



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**



MARIANA LEONARDO GOULART

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL BASEADA NA  
LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE ATENDIMENTO DE SAÚDE NO  
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA-MG**

Uberlândia

2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**

MARIANA LEONARDO GOULART

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**  
**ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL BASEADA NA**  
**LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE ATENDIMENTO DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE**  
**UBERLÂNDIA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dra. Raquel Naiara Fernandes Silva

Uberlândia

2023

MARIANA LEONARDO GOULART

**ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL BASEADA NA  
LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE ATENDIMENTO DE SAÚDE NO MUNICÍPIO  
DE UBERLÂNDIA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Engenharia Civil da Universidade  
Federal de Uberlândia como requisito parcial  
para obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Civil.

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Raquel Naira Fernandes  
Presidente da banca - Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Camilla Miguel Carrara Lazzarini  
Membro

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Lauren Karoline de Sousa  
Membro

---

Aluno: Mariana Leonardo Goulart  
Orientanda

Uberlândia  
2023

## **AGRADECIMENTOS**

Quando comecei este curso, nunca imaginei o quanto ele mudaria minha vida e meus pensamentos. Hoje, eu sou uma pessoa muito mais completa e realizada. Neste momento, gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que tornaram este momento possível.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que sempre esteve ao meu lado, me dando forças nos momentos de dificuldade e me abençoando com oportunidades incríveis.

Agradeço também aos meus pais, Nelson e Lasarica, e meu namorado Igor, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando em todas as minhas decisões e me incentivando a nunca desistir. Seu amor incondicional e sua dedicação foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço também a todos os professores que tive durante o curso, que compartilharam seu conhecimento e experiência. Suas aulas foram essenciais para o meu desenvolvimento profissional e pessoal. Gostaria de agradecer, em especial, a minha orientadora Professora Dra<sup>a</sup> Raquel, por ter me dado todo o suporte e orientação necessárias para a realização desse trabalho. Seu profissionalismo, dedicação e paciência foram essenciais para que eu pudesse desenvolver um trabalho de qualidade.

Por último, mas não menos importante, quero prestar homenagem ao meu avô Raimundo, que faleceu durante a pandemia de Covid. Ele sempre foi meu grande incentivador e me apoiou em todas as minhas escolhas. Sua ausência é sentida profundamente, mas sua memória me inspira a seguir em frente e a conquistar meus sonhos.

Mais uma vez, agradeço a todos que fizeram parte desta jornada e me ajudaram a chegar até aqui. Este momento é também de vocês.

**“Sonhos determinam o que você quer.  
Ação determina o que você conquista”  
(Alan Novak)**

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa é realizar uma análise da acessibilidade urbana sustentável às unidades de atendimento básico de saúde no município de Uberlândia-MG, considerando que a acessibilidade está diretamente relacionada à distância percorrida pelos usuários até as Unidades de Atendimento Integrado (UAIs) e Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSFs) mais próximas, nos deslocamentos a pé e de bicicleta. Para atingir esse objetivo, utilizou-se *softwares* como o Google Earth e o QGIS 3.30.0 para gerar mapas com raios de abrangência da acessibilidade da população às unidades de saúde mais próximas, com enfoque nos modos não motorizados. Os resultados indicaram uma deficiência de acessibilidade em áreas periféricas dos setores Leste, Oeste e Sul da cidade. Para melhorar o atendimento ideal aos usuários de modo sustentável a pé e de bicicleta, a pesquisa apontou a necessidade de implantar 10 novas UAIs e 11 novas UBSFs.

**Palavras-chave:** Acessibilidade urbana sustentável; Geoprocessamento; Análise socioespacial; Equipamentos públicos de saúde

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to conduct an analysis of sustainable urban accessibility to basic healthcare facilities in the city of Uberlandia-MG, considering that accessibility is directly related to the distance traveled by users to the nearest Integrated Care Units (UAI) and Family Health Basic Units (UBSF), when traveling on foot or by bicycle. To achieve this goal, software such as Google Earth and QGIS 3.30.0 were used to generate maps with coverage radii of accessibility for the population to the nearest healthcare facilities, with a focus on non-motorized modes of transportation. The results indicated a deficiency in accessibility in peripheral areas of the Eastern, Western, and Southern sectors of the city. To improve the ideal service to users in a sustainable manner on foot and by bicycle, the research pointed to the need to implement 10 new UAIs and 11 new UBSFs.

Keywords: Sustainable urban accessibility; Geoprocessing; Socio-spatial analysis; Public healthcare facilities

## SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município de Uberlândia.....	19
Figura 2 – Localização Setores do Município de Uberlândia.....	20
Figura 3 – Fluxograma de análise da acessibilidade.....	20
Figura 4 – Coordenadas UAI.....	22
Figura 5 – Coordenadas UBSF.....	22
Figura 6 – Mapa Localização UAI.....	24
Figura 7 – Mapa Localização UBSF.....	24
Figura 8 – Mapa Raio de Abrangência (Caminhada) UAI.....	25
Figura 9 – Mapa com Raio de Abrangência (Caminhada Novas UAIs).....	27
Figura 10 – Mapa com Raio de Abrangência (Caminhada Ideal).....	27
Figura 11 – Mapa com Raio de Abrangência (Caminhada UBSFs).....	28
Figura 12 – Mapa com Raio de Abrangência (Caminhada Novas UBSF).....	29
Figura 13 – Mapa com Raio de Abrangência (Caminhada Ideal UBSF).....	29
Figura 14 – Mapa com Raio de Abrangência (Ciclismo) UAIs .....	30
Figura 15 – Mapa como Raio de Abrangência (Ciclismo Novas UAIs).....	31
Figura 16 – Mapa com Raio de Abrangência (Ciclismo Ideal UAIs).....	31
Figura 17 – Mapa com Raio de Abrangência (Ciclismo) UBSFs.....	32



## SÚMARIO

1	INTRODUÇÃO .....	10
1.1	Objetivo.....	11
1.1.1	<i>Objetivo geral</i> .....	11
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	11
2.1	Desenvolvimento e Sustentabilidade .....	11
2.1.1	<i>Planejamento urbano</i> .....	13
2.1.2	<i>Equipamentos urbanos</i> .....	14
2.1.3	<i>Mobilidade urbana sustentável</i> .....	15
2.1.4	<i>Acessibilidade urbana</i> .....	15
2.2	Sistemas de Informação Geográfica - SIG.....	16
2.3	O enfoque espacial da acessibilidade real e potencial aos serviços de saúde.....	17
2.4	O uso do SIG como ferramenta de gestão pública e análise de acessibilidade.....	17
3	METODOLOGIA .....	19
3.1	Caracterização da área de estudo .....	19
3.2	Metodologia adotada.....	20
3.2.1	<i>Identificação dos Equipamentos Públicos de Saúde</i> .....	21
3.2.2	<i>Criação dos Raios de Abrangência dos Equipamentos</i> .....	23
3.2.3	<i>Criação dos Mapas Temáticos</i> .....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	23
4.1	Criação do Mapa de Localização das UAIs .....	23
4.2	Produtos gerados – mapas temáticos.....	25
4.2.1	<i>Níveis de acessibilidade urbana para o modo à pé</i> .....	25
4.3.1	<i>Níveis de acessibilidade urbana para o modo de bicicleta</i> .....	30
5	CONCLUSÃO .....	33
	REFERÊNCIAS.....	34

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização, que teve início na década de 1970, levou a uma migração em massa da população rural para as cidades no Brasil. Esse fenômeno causou profundas transformações no ambiente urbano, afetando as políticas político-econômicas, socioculturais e espaciais (ALVES, 2009). A intensificação desse processo em muitos municípios brasileiros resultou na realocação das atividades de comércio e serviços para outras partes da cidade, devido ao crescimento populacional e à descentralização econômico-espacial. Esse processo levou a um aumento da necessidade e complexidade dos deslocamentos da população, tornando os sistemas de transporte uma variável crucial para a qualidade de vida nas cidades (VASCONCELOS, 2014).

No entanto, a dispersão das atividades nas cidades, a política pública que favorece o uso do veículo próprio e a pandemia do Covid-19 têm levado a uma deterioração das condições de operação do transporte público, o que tem reduzido a segurança dos deslocamentos a pé ou de bicicleta, que são os modos mais sustentáveis e também os mais utilizados pela população de baixa renda que vive nas periferias urbanas (ALVES, 2009).

A privação de condições seguras de deslocamento tem colaborado para a redução das oportunidades de acesso aos serviços essenciais, tais como escolas, hospitais, locais de entretenimento e trabalho, dentre outros. Diante desse cenário, a mobilidade urbana sustentável é fundamental para as regiões urbanas, pois está diretamente relacionada ao bem-estar da população, à redução dos impactos ambientais e ao acesso de forma sustentável aos locais de uso e serviço da cidade (CUNHA, 2010)"

Nesse contexto, os avanços da geotecnologia têm ganhado destaque no uso de informações espaciais, conforme afirmado por D'antona (2010). Com a grande oferta de dados públicos, softwares gratuitos e hardwares com maior capacidade de resolução, ferramentas e técnicas antes restritas a determinados circuitos técnicos e científicos agora podem ser utilizadas por usuários finais. Por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), é possível fazer análises em função da localização espacial e variáveis sociodemográficas, o que pode ser um suporte à tomada de decisões

Para a presente pesquisa, o equipamento público escolhido para análise socioespacial foram as Unidades de Atendimento de Saúde. A acessibilidade é uma variável que decresce com o tempo de deslocamento, estando diretamente relacionada à distância a ser percorrida (BRAU, MERCE e TARRAGO, 1980). Assim, realizou-se uma análise do grau de

acessibilidade espacial à rede de saúde do município de Uberlândia.

## **1.1 Objetivo**

### *1.1.1 Objetivo geral*

O objetivo geral do trabalho é realizar uma análise socioespacial sobre o nível de acessibilidade por modos de transportes sustentáveis, a pé e de bicicleta, às unidades de saúde básica do município de Uberlândia/MG.

### *1.1.2 Objetivos específicos*

- Realizar o mapeamento socioespacial das unidades de saúde básica na região de estudo;
- Analisar as distâncias de deslocamentos à pé e de bicicleta na área de abrangência das unidades de saúde básica da área de estudo;
- Identificar áreas para a implementação de novas unidades de saúde básica.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A revisão de literatura deste trabalho se dá por meio de conceitos de sustentabilidade, planejamento urbano, equipamentos urbanos, mobilidade urbana sustentável, acessibilidade urbana, SIG e o enfoque espacial da acessibilidade real e potencial aos serviços de saúde.

### **2.1 Desenvolvimento e Sustentabilidade**

Sustentabilidade é a capacidade de manter ou reter um processo ou sistema, que pode ser aplicado a uma comunidade ou ao planeta como um todo (MAGALHÃES, 2017). Segundo WCED (1987), a sustentabilidade é alcançada através do Desenvolvimento Sustentável, definido como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades". O desenvolvimento sustentável visa preservar o planeta e atender às necessidades humanas.

Existem mais de 160 definições que tratam dos conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, e a diferença nas definições se deve às diferentes abordagens que o conceito apresenta (UITP, 2005). Entre as diferentes definições, esta pesquisa leva em conta a definição de sustentabilidade de Zorraquino (2013), que apresenta uma abordagem com áreas de estudo e aplicação da sustentabilidade:

- O primeiro eixo está relacionado com a qualidade de vida em termos de saúde, conforto e bem-estar social à população, eixo de referência sem o qual não se pode falar de sustentabilidade social;
- O segundo eixo refere-se à necessidade de qualquer estratégia em contexto urbano ser resolutamente voltada para a economia de energia e recursos materiais e redução de impactos na forma de emissões indesejadas;
- O terceiro eixo refere-se à necessidade de integrar todas as estratégias em contextos existentes, contribuindo para a preservação, regeneração, reabilitação e melhoria dos valores culturais, paisagísticos e patrimoniais, apelando à remoção e substituição, em caso de deterioração manifesta ou inviabilidade de outras soluções alternativas.

Segundo Elkington (1994), o fio comum que permeia as muitas definições de sustentabilidade é a busca por um crescimento econômico mais equilibrado, com equidade e proteção social, ao meio ambiente, que engloba os termos do tripé da sustentabilidade, que se baseia em três princípios: social, ambiental e econômico. Esses três fatores devem estar integrados para que a sustentabilidade de fato ocorra, sem eles, a sustentabilidade não pode ser mantida (Magalhães, 2017).

Esses três critérios gerais levantados por Elkington (1994) se enquadram nos eixos propostos por Zorraquino (2013) e podem ser definidos de acordo com o autor como:

- Sustentabilidade ambiental: manter a biocapacidade do território e minimizar o impacto no ambiente e na paisagem global e local das atividades que aí se desenvolvem, favorecendo aqueles que contribuem para a restauração dos ciclos naturais;
- Sustentabilidade sociocultural: aumentar a qualidade de vida em termos de saúde, conforto, bem-estar e coesão social;
- Sustentabilidade econômica: maximização social e ambiental dos recursos econômicos geridos pelas administrações públicas e promoção do desenvolvimento econômico

associados a recursos humanos, energéticos e materiais locais.

Além disso, é importante ressaltar que o Desenvolvimento Sustentável também está relacionado à distribuição justa e equitativa dos recursos e oportunidades, garantindo a inclusão social e a redução das desigualdades. De acordo com Sachs (2002), a pobreza é uma das principais barreiras para o Desenvolvimento Sustentável, pois impede que as pessoas tenham acesso a recursos básicos e limita suas oportunidades de crescimento.

Nesse sentido, é fundamental que as políticas públicas estejam alinhadas aos princípios do Desenvolvimento Sustentável, buscando promover ações que garantam o equilíbrio entre as dimensões ambiental, econômica e social. No caso específico dos transportes, é importante que as soluções de mobilidade sejam pensadas de forma integrada e sustentável, considerando não apenas a eficiência e a rapidez dos deslocamentos, mas também os impactos ambientais e sociais gerados (SEABRA, 2013).

Para isso, é necessário adotar medidas como o incentivo ao uso de transportes coletivos e modos ativos, como a bicicleta e a caminhada, além da promoção de soluções de mobilidade compartilhada, como o *carsharing* e o *bikesharing*, que consiste no compartilhamento de carros e bicicletas. Respetivamente é importante investir em tecnologias mais limpas e eficientes, como os veículos elétricos e híbridos, e adotar políticas de gestão de tráfego que priorizem o transporte público e a segurança dos pedestres e ciclistas (CONKE E FERREIRA, 2015).

Em suma, o Desenvolvimento Sustentável é um conceito fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e equilibrada, capaz de garantir a satisfação das necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades.

### 2.1.1 Planejamento urbano

O planejamento urbano é uma área de grande importância para o futuro das cidades e para a melhoria da mobilidade urbana no século XXI. Segundo Silva (2006), o planejamento envolve técnicas e instrumentos para alcançar os propósitos pré-estabelecidos, podendo incluir a criação de novas cidades ou bairros, bem como a implementação de soluções para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Além disso, o planejamento urbano trata tanto da estrutura quanto do uso das cidades, sendo essencial para a reestruturação dos espaços urbanos, garantindo a melhoria nos sistemas que estão em declínio devido à ineficiência ou aplicando novos instrumentos para obter resultados satisfatórios.

Para Rattner (1974), o planejamento urbano não deve ser considerado apenas um meio de valorização do ambiente físico, mas também um meio de redefinir e reconstruir a sociedade da qual ele faz parte. O planejador deve estar comprometido e ter conhecimento e compreensão do ambiente a ser desenvolvido ou reestruturado, levando em consideração os problemas futuros que o lugar terá de enfrentar. É importante que haja cooperação entre os profissionais das diferentes áreas para a consecução dos objetivos (FELIPE, MARINI, PERONDI E SANTOS, 2020).

Portanto, o planejamento urbano é uma área que envolve não apenas a questão física, mas também a social, sendo fundamental para garantir a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e a construção de cidades mais sustentáveis e eficientes.

### *2.1.2 Equipamentos urbanos*

Equipamentos urbanos são essenciais para a prestação de serviços básicos e permitem a vida em uma cidade. Segundo Ferrari (1977), são obras e serviços públicos ou de utilidade pública constituídos por um conjunto de espaços e edifícios, cuja utilização é predominantemente pública. Contudo, o rápido crescimento das cidades, muitas vezes sem desenvolvimento adequado, tem gerado deficiências e precariedade nesses equipamentos e serviços, resultando em problemas para atender todas as necessidades da população. A falta de unidades de saúde e faixas de tráfego urbano são exemplos comuns.

As cidades enfrentam crises urbanas em sua maioria, e a análise dos fatores que levaram a esse cenário é complexa (MORAIS; GOUDARD; OLIVEIRA, 2008). O rápido crescimento da população urbana nas últimas décadas tem gerado problemas em cidades que não foram preparadas para isso. As grandes e médias cidades não conseguem atender toda a demanda da população, especialmente no que se refere à mobilidade urbana, e as pequenas cidades são privadas de muitos serviços ou equipamentos urbanos, levando a população local a buscar esses recursos nos grandes centros urbanos.

Bacelar (2009) afirma que "os problemas urbanos das cidades pequenas são os mesmos observados nas cidades médias e grandes", mas em menor escala, como a presença de favelas e ocupações irregulares. Portanto, o estudo dos equipamentos urbanos é de extrema importância para abrir novas perspectivas à precariedade dos serviços urbanos. No entanto, somente com gestão, planejamento e políticas públicas é possível melhorar a qualidade de vida nas cidades.

### *2.1.3 Mobilidade urbana sustentável*

A mobilidade se refere à capacidade das pessoas se deslocarem para realizarem suas atividades diárias, como estudos, trabalho, lazer e outras. Nesse sentido, as cidades desempenham um papel fundamental na troca de bens, serviços, cultura e conhecimento entre seus habitantes. No entanto, é necessário que existam condições adequadas de mobilidade para que isso seja possível (Ministério das Cidades, 2006). No entanto, problemas crescentes associados às condições de viagem têm dificultado até mesmo atividades diárias simples, como o acesso ao trabalho, educação, lazer, compras e serviços, consumindo recursos financeiros, humanos e naturais e tendo fortes impactos sobre o meio ambiente, incluindo aqueles relacionados à poluição do ar e degradação do patrimônio urbano (ALVES E JUNIOR, 2009).

Atualmente, especialistas de diversas áreas estão cientes de que o tráfego nas áreas urbanas não pode continuar a crescer indefinidamente. A construção de novas vias, marginais, viadutos e estacionamentos não é uma solução, uma vez que apenas aumentam a quantidade de veículos em circulação e, portanto, agravam os problemas de trânsito já existentes na mobilidade urbana dos municípios. Além disso, o uso excessivo de veículos automotores no trânsito agrava os problemas de poluição, ruído, estresse, prejuízos econômicos e produz alto consumo de energia (ALVES, 2015).

Pereira (2019) defende que o trânsito agressivo impacta negativamente a paisagem urbana e a qualidade de vida nas cidades, mostrando que a relação entre carros e cidade é incompatível. Nesse contexto, a mobilidade a pé e de bicicleta têm se tornado cada vez mais importantes na configuração das cidades, trazendo benefícios para a saúde, economia e relações sociais dos cidadãos. Em debates que envolvem usuários e entidades de mobilidade sustentável, novas estratégias são buscadas para recuperar os espaços públicos e transformar a cidade em um lugar mais agradável e habitável.

### *2.1.4 Acessibilidade urbana*

A acessibilidade é um conceito amplo que envolve a facilidade com que serviços e atividades podem ser acessados (HANSEN, 1959; PÁEZ et al., 2012). De acordo com Raia Jr. et al. (1997), a acessibilidade também está relacionada à facilidade com que se executa o acesso propriamente dito, ou seja, se relaciona com o movimento entre lugares e como isso pode interferir no nível de acessibilidade dentro de determinada área.

Neste trabalho, adotaremos o conceito de Burns e Golob (1976), que define a

acessibilidade como uma medida que indica a facilidade com que qualquer atividade pode ser realizada, a partir de um único local, utilizando um sistema de transporte sustentável. Essa definição destaca o importante papel que o sistema de transporte desempenha nas decisões dos indivíduos de ir a um determinado local, considerando que é importante para os usuários que esses sistemas forneçam acesso a oportunidades dispersas no espaço e no tempo, conforme apontado por Silva e Kawamoto (2020).

A acessibilidade é crucial para o acesso a serviços de saúde, especialmente para aqueles que dependem exclusivamente do Sistema Único de Saúde (SUS), conforme revelado em uma pesquisa do Ministério da Saúde em parceria com o IBGE (2019). Antes da pandemia de covid-19, 7 em cada 10 brasileiros dependiam exclusivamente do SUS para tratamento e cerca de 71,5% dos brasileiros não tinham plano de saúde privado, dependendo do sistema público de saúde para tratamentos, atendimento hospitalar e outros serviços de saúde.

## **2.2 Sistemas de Informação Geográfica - SIG**

Um SIG (Sistema de Informações Geográficas) é um sistema de apoio à decisão que automatiza funções para armazenar, gerenciar, transformar e visualizar dados espaciais. Esses sistemas são especialmente úteis para construir modelos para análise quantitativa, permitindo o armazenamento, manipulação, recuperação e gestão de dados por processamento digital. Isso é importante porque, embora seja possível processar dados espaciais em meio analógico, a computação eletrônica redefiniu o SIG como uma tecnologia desenvolvida em *software* e *hardware* de processamento de dados geográficos.

A análise de informações espaciais é utilizada em diversas disciplinas, o que tem colaborado para o redirecionamento de pesquisas e aplicações em SIG. As vantagens oferecidas pela manipulação de dados espaciais vão além da praticidade, possibilitando o avanço do conhecimento científico e ampliando as possibilidades de análise de fenômenos estudados (MAGUIRE, 2008).

As geotecnologias de dados são adequadas para o gerenciamento e análise de dados espaciais e oferecem novas oportunidades para pesquisa e planejamento em saúde. A aplicação de dados SIG em saúde pública tem sido útil para pesquisa científica sobre a espacialização de doenças e para a precisão no planejamento e gestão de benefícios. A análise espacial é fundamental em muitas questões de pesquisa em saúde, tornando a inclusão de SIG essencial nesta área (VICENTE E GRAÇA, 2012).



### **2.3 O enfoque espacial da acessibilidade real e potencial aos serviços de saúde**

De acordo com Shannon (1969), a preocupação com a distância entre pacientes e cuidadores remonta à década de 1920, e a distribuição desigual dos serviços de saúde em relação à população é um problema persistente. Desde então, pesquisadores de países desenvolvidos têm conduzido estudos sobre acessibilidade aos serviços de saúde, apoiados por Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), resultando em diversas abordagens, metodologias, conceitos e indicadores de medição (VICENTE E GRAÇA, 2012).

A medição da acessibilidade aos serviços de saúde por distância pode ser vista a partir de duas abordagens tradicionais: Acessibilidade Real e Acessibilidade Física Potencial. A primeira abordagem tem foco empírico e investiga a proporção da população que utiliza os serviços de saúde. É possível analisar a qualidade do atendimento em postos de saúde ou a acessibilidade à solução de determinado problema. Com base nessa informação, é possível identificar comportamentos que possam indicar uma melhor organização espacial dos serviços prestados. As medidas de acessibilidade real são relativas aos requisitos e consultas que apontam para realidades particulares (SHANNON, 1969).

Já a acessibilidade física potencial considera a capacidade e habilidade para prestar o serviço, levando em consideração a possibilidade de utilização dos serviços pela população em geral. Essa abordagem responde à questão da separação espaço de forma mais geral e leva em conta que todas as populações têm necessidades semelhantes em termos de acesso à saúde. A medida de acessibilidade física potencial depende apenas da posição relativa da população em relação ao provedor de serviços de saúde (SHANNON, 1969).

Com base nas abordagens e metodologias discutidas anteriormente, os próximos itens apresentarão as técnicas utilizados para analisar a acessibilidade aos serviços de saúde com o suporte de SIGs.

### **2.4 O uso do SIG como ferramenta de gestão pública e análise de acessibilidade**

Para estudar a acessibilidade aos equipamentos urbanos com suporte de SIGs, Verran (2014) utilizou a metodologia de Brau, Merce e Tarrago (1980), que sintetiza os raios de abrangência dos equipamentos urbanos, fornecendo uma hierarquia do serviço com base na localização da unidade. O Quadro 1 apresenta os raios de abrangência, conforme descrito na pesquisa de Brau, Merce e Terrago.

**Quadro 1** - Determinação das distâncias dos equipamentos de saúde – Modo à pé

<i>Nível de acessibilidade – a pé</i>	<i>Distância até as Unidades de Saúde (m)</i>
Excelente	Menos de 500
Ótimo	500 a 1000
Regular	1000 a 2000
Baixa	2000 a 3000
Péssima	Maior que 3000

Fonte: Adaptado de Brau, Merce e Tarrago (1980)

Para avaliar a acessibilidade aos serviços, foi adotado um critério baseado na distância média que pode ser percorrida em 10 minutos de caminhada, o que corresponde a cerca de 500 metros, sendo este valor considerado como excelente para a acessibilidade. Já para avaliar a acessibilidade por meio da bicicleta, é adotado um parâmetro baseado na Comissão Europeia, que estipula uma distância teórica de 2000 metros ou 10 minutos de pedalada.

É importante destacar que essa medida de acessibilidade por bicicleta é quatro vezes maior do que a proposta por Brau, Merce e Tarrago (1980), conforme pode ser visto no Quadro 2, que apresenta os raios de abrangência para deslocamentos de bicicleta.

**Quadro 2** - Determinação das distâncias dos equipamentos de saúde– Modo de bicicleta

<i>Nível de acessibilidade – bicicleta</i>	<i>Distância até as Unidades de Saúde (m)</i>
Excelente	Menos de 2000
Ótimo	2000 a 4000
Regular	4000 a 8000
Baixa	8000 a 12000
Péssima	Maior que 12000

Fonte: Adaptado Brau, Merce e Tarrago (1980) e BDI (2021)

As medidas de distância para deslocamentos a pé ou de bicicleta não levam em conta a inclinação das vias ou a dificuldade física exigida durante o percurso em trajetória reta. Para a análise da acessibilidade dos equipamentos de saúde do município de Uberlândia, utilizaremos como referência os dados obtidos por Brau, Merce e Tarrago (1980).

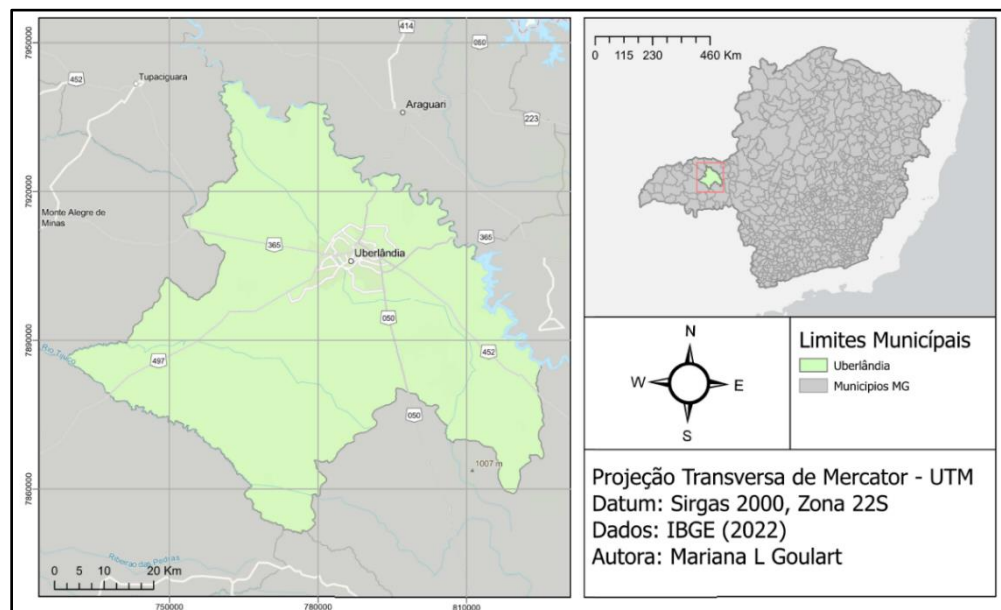
### 3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho se dá por meio da caracterização da área de estudo, métodos adotados, identificação dos equipamentos públicos de saúde, criação dos raios de abrangência desses equipamentos e por fim as análises.

#### 3.1 Caracterização da área de estudo

Uberlândia é uma cidade situada na região oeste do estado de Minas Gerais, no Brasil. Ela está localizada entre as latitudes 18°30' e 19°30' sul e as longitudes 47°50' e 48°50' oeste do meridiano de Greenwich, mostrado na Figura 1. Sua extensão territorial total é de 4.115,09 km<sup>2</sup>, sendo que 219 km<sup>2</sup> correspondem à área urbana e 3.896,09 km<sup>2</sup> correspondem à área rural.

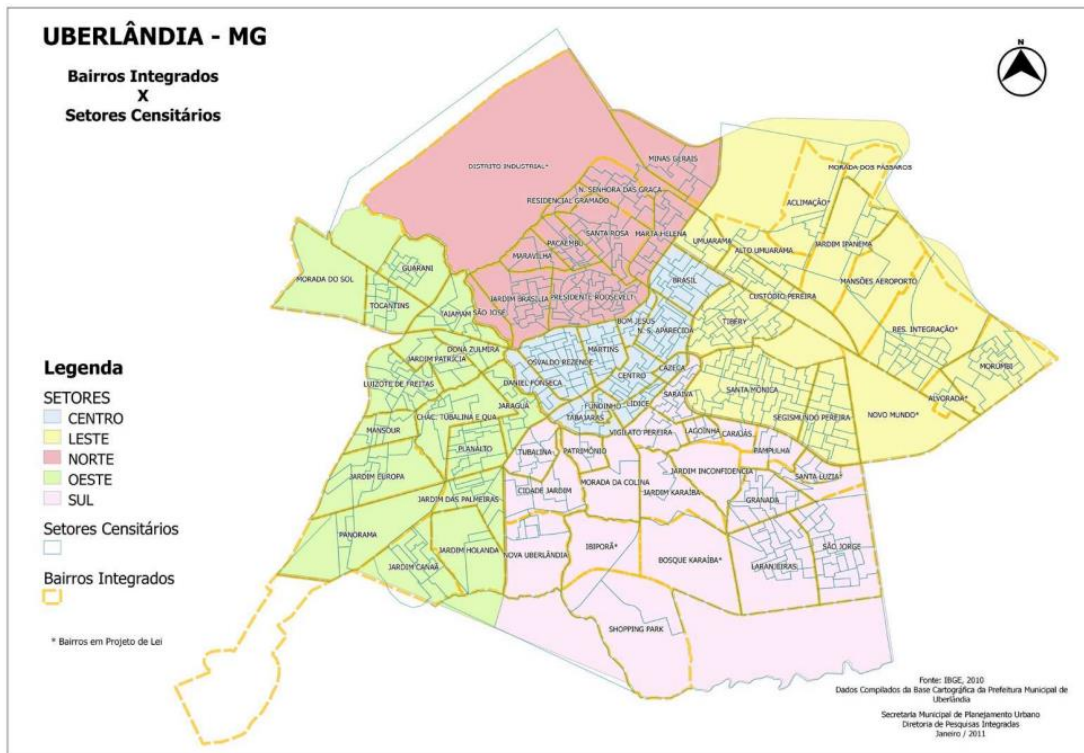
Figura 1 – Localização do Município de Uberlândia



Fonte: Autora (2023)

A fim de auxiliar no planejamento urbano, o município de Uberlândia é dividido em diferentes setores seguindo a legislação municipal nº 6022 de 24/05/1994. Cada setor recebe uma denominação que corresponde à sua posição em relação ao bairro central da cidade, sendo eles: Setor Central, Setor Norte, Setor Sul, Setor Leste e Setor Oeste, demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Localização dos Setores do Município de Uberlândia



Fonte: Prefeitura de Uberlândia (2010)

### 3.2 Metodologia adotada

A estratégia utilizada nesta pesquisa seguiu o modelo proposto por Verran (2014) e consiste em quatro fases distintas (Figura 3).

Figura 3 - Fluxograma de análise da acessibilidade



Fonte: Adaptado de Verran (2014)

### 3.2.1 Identificação dos Equipamentos Públicos de Saúde

Com o objetivo de identificar os Equipamentos Públicos de Saúde em Uberlândia, foi necessário realizar uma pesquisa no site da Prefeitura de Uberlândia para obter informações sobre as unidades disponíveis. Com base nesta pesquisa, foi possível identificar as unidades, que são:

- Unidade Básica de Saúde da Família (UBSF): oferecem atendimento diário para consultas médicas, curativos, inalação, controle de pressão arterial, administração de medicação, pré-natal e atendimento pediátrico;
- Unidade de Atendimento Integrado (UAI): atendem emergências, como febre alta, pneumonia, acidentes, hemorragias, dor no peito intensa, asma e outras situações graves. Além disso, oferecem consultas pré-agendadas em sua área ambulatorial;
- Hospital Municipal Odelmo Leão: Oferece atendimento para casos de extrema urgência, como cirurgias e procedimentos complexos, mediante encaminhamento das UAIs;
- Hospital Santa Catarina: Oferece atendimento para casos infecciosos como a Covid-19 mediante encaminhamento das UAIs;
- Hospital das Clínicas (HC-UFU): Oferece atendimento para toda região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba realizando atendimento para casos de extrema urgência, como cirurgias e procedimentos complexos, mediante encaminhamento das UAIs, sendo o único não administrado pela Prefeitura de Uberlândia.

Após avaliar as diferentes opções de unidades de saúde disponíveis na cidade de Uberlândia, optou-se por focar na análise da acessibilidade das UAIs e das UBSFs, uma vez que essas são as mais procuradas para consultas eletivas.

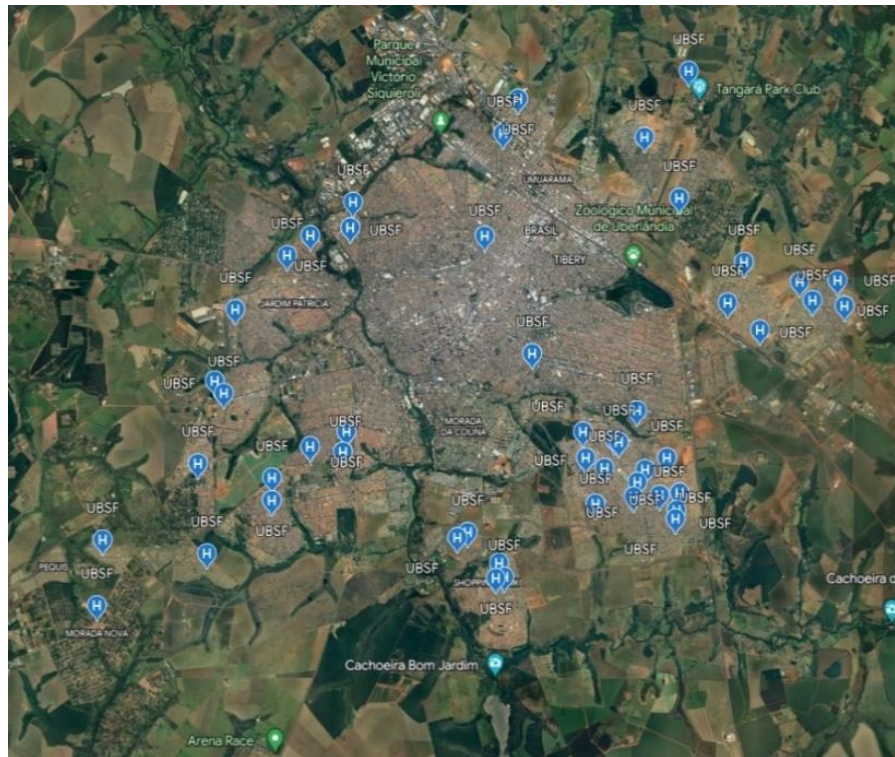
Para obter informações precisas sobre a localização de cada unidade, utilizou-se o site da Prefeitura de Uberlândia para encontrar os endereços exatos, e em seguida, foi realizada a coleta das coordenadas geográficas com o auxílio do *software* Google Earth. As Figuras 4 e 5 são apresentadas as informações espacializadas.

Figura 4 – Coordenadas das UAIs



Fonte: Adaptado Google Earth (2023)

Figura 5 – Coordenadas das UBSFs



Fonte: Adaptado Google Earth (2023)

### 3.2.2 Criação dos Raios de Abrangência dos Equipamentos

A criação dos limites de alcance dos equipamentos de saúde seguiu a metodologia proposta por Brau, Merce e Tarrago (1980), que estabelece os limites de abrangência dos equipamentos urbanos na localização da unidade. Esses limites são apresentados nos Quadros 1 e 2.

Para gerar os limites de alcance para modos de transporte sustentáveis a pé ou de bicicleta, foi necessário criar um *buffer* utilizando um círculo cujo raio corresponde à distância desejada para percorrer a pé ou de bicicleta. Essa operação permite sobrepor múltiplos conjuntos de dados para revelar tendências, padrões e relações entre eles. Nessa etapa, os dados espaciais foram editados no *software* QGis para gerar mapas temáticos.

### 3.2.3 Criação dos Mapas Temáticos

Após a configuração apropriada, foram criados mapas que mostram as distâncias possíveis a serem percorridas a pé ou de bicicleta e finalmente uma análise criteriosa foi realizada.

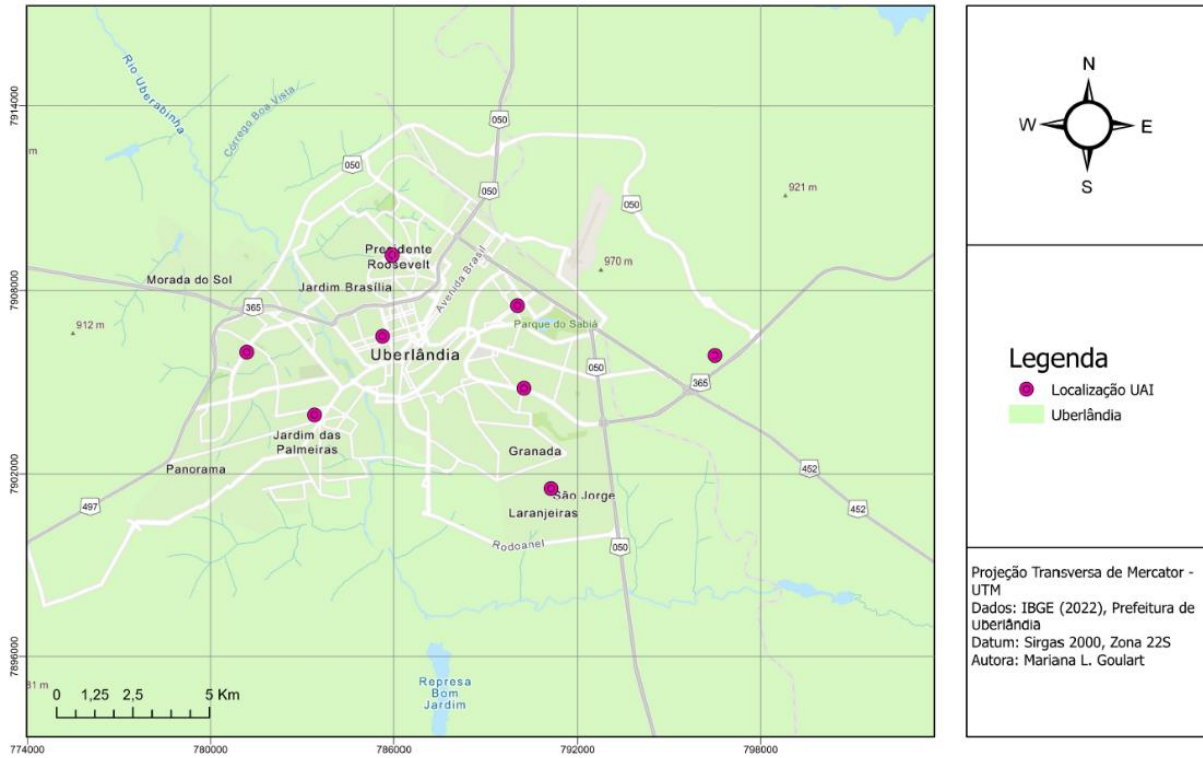
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Resultados e Discussões dessa pesquisa se dão pelos mapas temáticos gerados e suas análises.

### 4.1 Criação do Mapa de Localização das UAIs

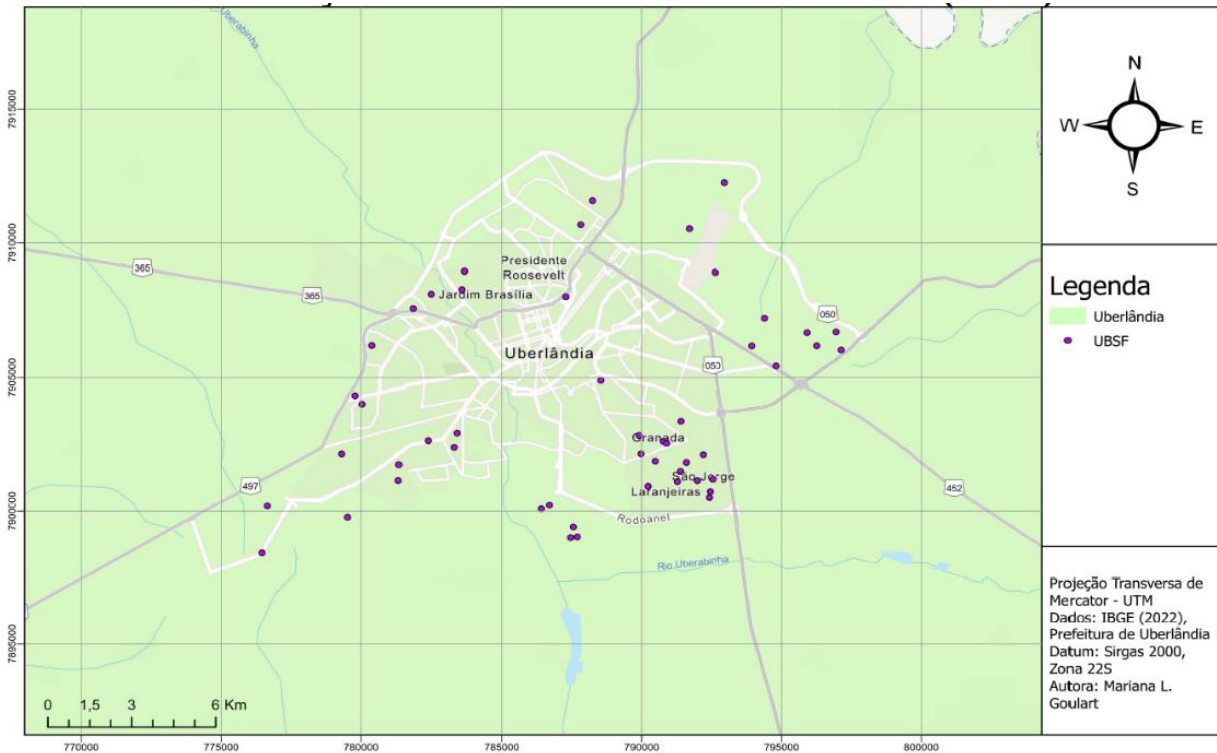
Antes de inserir as coordenadas coletadas no *software*, conforme ilustrado nas Figura 4 e 5, foi necessário converter o sistema de coordenadas do arquivo em formato *shapefile* para o sistema de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator). Essa conversão permitiu a medição de distâncias e áreas para o fuso 22S. Com isso foi possível realizar a criação do mapa de localização das UAIs e das UBSFs como é mostrado nas Figuras 6 e 7.

Figura 6 – Mapa de Localização das UAIs



Fonte: Autora (2023)

Figura 7 – Mapa de Localização das UBSFs



Fonte: Autora (2023)



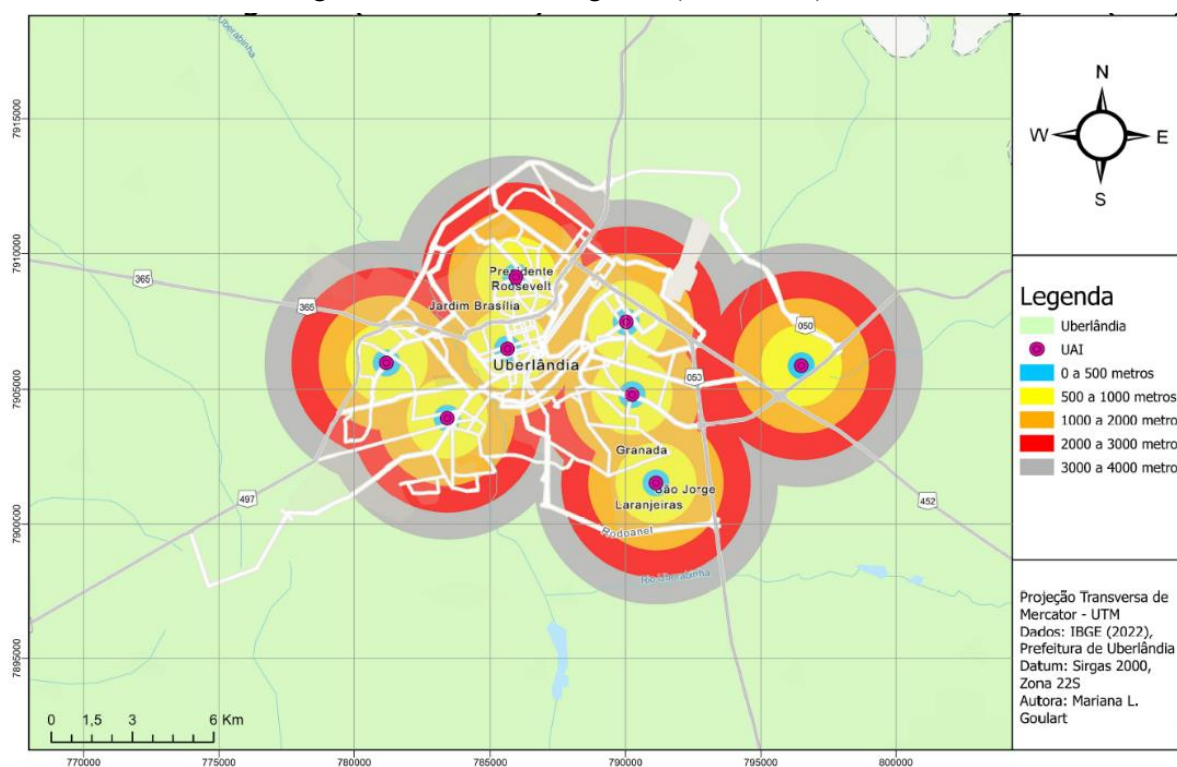
## 4.2 Produtos gerados – mapas temáticos

Após as configurações adequadas, foram gerados mapas temáticos que representam os níveis de acessibilidade urbana com base nas distâncias de deslocamento a pé e de bicicleta.

### 4.2.1 Níveis de acessibilidade urbana para o modo à pé

O mapa temático que apresenta os níveis de acessibilidade urbana para as UAIs considerando o modo de deslocamento a pé, pode ser consultado na Figura 8.

Figura 8 – Raio de Abrangência (Caminhada) UAIs



Fonte: Autora (2023)

No que diz respeito à disposição dos equipamentos de saúde em Uberlândia, é importante destacar que o processo de territorialização é uma das principais características que norteiam a atuação dos serviços de saúde públicos. De acordo com Carvalho (2003), a implantação estratégica desses serviços tem um impacto significativo no acesso à saúde para pessoas de baixa renda. Para garantir o sucesso da atuação das Unidades Básicas de Saúde, é essencial compreender o ambiente em que se está trabalhando, considerando as dinâmicas da

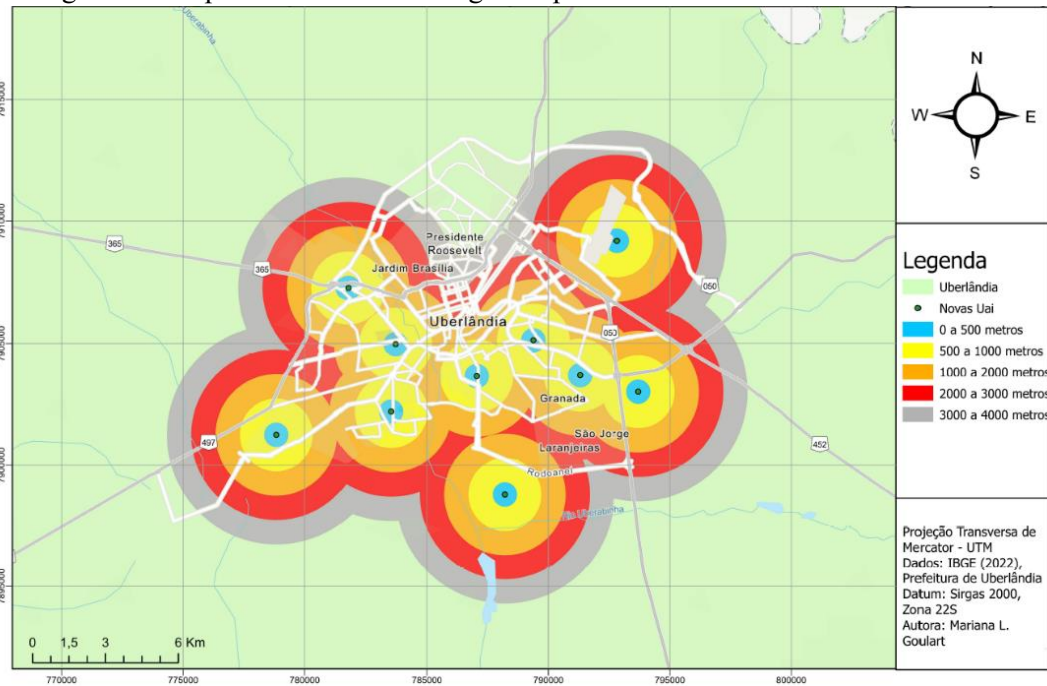
população e suas necessidades (PEREIRA E BARCELLOS, 2006).

Ao analisar as condições de acessibilidade às UAIs, é possível observar que elas estão concentradas em postos específicos do município que estão divididos em setores, o que demonstra uma boa distribuição social, porém resulta em uma acessibilidade regular a péssima em vários pontos da cidade, especialmente nas áreas mais periféricas dos setores leste, oeste e sul. Essa falta de acessibilidade implica na busca por unidades mais próximas com auxílio de outros meios de transporte, o que gera superlotação e falta de atendimento médico adequado, como é o caso da UAI do bairro Planalto, localizado na região oeste, que atende mais de 8 bairros em crescimento na cidade (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2023).

Durante a pandemia de COVID-19, a importância de um atendimento médico adequado se tornou ainda mais evidente, já que o município de Uberlândia não foi capaz de atender adequadamente à demanda de pacientes com a doença. Infelizmente, como resultado disso, ocorreram muitos óbitos, totalizando cerca de 5185 óbitos até a última atualização dos dados (CORONAVÍRUS-MG, 2023). É essencial que medidas sejam tomadas para melhorar a capacidade de atendimento da rede de saúde pública, garantindo assim que a população receba o tratamento necessário.

Para que as acessibilidades aos serviços de saúde atinjam níveis ideais, excelente a regular, sugere-se a criação de novas unidades. A partir da sobreposição das coordenadas das UAIs com o mapa de raio de abrangência foi possível identificar as regiões mais carentes, destacando a necessidade de 10 novas unidades em locais estratégicos da cidade, como pode ser observado na Figura 9.

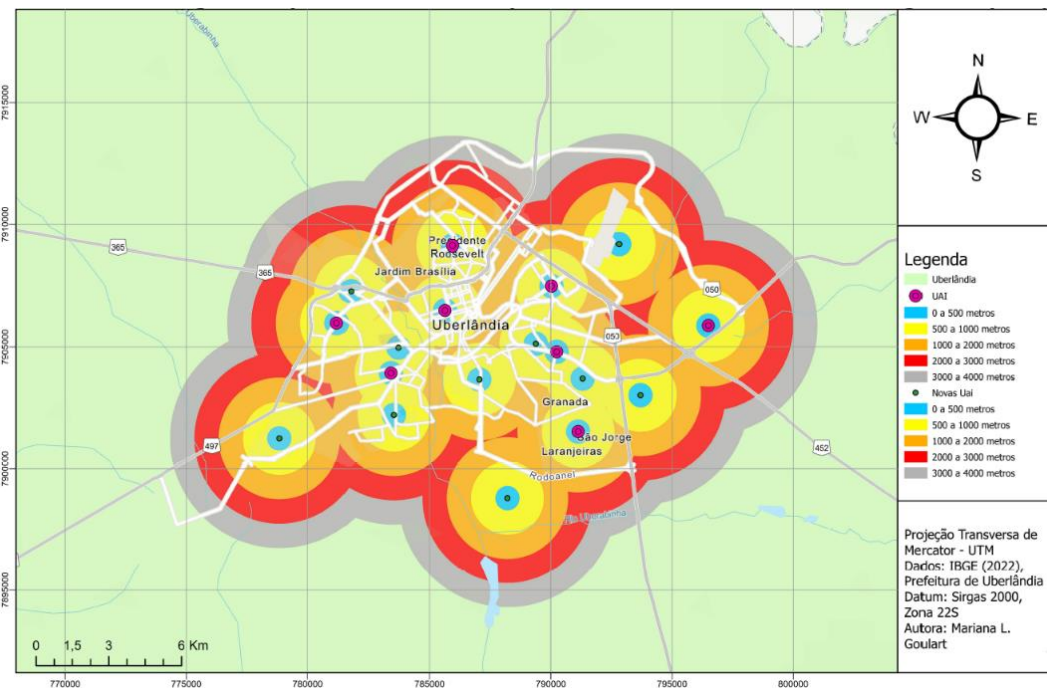
Figura 9 – Mapa com Raio de Abrangência para Caminhada - Novas UAIs



Fonte: Autora (2023)

Essa medida não apenas melhoraria o acesso da população aos serviços de saúde, mas também reduziria a superlotação nas unidades existentes, garantindo um atendimento médico mais adequado e eficaz (Figura 10).

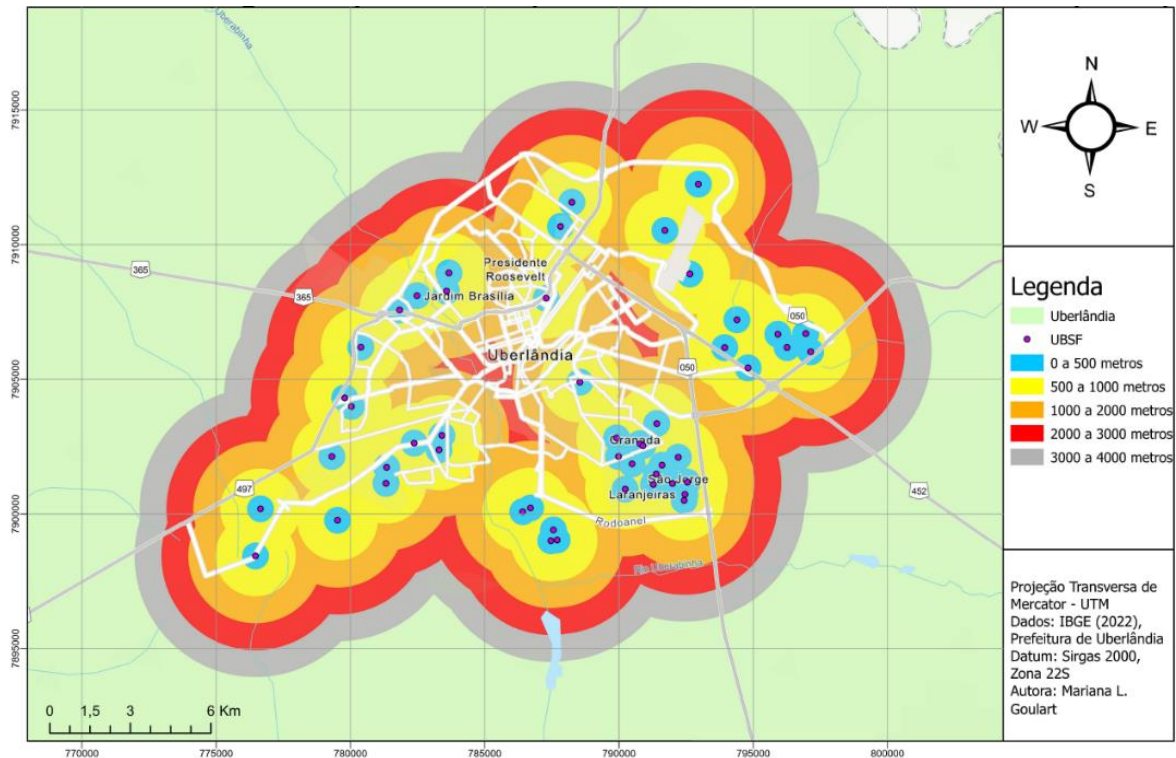
Figura 10 – Mapa com Raio de Abrangência para Caminhada Ideal



Fonte: Autora (2023)

Para as UBSFs também obteve-se o mapa temático que apresenta os níveis de acessibilidade urbana considerando o modo de deslocamento a pé (Figura 11).

Figura 11– Mapa com Raio de Abrangência para Caminhada - UBSFs

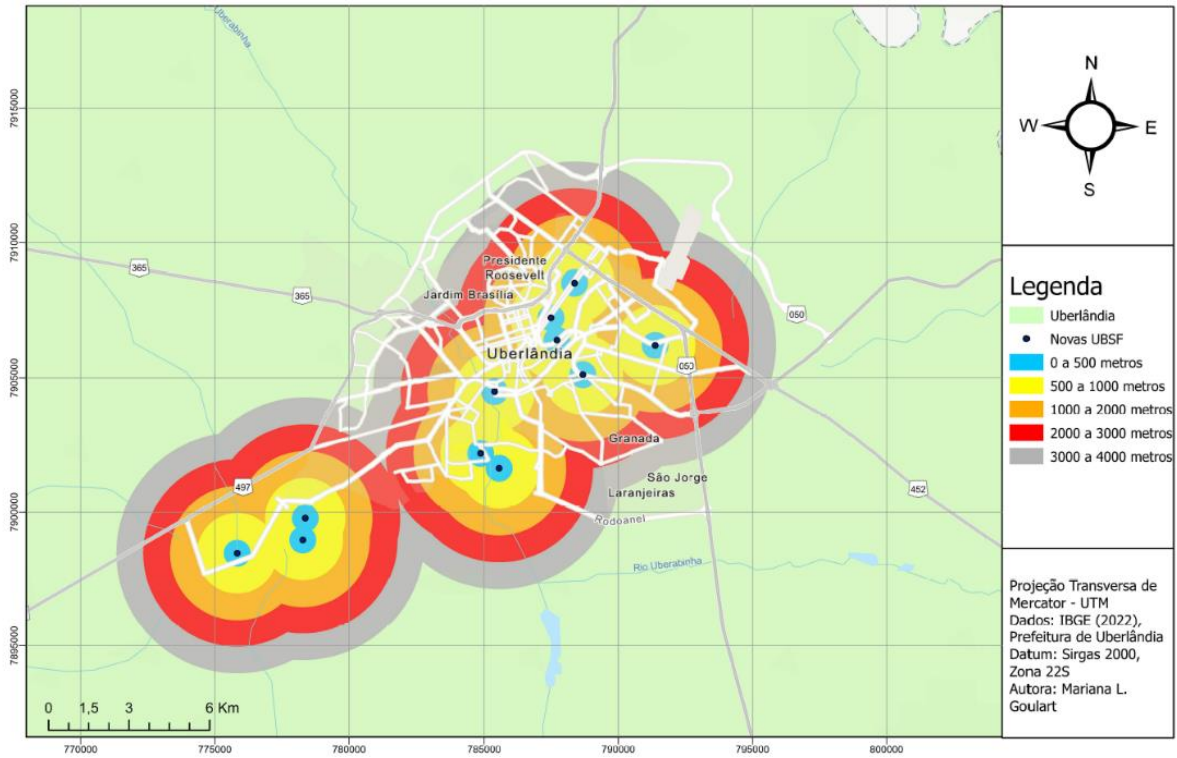


Fonte: Autora (2023)

Ao analisar a Figura 11, percebe-se uma concentração maior de UBSFs na região Sul do município, enquanto outras áreas apresentam uma distribuição mais ampla, o que indica uma boa divisão, porém, com acessibilidade irregular em diversos pontos da cidade, especialmente no setor Oeste, que está em constante crescimento. Com o objetivo de garantir a acessibilidade ideal aos serviços de saúde, é sugerida a criação de novas unidades.

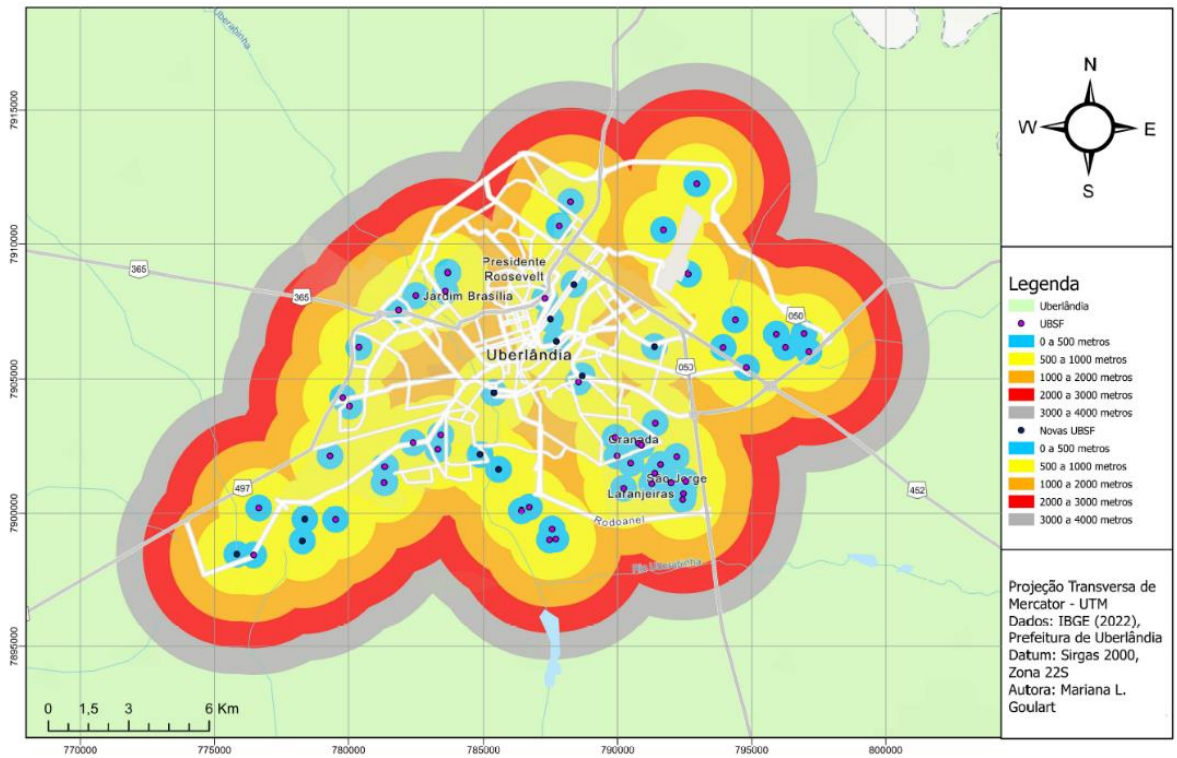
Similarmente às UAIs, sobrepôs-se as coordenadas das UBSFs com o mapa com os raios de abrangência e então identificou-se as áreas da cidade com maior carência de serviços de saúde, do tipo UBFS. Essa identificação destacou a necessidade de construir 11 novas unidades em locais estratégicos (Figuras 12 e 13). A implementação dessa medida é crucial para melhorar a qualidade dos serviços de saúde oferecidos à população, pois garantirá uma maior acessibilidade e atendimento adequado às necessidades de cada região.

Figura 12– Mapa com Raio de Abrangência (Caminhada Novas UBSFs)



Fonte: Autora (2023)

Figura 13– Mapa com Raio de Abrangência (Caminhada Ideal UBSFs)

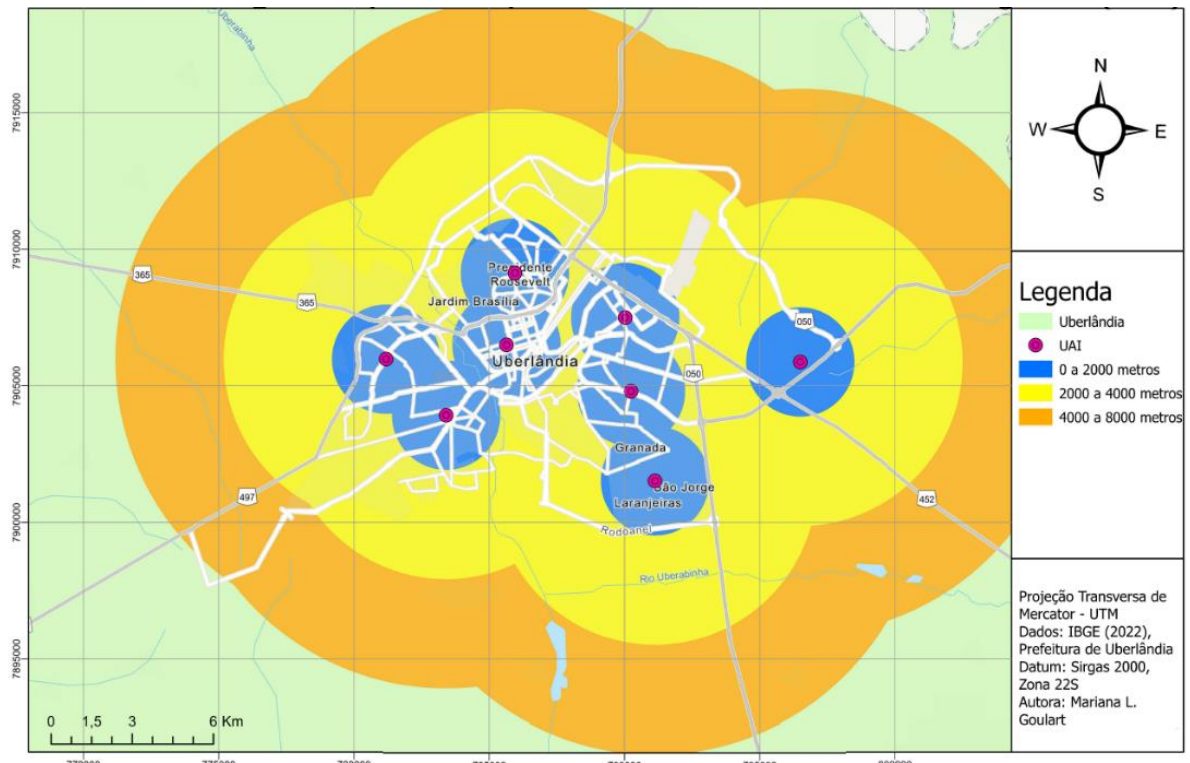


Fonte: Autora (2023)

### 4.3.1 Níveis de acessibilidade urbana para o modo de bicicleta

Na Figura 14 tem-se o mapa temático que apresenta os níveis de acessibilidade urbana para as UAIs, considerando o modo de deslocamento de bicicleta.

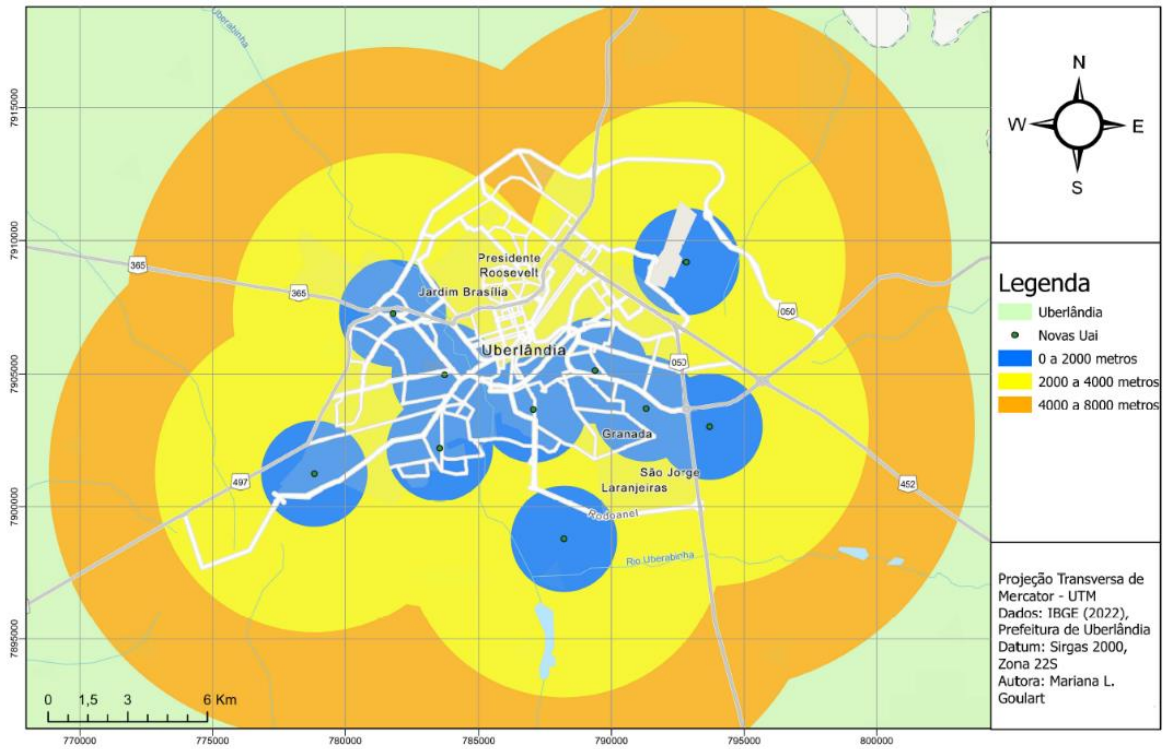
Figura 14 – Mapa com Raio de Abrangência para o Ciclismo - UAIs



Fonte: Autora (2023)

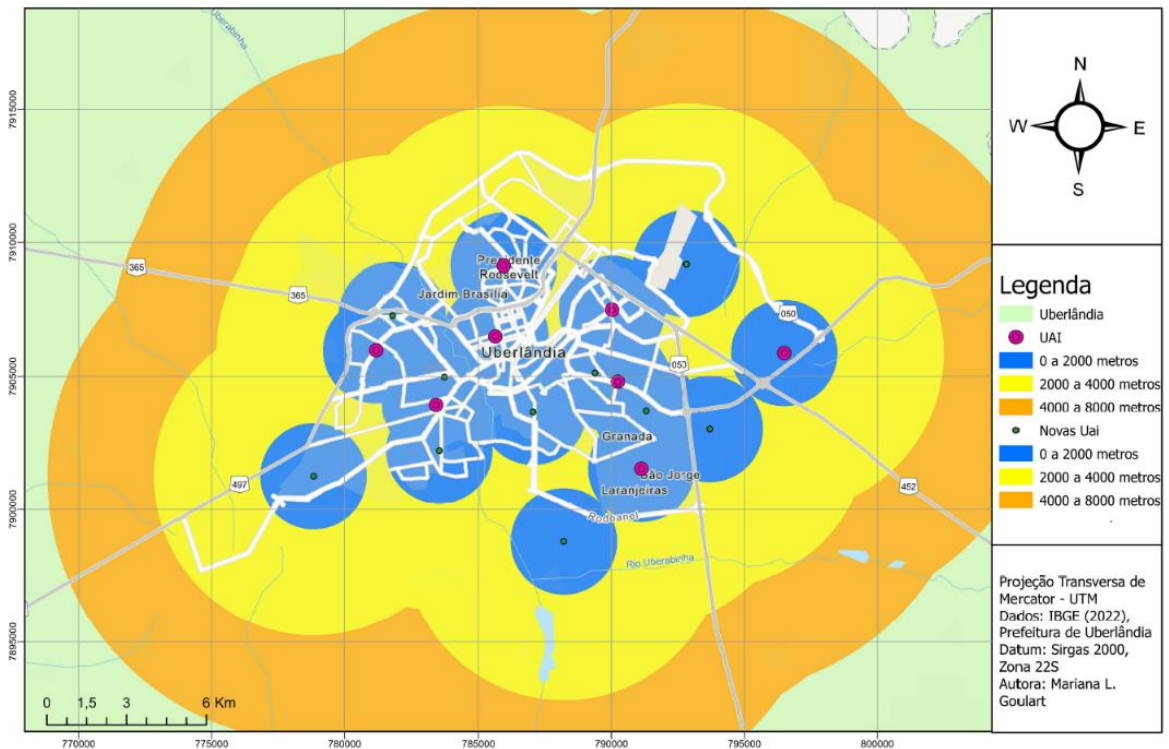
Nota-se que a acessibilidade aos equipamentos de saúde nas UAIs em Uberlândia é predominantemente regular ou baixa em quase todos os setores do município. Para atingir as condições ideais de acessibilidade, como explicado anteriormente, sugere-se a criação de mais de 10 novas unidades de saúde (Figuras 15 e 16). Tal medida resultaria em uma melhoria significativa, elevando a acessibilidade aos níveis de excelente a ótimo.

Figura 15 – Mapa como Raio de Abrangência para Ciclismo - Novas UAIs



Fonte: Autora (2023)

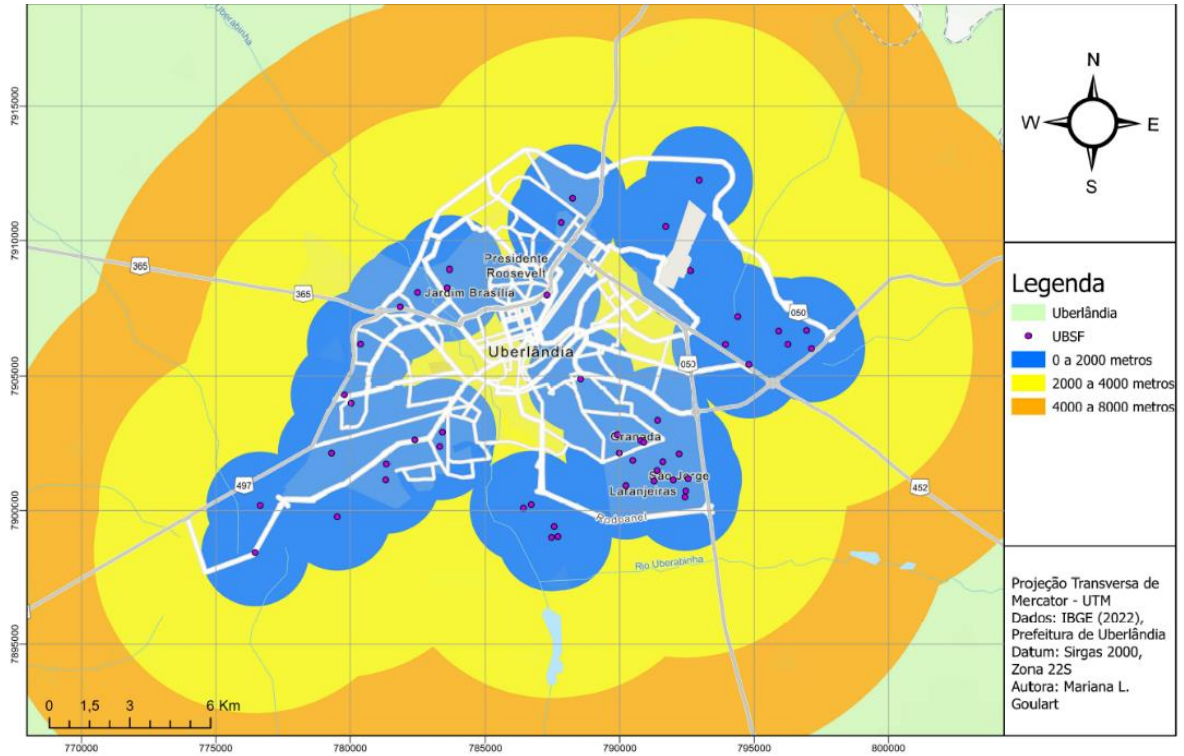
Figura 16 – Mapa com Raio de Abrangência para Ciclismo Ideal - UAIs



Fonte: Autora (2023)

Para as UBSFs, na Figura 17 observa-se o mapa temático que apresenta os níveis de acessibilidade urbana considerando o modo de bicicleta.

Figura 17 – Mapa com Raio de Abrangência para Ciclismo - UBSFs



Fonte: Autora (2023)

Nota-se que a acessibilidade para o modo de bicicleta se encontra em nível excelente a ótimo em todos os setores do município. Isso demonstra que os equipamentos estão bem distribuídos na cidade e que é possível utilizar a bicicleta como meio de transporte com segurança e facilidade.



## 5 CONCLUSÃO

O estudo realizado possibilitou uma análise socioespacial sobre o nível de acessibilidade aos equipamentos de saúde por meio de modos de transporte como a pé e de bicicleta no município de Uberlândia, em Minas Gerais. O uso do *software* de geoprocessamento QGIS 3.30.0 foi essencial para alcançar o objetivo geral do trabalho, permitindo a visualização e análise dos dados espaciais coletados.

Ainda, observou-se que os equipamentos de saúde estão distribuídos de forma relativamente equilibrada pela cidade. No entanto, a análise espacial apontou para uma significativa deficiência de acessibilidade em áreas periféricas dos setores Leste, Oeste e Sul. Essa limitação pode ser mitigada por meio da construção de novas unidades de atendimento médico, que permitiriam melhorar a distribuição e a acessibilidade aos serviços de saúde nessas regiões.

Ao analisar a acessibilidade para deslocamentos a pé e de bicicleta, constatou-se que as unidades de saúde não possuem boa distribuição espacial, o que representa um problema para esses modos de transporte e também para outros meios de locomoção. Isso reforça a necessidade de investimento em infraestrutura urbana para melhorar a mobilidade e acessibilidade dos habitantes de Uberlândia, especialmente nas áreas periféricas da cidade.

Conclui-se que os usos de softwares de SIG se apresentam como uma importante ferramenta para o planejamento urbano e de transportes. Eles são úteis na identificação das demandas por modos não motorizados, como a pé ou bicicleta, possibilitando a análise espacial dos dados para identificar áreas prioritárias que indicam a necessidade de implantação de infraestrutura urbana, como a construção de novas unidades de saúde para melhorar a acessibilidade urbana sustentável e inclusiva aos seus habitantes.

Para futuras pesquisas, sugere-se realizar a análise da acessibilidade das unidades de saúde através de outros modos de transporte, como o transporte público e avaliar como esses serviços podem ser melhorados e integrados com os serviços de saúde existentes além disso, realizar a análise da área rural do município. Essa abordagem mais ampla pode levar a soluções mais abrangentes para melhorar a qualidade de vida da população e garantir a prestação adequada de serviços públicos essenciais em Uberlândia.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Priscilla; JUNIOR, Archimedes Azevedo Raia. **Mobilidade e Acessibilidade Urbanas Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade no Brasil**. VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM, São Carlos - SP, 16p., 5 out. 2009. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/articulos-cientificos/2009-1/576-mobilidade-e-acessibilidade-urbanas-sustentaveis-a-gestao-da-mobilidade-no-brasil/file>.

Acesso em: 2 jan. 2023.

BACELAR, W. K. Pequena Cidade: uma caracterização. In: V Encontro de Grupos de Pesquisa, 5., 2009, Santa Maria. Anais eletrônicos... Santa Maria: GEPET-UFSM Disponível em: [http://w3.ufsm.br/gpet/engrup/vengrup/anais/2/Winston%20Bacelar\\_NEAT\\_UFU.pdf](http://w3.ufsm.br/gpet/engrup/vengrup/anais/2/Winston%20Bacelar_NEAT_UFU.pdf).

Acesso em: 7 de jan. 2023.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID; MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MDR. **Mobilidade de bicicleta**. Brasília: Editora IABS, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/copy\\_of\\_CTR\\_Bicicleta.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/copy_of_CTR_Bicicleta.pdf) Acesso em: 7 de jan. 2023.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN, Steven R. **Disaggregate travel and mobility choice models and measures of accessibility**. In: HENSHER, David A.; SOPHER, Peter R. (ed.). Behavioural travel modelling. Andover, Hants: Croom Helm, 1979. p. 654-679.

BRAU, L.; MERCE, M.; TARRAGO, M. Manual de urbanismo. Barcelona, LEUMT, 1980.  
BURNS, Lawrence D.; GOLOB, Thomas F. The role of accessibility in basic transportation choice behavior. Transportation, New York, v. 5, p. 175-198, 1976.

BRASIL. Lei n. 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm). Acesso em: 6 mar. 2023.

BRASIL. Lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm). Acesso em: 14 fev. 2023.

BRASIL. Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNEe dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF., 26 jun 2014. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm). Acesso em: 9 mar.2023.

BRASIL. Ministério das Cidades. 2007. **Caderno PlanMob**: para orientação aos órgãos gestores municipais na elaboração dos Planos Diretores de Mobilidade Urbana. Brasília (a).

BRASIL. Ministério das Cidades. 2007. **Construindo uma Cidade Acessível**. Caderno 2.Brasília (b)

BRASIL. Ministério das Cidades. **Cadernos do Ministério das Cidades**, Brasília, 8v., nov.2004.

CUNHA, José Marcos Planejamento municipal e segregação socioespacial: por que importa?. In: **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais**/ Rosana Baeninger (Org.). - Campinas: Núcleo de Estudos em PopulaçãoNepo/UNICAMP;Brasília: UNFPA, 2010. 304p. Disponível em: [https://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/livros/pop\\_e\\_cidades/pop\\_e\\_cidades.pdf](https://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/livros/pop_e_cidades/pop_e_cidades.pdf). Acesso em: 9 dez 2022.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD).

Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

D'ANTONA, A. O; DAGNINO, R. S.; BUENO, M. C. D. Geotecnologias e gestão de

políticas públicas: uso de dados demográficos. In: **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais** / Rosana Baeninger (Org.). - Campinas: Núcleo de Estudos em População Nepo/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2010. 304p. Disponível em: [http://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/pop\\_e\\_cidades.pdf](http://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/pop_e_cidades.pdf) . Acesso em: 9 mar. 2023.

ELKINGTON, J. **Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development.** California Management Review, v.36, n.2, p.90-100, 1994.

GOBBI, Leonardo Delfim. Urbanização brasileira. **Urbanização**, G1, 10 jul. 2015. Disponível em: <http://educacao.globo.com/geografia/assunto/urbanizacao/urbanizacao-brasileira.html#:~:text=A%20partir%20de%201970%2C%20mais,educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20transporte%2C%20eram%20maiores>. Acesso em: 2 mar. 2023.

HÄGERSTRAND, Torsten. **What about people in regional science?** Papers of the Regional Science Association, New York, v. 24, p.7-21, 1970.

HANSEN, W. G. (1959). **How accessibility shapes land use.** Journal of the American Institute of planners, 25(2), 73-76.

\_\_\_\_\_. **Cidades e Estados: Uberlândia**, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/uberlandia.html>. Acesso em: 10 mar. 2022.

\_\_\_\_\_. Malhas de Setores Censitários – Divisões Intramunicipais. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: [http://geofp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_de\\_setores\\_censitarios\\_divisoes\\_intramunicipais/censo\\_2010/setores\\_censitarios\\_shp/mg/](http://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_de_setores_censitarios_divisoes_intramunicipais/censo_2010/setores_censitarios_shp/mg/). Acesso em: 9 mar. 2022.

JUNQUEIRA FILHO, L. M. Transporte, trânsito, tráfego e logística urbana. In: FONSECA, R.B.; DAVANZO, Á. M. Q.; NEGREIROS, R. M. C. (Org.). **Livro verde: desafios para a gestão da Região Metropolitana de Campinas**. Campinas: IE/UNICAMP, 2002.

MAGUIRE, D. GIS and Science. New York: Esri: GIS Best Practices. issue of ArcNews magazine 2008.

MORAES, A. F. de; GOUDARD, B.; OLIVEIRA, R. de. Reflexões sobre a cidade, seus equipamentos urbanos e a influência destes na qualidade de vida da população. Revista Interthesis, Florianópolis, v. 5, n.2, p.93-103. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/viewFile/18071384.2008v5n2p93/10881>. Acesso em: 10 mar. 2023

PÁEZ, A., Scott, D. M., & Morency, C. (2012). **Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators**. Journal of Transport Geography, 25, 141-153.

PEREIRA, Lucas Araújo. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL E INCLUSIVA: o cadeirante e a calçada na área central de Uberlândia. 2019. Monografia em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28420/2/MobilidadeUrbanaSustentavel.pdf>

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. Lei nº 6022, de 24 de maio de 1994. Delimita e denomina os Setores Territoriais Urbanos do Distrito sede do Município de Uberlândia. Uberlândia: PMU, 2010. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/u/uberlandia/lei-ordinaria/1994/603/6022/lei-ordinaria-n-6022-1994-delimita-e-denomina-os-setores-territoriais-urbanos-do-distrito-sede-do-municipio-de-uberlandia?q=6022>. Acesso em: 10 mar. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. Unidades de Atendimento

Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/secretarias/saude/unidades-de-atendimento-em-saude/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

PRESTON, J., & RAJÉ, F. (2007). **Accessibility, mobility and transport-related social exclusion**. *Journal of transport geography*, 15 (3), 151-160. Públicos. v. 2, p. 99-106.

RAIA Jr, Silva, A. N. R.; Brondino, N. C. M. (1997) Comparação entre medidas de acessibilidade para aplicação em cidades brasileiras de médio porte, Anais do Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes, ANPET, Rio de Janeiro, 997-1008.

RATTNER, Henrique. Planejamento urbano e regional. 1. ed. São Paulo: Nacional, 1974.

REDCLIFT, Michael R. Sustainable development (1987-2005) – an oxymoron comes of age. *Horizontes Antropológicos*. Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 65-84, 2006.

SEABRA, L. O. **Índice para gestão estratégica da mobilidade urbana sustentável**. 2013. Tese (Doutorado em Transportes) - Programa de Pós-Graduação em Transportes, Departamentode Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. 2013.

SILVA, L. L. **Análise socioespacial urbana em Porto Alegre: vulnerabilidade social e localização de escolas públicas**. 2013. 57 f. Monografia (Graduação) – Curso de Graduação de Bacharelado em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SILVA, Mateus Araújo; KAWAMOTO, Eiji. Medidas de Acessibilidade para Análise da Demanda em Transportes: Uma Nova Proposta De Investigação. In: TACO, PASTOR WILLY GONZALES *et al.* **Comportamento em transportes: Teorias, análises e perspectivas**. 1ª. ed. Goiânia/GO: Editora IFG e IFRN, 2020. cap. 6º, p. 129-151. Disponível em: <https://editora.ifg.edu.br/editoraifg/catalog/view/72/42/227-3>. Acesso em: 16 fev. 2022.

SOCIAL EXCLUSION UNIT, 2003. **Making the Connections**: Final report on Transport and Social Exclusion. Office of the Deputy Prime Minister, London.

SHANNON, G. W.; BASHSHUR, R. L.; METZNER, C. A.: The concept of distance as a factor in accessibility of health care. *Med. Care Rev.* 26:143, 1969.

SOUZA, CÁSSIA SILVA. **Sustentabilidade Urbana: Conceitualização e Aplicabilidade.** Orientador: Professor Dr. Rogério Antônio Picoli. 2016 (a). 66 p. Dissertação de mestrado - Universidade Federal De São João Del-Rei – UFSJ, Ouro Branco-MG, 2016. Disponível em: [https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgtds/DISSERTACOES/Cassia\\_Souza.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgtds/DISSERTACOES/Cassia_Souza.pdf). Acesso em: 14 fev. 2023.

SOUZA, J. R. **Trilhando por Cidades Saudáveis: Contribuição metodológica de índice e sua aplicação em Uberlândia, Minas Gerais.** Orientador: Dra. Beatriz Ribeiro Soares. 2016. 265 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG, 2016 (b). Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16243/1/TrilhandoCidadesSaudaveis.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

STRAATEMEIER, Thomas. **How to plan for regional accessibility?** *Transport Policy*, Amster-dam, v. 15, n. 2, p.127-137, 2008.

TORRES, H. G. Informação demográfica e políticas públicas na escala regional e local. Santiago de Chile: CELADE/CEPAL, out.2005. (Paper Apresentado na “Reunión de expertos sobre población y desarrollo local”). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/4DRCGqJZLkTn5SPhpQrWXzd/?lang=pt>. Acesso em: 9 mar. 2023.

UITP. Unión Internacional de Transporte Público. **Mobility in cities database.** Bruxelas: VAN BELLEN, H.M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** 2ª Ed. Riode Janeiro: Editora FGV, 2005.

VERRAN, Pedro Godinho. **Análise da Acessibilidade a Equipamentos Públicos de Educação em Áreas de Expansão Urbana utilizando Técnicas de Geoprocessamento: Bacia Hidrográfica do Arroio do Salso em Porto Alegre/RS.** Orientador: Profª. Dra. Tânia Marques Strohaecker. 2014 (b). 62 p. Monografia (Bacharel em Geografia) - Universidade

Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/115406/000963675.pdf?sequence=1&isAllowed>

=y. Acesso em: 7 mar. 2023.

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ZORRAQUINO, Luis Delgado; DUARTE, Cristóvão Fernandes; AJA, Agustín Hernández. **O novo paradigma de sustentabilidade aplicada ao meio urbano**. Anais. Encontros Nacionais da ANPUR, v. 15, 2013.