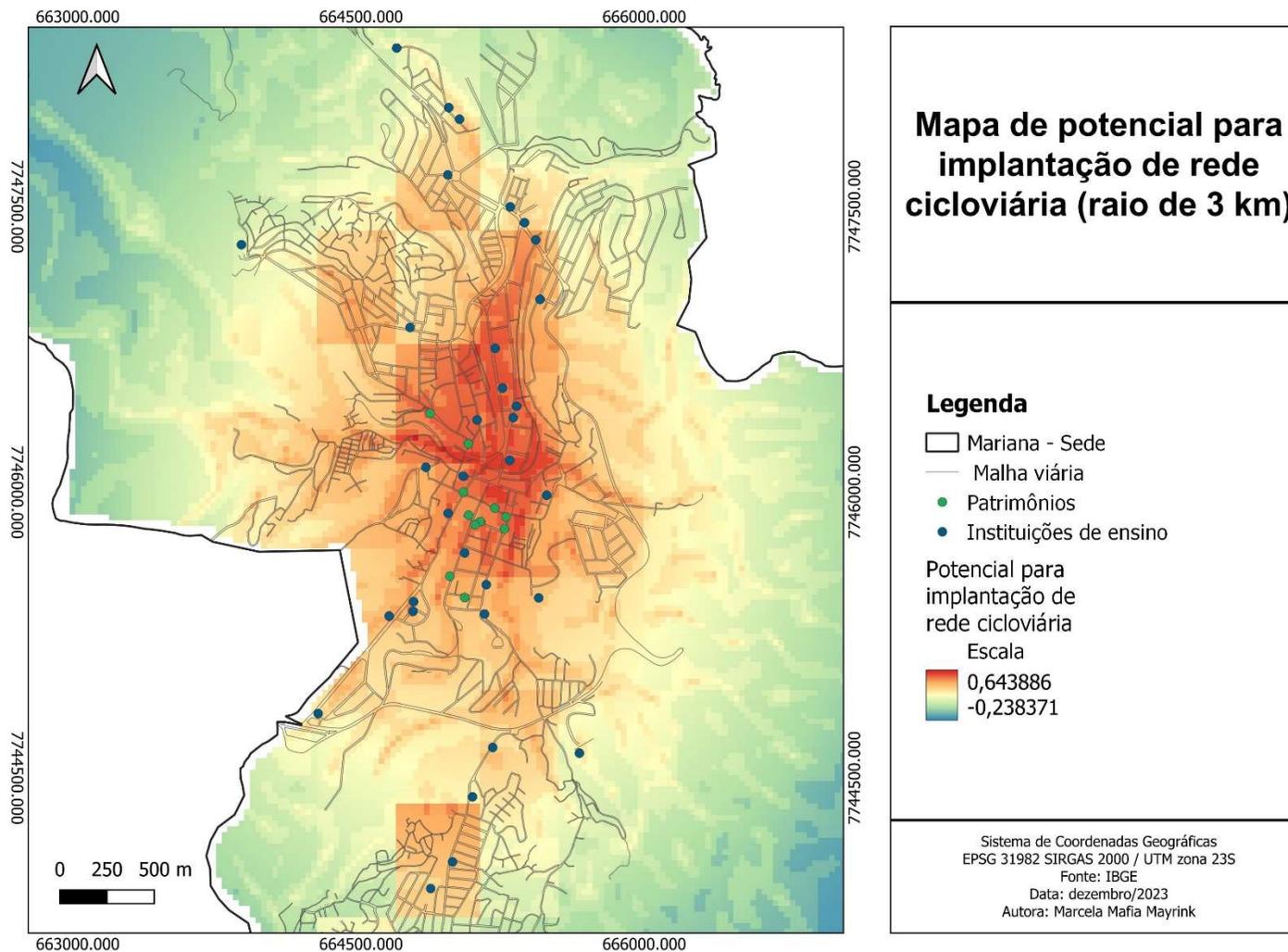


Figura 14 - Mapa de potencial para implantação de rede cicloviária (raio de 3km) no distrito sede de Mariana - MG.
Fonte: a autora, 2023.

Desse modo, a proximidade com as instituições de ensino sugere que a implementação de ciclovias não apenas beneficiaria os deslocamentos diários dos estudantes, mas também contribuiria para a promoção do uso do modo ativo bicicleta na comunidade acadêmica. Ainda, a área de maior potencial para implantação de rede cicloviária leva em consideração a menor declividade, o que viabiliza a ciclabilidade do local. A maior densidade populacional destaca a importância de atender às necessidades de um maior número de pessoas, podendo promover uma rede cicloviária que seja acessível e eficiente para a população. Também, a proximidade com o centro histórico valoriza o ambiente e estimula o turismo.

Ademais, conforme evidenciado pela Figura 14, a região de maior potencial para implantação da rede cicloviária reflete os parâmetros utilizados, coincidindo com a maior concentração de instituições de ensino e patrimônios históricos. Adicionalmente, abrange regiões de menor declividade e maior densidade populacional, representado assim as áreas onde há a maior sobreposição de parâmetros.

Ao analisar o mapa de bairros do município (Figura 15), retirado do Plano Diretor do Município de Mariana (2022), observa-se que as áreas de maior potencial para implantação da rede cicloviária, representadas pela cor vermelho escuro (Figura 14), estão localizadas nos bairros Centro e Barro Preto, abrangendo também uma pequena parcela dos bairros São Gonçalo, Galego e Rosário. Algumas das principais vias localizadas dentro das áreas identificadas são Rua Bom Jesus, Avenida Manoel Leandro Corrêa, Rua Luiz Antônio Bastos e Rua São Jorge, como mostra a Figura 16, abrangendo os bairros Centro e Barro Preto. Ainda, conforme a Figura 17, a Rua do Catete, Rua Direita e Rua Santana, localizadas no bairro Centro, também pertencem a área estudada.

Portanto, a implantação da rede cicloviária poderia não apenas contribuir para a melhoria da saúde da população, incentivando o uso da bicicleta como meio de transporte ativo, mas também poderia mitigar congestionamentos, proporcionando uma alternativa eficaz de deslocamento na área de estudo.

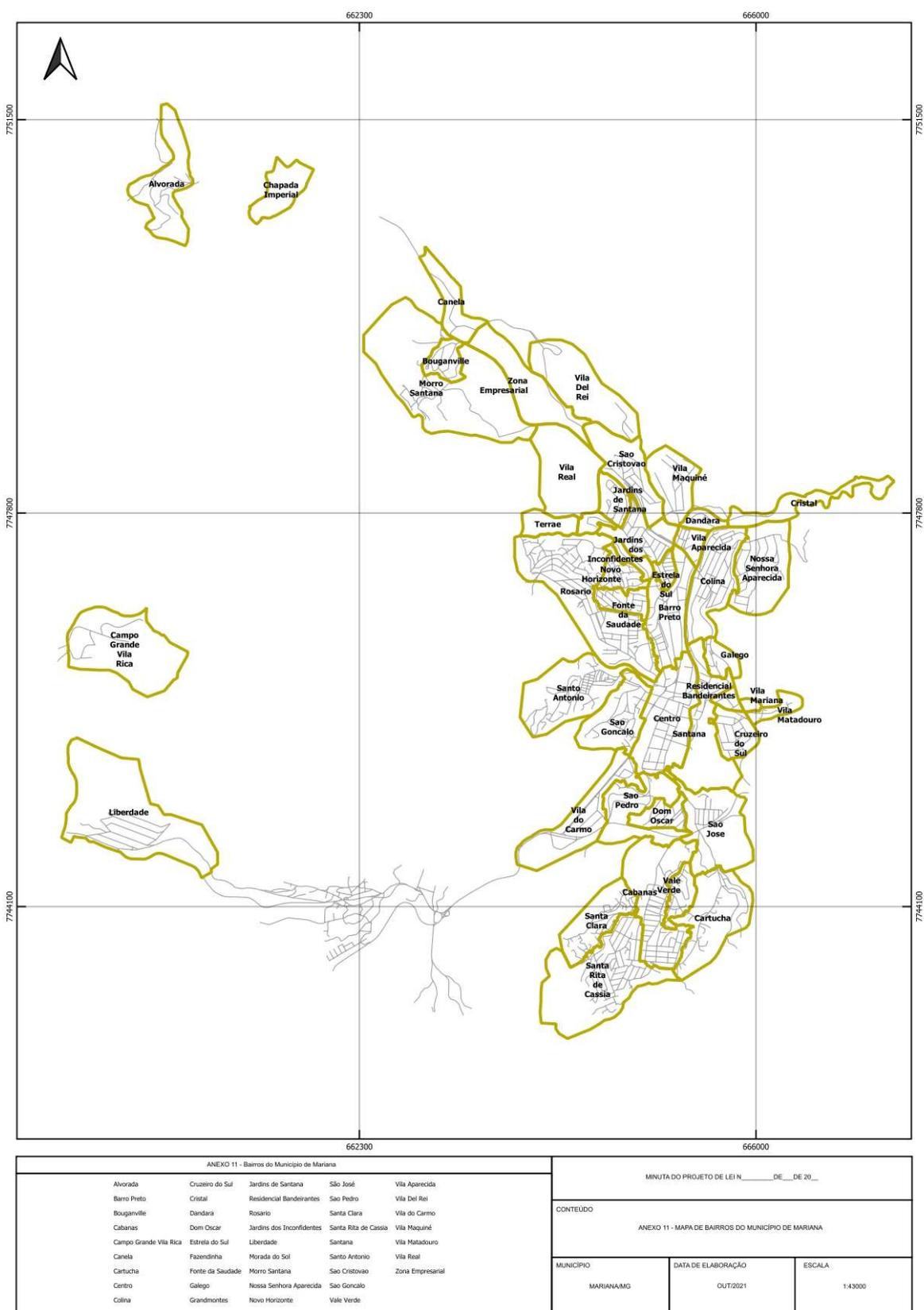


Figura 15 – Mapa de bairros do Município de Mariana-MG.
Fonte: Mariana, 2022.



Figura 16 - Vias localizadas nas áreas de maior potencial para implantação da rede cicloviária.

Fonte: Topovision, 2019.



Figura 17 - Vias localizadas nas áreas de maior potencial para implantação da rede cicloviária.

Fonte: Topovision, 2019.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O deslocamento ativo por meio da bicicleta desempenha um papel fundamental na promoção da mobilidade sustentável e da acessibilidade em áreas urbanas, especialmente em cidades históricas que, muitas vezes, carecem da infraestrutura cicloviária. A criação de ciclovias e o estímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte ativo são medidas que não apenas valorizam e preservam áreas históricas, mas também proporcionam uma opção de deslocamento eficiente e sustentável.

Neste estudo, empregou-se a Análise Multicritério, mais especificamente o método CLP, para determinar as áreas de maior potencial para a implantação da rede cicloviária no distrito sede de Mariana. Os parâmetros escolhidos, conforme adequabilidade e disponibilidade, foram localização das instituições de ensino, declividade, densidade populacional e patrimônio existente. Cabe ressaltar que esses dados são amplamente abordados na literatura. Entretanto, para o caso da área de estudo, a qual possui uma escassez de dados, foi necessária a produção de alguns deles, sendo os parâmetros localização das instituições de ensino e o patrimônio existente.

Nesse sentido, a partir dos resultados obtidos neste estudo, é possível concluir que os objetivos propostos foram atingidos, uma vez que a Análise Multicritério permitiu identificar as áreas de maior potencial para a implantação da rede cicloviária no distrito sede, considerando as particularidades e necessidades do local. Os resultados demonstraram que a ideia de criar uma ciclovia em Mariana, que já está prevista pelo Plano de Mobilidade do município (MARIANA, 2022), não é apenas uma maneira de melhorar a mobilidade urbana, saúde da população e diminuição do tráfego, mas também é uma iniciativa abrangente e integrada ao planejamento urbano. As áreas de maior potencial para implantação abrangem o centro histórico da cidade e estão próximas a instituições de ensino, buscando não só facilitar o transporte diário dos estudantes, mas também incentivar o uso da bicicleta na comunidade acadêmica. Com relação ao relevo e a densidade populacional, promovem a eficiência e acessibilidade, de modo a impulsionador do turismo e

podendo tornar o município histórico de Mariana um lugar mais eficiente e atrativo tanto para os residentes quanto para os turistas.

A principal limitação deste trabalho foi ocasionada pela indisponibilidade de dados relativos ao município de Mariana. Por fim, sugere-se que para trabalhos futuros, ao aplicar o método CLP, sejam adotados pesos diferentes para cada parâmetro, a fim de se obterem resultados mais precisos, além da inclusão de outros parâmetros que sejam pertinentes ao estudo, como hierarquização e estrutura viária urbana. Também, incluir o mapa hipsométrico e alterar as faixas de declividade para algo mais próximo da realidade do ciclista.

REFERÊNCIAS

ALVES, Luiz Marcelo Teixeira *et al.* Avaliação da Efetividade da PNMU: perfil dos municípios e contribuições para o avanço da política. **32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET. Anais.** Rio Grande do Sul: Gramado, 2018.

ÁLVARES, P. M. F.; COELHO, P. P.; SOUZA, H. A. de. Os desafios da mobilidade urbana nas cidades históricas: o contexto da elaboração do plano de mobilidade urbana da cidade de Ouro Preto–MG. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 7., 2016, Maceió. **Anais [...].** Ouro Preto: Pluris, 2016. p. 6-18. Disponível em: <https://fau.ufal.br/evento/pluris2016/files/Tema%203%20-%20Mobilidade%20e%20Transportes/Paper643.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050:2020- Norma de Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Disponível em: https://www.causc.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1_-03-08-2020.pdf. Acesso em 03 jul. 2023.

ANDRADE, José Waldson Costa de. **Desenvolvimento de um índice para a avaliação da ciclabilidade na cidade de Aracaju.** 2018. 179 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/8814>. Acesso em: 04 jul. 2023.

AMARO, Miguel; LINO, Francisco. Os SIG na análise e planejamento da rede ciclável: potencial ciclável do Município de Lisboa. In: **O compromisso da Geografia para territórios em mudança. Livro de Atas do XIII Congresso da Geografia Portuguesa.** Associação Portuguesa de Geógrafos, Universidade de Coimbra. Faculdade de Letras, 2022. p. 117-121.

BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha. **Cidade e Movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano.** Brasília: Ipea, ITDP, 2016.

MATOS, Bárbara Abreu. **Mobilidade pedonal e o efeito barreira das rodovias urbanas: as contradições e os conflitos no Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, em Belo Horizonte (MG).** 2022. 210 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufop.br/handle/123456789/14866>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. **LEI Nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

BRASIL, Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades.** Disponível em:

<http://www.ta.org.br/site/banco/7manuais/cadernosite2007xz.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

BRASIL. Constituição (2001). Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Estatuto da Cidade. 730. ed. Brasília.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Topodata: banco de dados geomorfométricos do Brasil**. Variáveis geomorfométricas locais. São José dos Campos, 2008. Disponível em: <https://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>. Acesso em: 06 nov. 2023.

BORCHERS, Tatiane; FIGUEIRÔA-FERREIRA, Victor Garcia; FERNANDES, Ricardo Augusto Souza. Análise Multicritério para definição de áreas prioritárias à implantação de ciclovias em Araraquara-SP. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 35., 2021, Online. **Anais [...]**. São Carlos: ANPET, 2021. Disponível em: https://www.anpet.org.br/anais35/documentos/2021/Planejamento%20Territorial%20do%20Transporte/Transporte%20Ciclovi%C3%A1rio/5_55_AC.pdf. Acesso em: 13 maio 2023.

BIANCHI, I. M. **A microacessibilidade em vias urbanas estruturais: o caso da 3ª perimetral de Porto Alegre**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Estudos Urbanos e Regionais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. 3ª. ed. São Paulo: Ática, 1995.

CARLI, João Pedro Lerenceti. **Análise para implementação de ciclovia na cidade de Echaporã - SP**. 2023. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Unesp, Ilha Solteira, 2023. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/243582/carli_jpl_tcc_ilha.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 04 jul. 2023.

CARNEIRO, E. O.; R. L. SANTOS. “Análise Espacial Aplicada na Determinação de Áreas de Risco para Algumas Doenças Endêmicas (Calazar, Dengue, Diarréia, D.S.T. – Doenças Sexualmente Transmissíveis e Tuberculose), no Bairro de Campo Limpo – Feira de Santana (BA).” **SITIENTIBUS**, Feira de Santana, n. 28, p. 51-75, jan./jun. 2003.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S. “Análise Espacial de Eventos.” In: **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Editores Técnicos Suzana Druck - ... [et al.]. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2004.

CALIJURI, M. L.; MELO, A. L. O.; LORENTZ, J. F. Identificação de áreas para implantação de aterros sanitários com uso de análise estratégica de decisão. **Informática Pública**. v. 4, n. 2, p. 231-250, 2002.

Cui, Y.; Mishra, S.; Welch, T. F. (2014). Land use effects on bicycle ridership: A framework for state planning agencies. **Journal of Transport Geography**, 41, 220-228.

CALIJURI, Maria Lúcia et al. Identificação de áreas alternativas para disposição de resíduos sólidos na região do Baixo Ribeira do Iguape-SP. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 12, p. 335-342, 2007.

CASSILHA, Gilda A. CASSILHA, Simone A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente**. IESDE S.A. Curitiba, 2009.

CHOAY, F. **A Alegoria do Patrimônio**. Tradução de Luciano Vieira Machado. São Paulo: Estação Liberdade: Ed. da UNESP, 2001.

CERVERO, Robert. Prefácio. In: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**. Org.: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha. Brasília: IPEA, ITDP. 326 p., 2016.

CANITEZ, Fatih. Transferring sustainable urban mobility policies: an institutional perspective. **Transport Policy**, [S.L.], v. 90, p. 1-12, 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.02.005>.

CARVALHO, Justino Wanderley de. **Proposta de implementação de novas ciclovias no Concelho de Loures em articulação com a rede de transporte público: contributo para a sustentabilidade ambiental e valorização do turismo (património) no Município**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências e Sistema de Informação Geográfica, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2017. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/19987/3/TSIG0117.pdf>. Acesso em: 08 maio 2023.

CASTRIOTA, Leonardo Barci. **Patrimônio Cultural: Conceitos, Políticas, Instrumentos**. São Paulo: Annablume; Belo Horizonte: IEDS, 2009. 379 p.

CÉSAR, Yuriê Baptista. **Avaliação da ciclabilidade nas cidades brasileiras**. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7424/DissYBC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 jun. 2023.

CAO, X.; HANDY, S. L.; MOKHTARIAN, P. L. **The influences of the built environment and residential self-selection on pedestrian behavior: evidence from Austin, TX**. *Transportation*, v. 33, n. 1, p. 1-20, 2006.

COSTA, R. K. **Acessibilidade e preservação no patrimônio cultural da cidade de Ouro Preto, Minas Gerais**. Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável. Escola de Arquitetura. UFMG, Belo Horizonte, 2016.

COSTA, Marcela. S.; RAMOS, Rui. A. R.; SILVA, Antônio. N. R. Índice de mobilidade urbana sustentável para cidades brasileiras. In: XXI ANPET, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2007. p. 1-19.

D'ANGELO, R.; PEREIRA, S. A Identificação dos Sistemas de Espaços Livres no Núcleo Histórico Urbano em Mariana–MG. Mariana, 2016.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

EASTMAN, J. R. **Idrisi Kilimanjaro: Guide to GIS and Image Processing**. Worcester: Clark University, 2003. 328p. Manual

FLORENTINO, Renata. Como transformar o direito à mobilidade em indicadores de políticas públicas? Uma contribuição. e-metropolis: Revista Eletrônica de Estudos Urbanos e Regionais, v. 07, p. 44-56, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:

http://emetropolis.net/system/edicoes/arquivo_pdfs/000/000/007/original/emetropolis_n07.pdf?1447896294. Acesso em: 30 maio 2023.

FERREIRA, M. P.; KOPROSKI, L.; ZANOTT, D. C. “Uma abordagem fuzzy no zoneamento de risco de incêndio.” **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. INPE**. Curitiba. 2011.

FERIANCIC, Gabriel *et al.* Plano de mobilidade urbana, o novo instrumento de gestão pública. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 19., 2013, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Cbtt, 2013. p. 4-6. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/10/07/101C72E9-6F8F-45CD-AFAD-4EAD5A92230B.pdf. Acesso em: 03 junho 2023.

FERREIRA, Sérgio Rafael Andrade. **Barreiras percebidas por estudantes ao uso de modos ativos de transporte na Cidade do Porto**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Atividade Física e Saúde, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, 2017. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/109056/2/232923.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2023.

GEHL, Jan. **Cidade para Pessoas** / Jan Gehl; tradução Anita Dimarco. 3ed. São Paulo: Perspectiva. 2015.

GEHRING, Julio Guilherme; GEHRING, Antonieta Bonani. A acessibilidade nas cidades históricas. **Revista Projetar-Projeto e Percepção do Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 100-110, 2019.

HANDY, Susan. Regional versus local accessibility: implications for non-work travel. *Transportation Research Record*, 1993.

HANDY, S. L. et al. How the built environment affects physical activity. *American journal of preventive medicine*, v. 23, n. 2, p. 64-73, 2002.

HAMER, Luciana Joyce; ALMEIDA, Cristiano Farias; ANDRADE, Kátia. Contribuição para definição de diretrizes para Implantação de ciclovias com base na identificação do perfil do Usuário potencial de bicicletas: Um estudo no Corredor Universitário de Goiânia. In: **XXIX Congresso de Pesquisa e Ensino de Transporte. Ouro Preto, MG.** 2016. Disponível em: http://146.164.5.73:20080/ssat/interface/content/anais_2015/TrabalhosFormatados/AC674.pdf. Acesso em: 04 jul. 2023.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Mobilidade e Acessibilidade Urbana em Centros Históricos.** Cadernos Técnicos. Brasília: IPHAN, 2014.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Mariana/MG. **Monumentos e Espaços Públicos Tombados - Mariana (MG).** 2014. Elaborada por IPHAN. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1492/>. Acesso em: 26 out. 2023.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. 2017. **Guia de Planejamento Cicloinclusivo.** Rio de Janeiro, ITDP, 2017. Disponível em: <https://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/guia-cicloinclusivo-ITDP-Brasil-setembro-2017.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

ITDP México. **Ciclociudades - Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas.** México, ITDP, 2011. Disponível em: <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals4/Tomo%20I%20-%20Programa%20de%20Movilidad%20en%20Bicicleta.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2024.

IBGE Cidades. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mariana/pesquisa/22/28120?tipo=grafico>. Acesso em: 04 ago. 2023.

IBGE Cidades. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mariana/panorama>. Acesso em: 04 ago. 2023.

UGEDA JÚNIOR, José Carlos. Planejamento da paisagem e planejamento urbano: reflexões sobre a urbanização brasileira. **Revista Mato-Grossense de Geografia**, v. 17, n. 01, 2014.

JONES, S. R. Accessibility measures: a literature review. **Publication of: Transport and Road Research Laboratory**, n. TRRL LR 967 Monograph, 1981.

JANNUZZI, P. de M.; MIRANDA, WL de; SILVA, Daniela S. G. da. Análise multicritério e tomada de decisão em políticas públicas: aspectos metodológicos, aplicativo operacional e aplicações. **Informática Pública**, v. 11, n. 1, p. 69-87, 2009.

LIMA, Mayra Farias de. **Mais mobilidade, mais sustentabilidade: a ciclovia na cidade de Uberlândia - MG.** 2019. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26203/2/MobilidadeSustentabilidadeCiclovias.pdf>. Acesso em: 29 maio 2023.

LIMA NETO, Vicente Correia; GALINDO, Ernesto Pereira. **Planos de mobilidade urbana: instrumento efetivo da política pública de mobilidade**. Texto para Discussão, 2015. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/121624/1/83360905X.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

LUCCARELLI, Ana Carolina de M. **Políticas públicas de mobilidade urbana, acessibilidade e sustentabilidade**. São Paulo: Editora Saraiva, 2021. *E-book*. ISBN 9786589965862. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589965862/>. Acesso em: 31 maio 2023.

LEMES, Jean Augusto *et al.* Barreiras para caminhar e pedalar: impedimentos do transporte por modos ativos dos estudantes de Cachoeira do Sul. **Ciência e Natura**, [S.L.], v. 40, p. 156, 12 mar. 2019. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2179460x35515>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/35515/19179>. Acesso em: 03 junho 2023.

LOPES, Flávia Cirqueira Rodrigues. **Análise sistêmica do modo ativo: a busca pela priorização da acessibilidade ativa nas centralidades urbanas**. 2023. 124 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Projeto e Cidade, Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2023.

LOBO, C.; CARDOSO, L.; MAGALHÃES D.J.A.V. Acessibilidade e mobilidade espaciais da população na Região Metropolitana de Belo Horizonte: análise com base no censo demográfico de 2010. **Revista Cadernos Metrópole**, vol.15, n.30, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/V3KSvNQGGC6n7C9YxvTdbxd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06 jun. 2023.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. (2019). **Pesquisa Nacional de Mobilidade Urbana**.

MARIANA (Município). Lei nº 3.650, de 20 de dezembro de 2022. **Institui O Plano de Mobilidade Urbana do Município de Mariana**. Mariana, MG. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/m/mariana/lei-ordinaria/2022/365/3650/lei-ordinaria-n-3650-2022-institui-o-plano-de-mobilidade-urbana-do-municipio-de-mariana>. Acesso em: 05 jun. 2023.

MARIANA (Município). Lei nº 288, de 22 de dezembro de 2022. **Institui o Plano Diretor do Município de Mariana e dá outras providências**. Mariana, MG. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/m/mariana/lei-complementar/2022/23/228/lei-complementar-n-228-2022-institui-o-plano-diretor-do-municipio-de-mariana-e-da-outras-providencias>. Acesso em 5 jun. 2023.

MARIANA. Secretaria Municipal de Educação. **Portal Educacional Mariana/MG - Unidade Educativas**. 2023. Disponível em: <https://sites.google.com/educacao.mariana.mg.gov.br/portaleducacional-marianamg/unidades-educativas>. Acesso em: 26 out. 2023.

MAGAGNIN, Renata Cardoso; SILVA, Antônio Néson Rodrigues da. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Transportes**, [S. L.], v., n. 1, p. 25-35, jun. 2008. Disponível em: <https://revistatransportes.org.br/anpet/article/view/13/10>. Acesso em: 28 jun. 2023.

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. **A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas**. Em: População e Cidades subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp: [s.n.]. p. 304.

MARINS, Karin Regina de Casas Castro *et al.* **Estudo de viabilidade para implantação de sistema cicloviário no Campus da USP em São Paulo**. 2014. Disponível em: http://files-server.anpt.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2015/06/15/84FC0D2B-4A6C-4B3B-BC53-A2F0DABF93A5.pdf. Acesso em: 13 jun. 2023.

MASSON, D. et al. Requalificação, Revitalização e Sustentabilidade dos Centros Históricos: um projeto urbano. RELATÓRIO FINAL. In: **SIRCHAL - SEMINÁRIO INTERNACIONAL - ENCONTRO SIRCHAL**, 4. Salvador, 2000.

MARQUES, D. R. Planejamento de Transportes como Princípio Fundamental do Planejamento Urbano. p. 76, 2014.

MENINI, Sheila Elisângela. **Índices de mobilidade urbana sustentável: estudo de caso para o campus Viçosa da Universidade Federal de Viçosa**. 2020. 203 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/27887>. Acesso em: 09 jan. 2024.

MORRIS, J.M.; DUMBLE, P.L.; WIGAN, M.R. Accessibility indicators for transport planning. **Transportation Research Part A: General**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 91-109, abr. 1979. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0191-2607\(79\)90012-8](http://dx.doi.org/10.1016/0191-2607(79)90012-8). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0191260779900128>. Acesso em: 04 jul. 2023.

MOURA, André Mendonça de. **Planejamento Urbano e Planejamento de Transportes: uma relação desconexa?**. 2017. 366 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

MORELLI, André Borgato; LOURO, Thiago Vinícius; CUNHA, André Luiz. Proposta de indicadores de potencial cicloviário pela ótica da acessibilidade: identificando vias mais propícias para ciclovias e ciclofaixas a partir de dados

amplamente disponíveis. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 36., 2022, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Anpet, 2022. p. 1-12. Disponível em: <https://proceedings.science/anpet-2022/trabalhos/proposta-de-indicadores-de-potencial-ciclovuario-pela-otica-da-acessibilidade-id?lang=pt-br#>. Acesso em: 09 mai. 2023.

NIELSEN, T. A. S.; SKOV-PETERSEN, H. Bikeability - Urban structures supporting cycling. Effects of local, urban and regional scale urban form factors on cycling from home and workplace locations in Denmark. **Journal of Transport Geography**, p. 36-44. doi:10.1016/j.jtrangeo. 2018.

NERI, T.B. **Proposta metodológica para definição de rede cicloviária: um estudo de caso de Maringá**. 185f. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2012.

OLIVEIRA, Pedro Henrique Flausino. **Praça dos Burgueses e Praça Mello Peixoto: um estudo sobre mobilidade e acessibilidade urbana em Ourinhos - (SP)**. 2022. 132 f. Curso de Geografia, Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação - Fcte (Unesp), Ourinhos, 2022. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/238278/oliveira_phf_tcc_our_i_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 03 jul. 2023.

PORTUGAL, L. da S. et al. (orgs). Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento –1ed. –Rio de Janeiro: Elsevier. 2017.

PIRES, Danúbia Ribeiro. **Estratégias para políticas públicas de mobilidade urbana sustentável para cidades brasileiras de pequeno porte**. 2020. 211 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/39358/1/TESE%20Dann%c3%babia%20Ribeiro%20Pires.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

PIRES, Lilian Regina Gabriel Moreira. **Função Social da Propriedade Urbana e o Plano Diretor**. 2005. 195 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/6465/1/LILIAN%20REGINA%20GABRIEL%20MOREIRA%20PIRES.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2023.

PEREIRA, Hansley Rampineli. **Mobilidade urbana em áreas de patrimônio histórico: o caso do porto de São Mateus - ES**. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional, Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ivc.br/handle/123456789/854>. Acesso em: 06 jul. 2023.

PEGORINI, Caio. **Macrozoneamento da psicultura continental para o estado do Rio Grando do Sul utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG)**. 2021. 80 f. Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/248627/001134915.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jan. 2024.

RIBEIRO, S. B. Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos, Caderno Técnico 9, IPHAN, 2014 Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec9_CadernoAcessibilidade_m.pdf. Acesso em: 03 jul. 2023.

RAIA JUNIOR, Archimedes A. & SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da (1998). Um Método Expedito para Verificação da Consistência de Redes para Uso em um SIG-T. In: XII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Anais, v. 2, p. 10-17. Fortaleza.

RODRIGUES, Thais Maria da Costa; NERI, Thiago Botion. Propostas de rede de infraestruturas cicloviárias para a cidade de Maringá/PR. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL (PLURIS), 9., 2021, Online. **Anais [...]**. São Paulo: Pluris, 2021. p. 5-15. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper1052.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

RIBEIRO, Gabriela Souza; MARTINS, Laura Bezerra; MONTEIRO, Circe Maria Gama. O desafio da acessibilidade física diante da sacralização do Patrimônio Histórico e Cultural. **Cadernos Proarq**, v. 19, 2012. Disponível em: https://cadernos.proarq.fau.ufrj.br/public/docs/Proarq19_ODesafioAcessibilidade%20_RibeiroMartinsMonteiro.pdf. Acesso em: 06 jul. 2023.

SILVA, Marcus Vinicius Gonçalves da *et al.* O Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado no Município de Curitiba: uma análise das políticas públicas de acessibilidade. **Revista Paranaense de Desenvolvimento - Rpd**, Curitiba, v. 38, n. 132, p. 149-162, jan. 2017. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/825/1065>. Acesso em: 31 maio 2023.

SILVA, Janeceli C.; LAGO, Sandra M. S. Bicicleta e integração intermodal: estudo para implantação de ciclovias de ligação em Cascavel/PR. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 150–166, 2020. DOI: 10.48075/comsus.v7i1.21088. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/comsus/article/view/21088>. Acesso em: 11 jul. 2023.

SANTOS, Luara Martins de Oliva; FRANÇA, Iara Soares de; ALVES, Rik Ferreira. Mobilidade e acessibilidade urbana: um estudo sobre o centro histórico da cidade de Montes Claros - Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 2021, S.I. **Anais [...]**. Montes Claros: Enanpege, 2021. p. 1-20. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/61e18c6b625b9_14012022114459.pdf. Acesso em: 06 jul. 2023.

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. Editora da Universidade de São Paulo, 5ª ed. – São Paulo, 2005.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.

SINCHI-RIVAS, Carmen Alexandra et al. Red de cicloturismo para el municipio de Buena Fe, provincia de Los Ríos, Ecuador. **Brazilian Journal of Technology**, v. 6, n. 2, p. 98-116, 2023.

SOUZA, L. A. DE; SOBREIRA, F. G.; PRADO FILHO, J. F. DO. Cartografia e diagnóstico geoambiental aplicados ao ordenamento territorial do município de Mariana, MG. 2005.

VACCARI, Lorreine Santos; FANINI, Valter. Mobilidade urbana. **Publicações temáticas da Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná-CREA-PR. Curitiba**, 2011. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/mobilidade-urbana.pdf>. Acesso em 01 junho 2023.

XAVIER, Tatiana Paiva. **Mobilidade Urbana nos centros históricos tombados: um estudo em Mariana-MG**. 2016. 99 f. TCC (Doutorado) - Curso de Tecnologia em Conservação e Restauro, Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto/Mg, Ouro Preto, 2016. Disponível em: <https://restauro.ouropreto.ifmg.edu.br/wp-content/uploads/sites/33/2018/11/Tatiana-Paiva-Xavier-Monografia-Mobilidade-Urbana.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2023.