

Cidades inteligentes: gerenciamento de equipamentos comunitários em relação a densidade demográfica da cidade de Toledo – PR

RESUMO

Nathana Roberta Dal Maso Milan
nathanadalmaso@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná. Pato Branco. Paraná. Brasil.

Gilson Ditzel Santos
ditzel@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná. Pato Branco. Paraná. Brasil.

Discutir as questões que surgem nas áreas urbanas devido ao êxodo rural e à rápida urbanização é essencial para melhorar a qualidade de vida da população. Neste contexto, as cidades inteligentes e o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) visam fornecer soluções para ambientes urbanos e estratégias para o desenvolvimento sustentável. Este trabalho tem como objetivo identificar os problemas e soluções referente a localização e distribuição de equipamentos de educação e saúde nos espaços urbanos., foi utilizada uma metodologia exploratória com abordagem qualitativa, envolvendo revisões documentais e de literatura. Posteriormente, foi realizado um estudo de caso na cidade de Toledo, Paraná, onde a coleta de dados incluiu o mapeamento de pré-escolas, escolas de ensino fundamental e médio, bem como, de centros de saúde de baixa, média e alta complexidade administrados por órgãos governamentais. Foram utilizadas ferramentas tecnológicas para mapeamento, por meio de georreferenciamento. Posteriormente, os raios de influência foram medidos usando GIS através de métodos de buffer. Essas áreas foram sobrepostas pelo método Kernel, destacando variáveis habitacionais e densidade populacional, correlacionadas com as taxas de atendimento de cada unidade. Como resultado da análise do mapeamento, foi identificado que não há garantia de cumprimento dos padrões estabelecidos, quando considerado a assistência infantil, relativo ao ensino fundamental e médio se visualiza a necessidade de expansão dos serviços nos novos bairros. Para o eixo saúde, as deficiências de mapeamento são perceptíveis para os postos de saúde, já para centros de especialidade e hospitais há grande abrangência desses serviços no território urbano.

PALAVRAS-CHAVE: Cidades inteligentes, Gerenciamento, equipamentos comunitários, densidade demográfica.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a porcentagem da população da OECD (2024) que vive em cidades aumentou consideravelmente, chegando a elevados 3,5 pontos percentuais de 2000 a 2020 (45,2% em 2000, 48,8% em 2020). Segundo IBGE (2010), no ano de 2000 apenas 18,75% da população vivia em áreas rurais, e esse percentual tornou-se ainda menor em 2010.

Alinhado a essa perspectiva, OECD (2024) destaca que a realidade da alocação dos serviços públicos e privados é diferente e variam significativamente dependendo de onde as pessoas vivem, isso impacta o bem-estar individual e objetivos sociais que acarretam impactos no crescimento sustentável. Além disso, onde os parâmetros desiguais utilizados pelos governos afetam nos serviços fornecidos e muda conforme a adequação demográfica de cada região. Para evitar danos ao planejamento urbano e à qualidade de vida da população, é crucial planejar cuidadosamente a localização dos equipamentos urbanos, considerando a sua natureza técnica e a densidade populacional das áreas receptoras.

As características de um indivíduo ou de um grupo populacional são fatores relevantes na determinação dos indicadores demográficos de uma localidade. Critérios econômicos, demográficos e sociais (como idade, rendimento, gênero, educação, etc.) podem ser medidos em diferentes escalas espaciais, resultando em dados que fornecem informação relevante para a análise geográfica e os aspectos socioeconômicos de uma população (Goerl et al., 2012).

Assim, organizar o território com base na sua densidade populacional e gerir de forma eficiente conduz à melhoria da qualidade de vida e à estruturação das cidades, bem como à adequada distribuição dos equipamentos comunitários

A Lei nº 6.766/79, alterada pela Lei nº 9.785/99, conforme observado por Gouvêa (2008), passou a exigir a reserva de 40% de áreas para equipamentos urbanos e comunitários, acima dos 35% anteriores, em áreas com população densidades variando de 50 a 500 habitantes por hectare. De acordo com o Estatuto da Cidade, regido pela Lei Federal nº 10.257, de 2001, estabelece diretrizes de planejamento urbano, incluindo a oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte adequado e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais.

Relacionados ao conceito de desenvolvimento sustentável, segundo Abreu (2018), estão introduzidos os conceitos de cidade inteligente, que visam uma solução para os problemas urbanos enfrentados, tendo como sua contextualização Abreu (2020), sendo cidades inteligentes elementos urbanos que se utilizam de tecnologia de informação e comunicação, visando a gestão eficiente de recursos e equipamentos, tendo como prioridade uma maior participação do cidadão na sua concepção.

Segundo este contexto, as cidades inteligentes descritas por Cunico & Oka-Fiori (2014), demonstram que estudar a distribuição espacial da população com base em grupos socioeconômicos e demográficos permite compreender e analisar o contexto em que uma população existe, bem como as condições ambientais e a sua expressão no espaço geográfico.

Quando se trata deste tema, existem várias formas de abordar os conceitos de cidades inteligentes e não existe uma definição única para o termo. Nesta

pesquisa, pretende-se fornecer uma compreensão abrangente dessas designações.

Neste contexto, a pesquisa visa compreender a relação entre esses serviços comunitários de saúde e educação e a distribuição demográfica de cada bairro, levando em consideração as faixas etárias presentes em cada setor. De acordo com Silva (2020), um dos aspectos das cidades inteligentes e sustentáveis destacados pelo World Bank (2020) é a premissa de que a cidade deve ser inclusiva para todos os grupos, demonstrando resistência a choques sociais, econômicos e naturais. Com essa perspectiva, ressalta-se a importância sustentável de investigar as áreas de cada cidade em relação à sua população e aos seus equipamentos. Além disso, busca obter uma visão abrangente dos conceitos de políticas públicas e dos processos de tomada de decisão de governança da cidade.

Este estudo tem como locus o Município de Toledo, Paraná, com o objetivo de analisar o mapeamento gerado por meio de ferramentas de TIC para equipamentos comunitários de educação e saúde e suas áreas de abrangência, em contraste com a densidade demográfica de cada área destacada. As áreas de educação e saúde, foram definidas neste estudo devido à sua importância para cidade de Toledo- PR.

A intenção da pesquisa é obter uma compreensão abrangente da situação em cada bairro em relação às instalações comunitárias de saúde pública e educação em relação ao percentual populacional. Procura também determinar se as decisões governamentais relativas às áreas de influência têm sido eficazes na melhoria da qualidade de vida da população.

2 CIDADES INTELIGENTES

As cidades em todo o mundo priorizam a qualidade de vida da sua população, que é a principal característica das cidades inteligentes e sustentáveis. Ao longo do tempo e através de estudos, o termo “cidade inteligente” ainda permanece amplamente definido, levando à confusão sobre o que constitui uma cidade inteligente, particularmente porque termos semelhantes são frequentemente usados de forma intercambiável (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015).

A literatura revela inúmeras variáveis quando se trata dos conceitos de cidade inteligente, como pode ser observado no Quadro 1, que apresenta as perspectivas dos autores:

Quadro 1 - Conceitos de cidades inteligentes segundo os autores da revisão bibliográfica

AUTORES (AS)	CONCEITO
Zanella et al., 2014	Promover melhor uso dos recursos públicos, aumentando a qualidade dos serviços oferecidos aos cidadãos, enquanto reduz os custos operacionais da administração pública
Caragliu et al., 2011	Uma cidade é considerada inteligente quando os investimentos em capital humano e social, infraestrutura de comunicação tradicional (transporte) e moderna impulsionam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio de governança participativa
Chourabi et al., 2012	A maioria das iniciativas de cidades inteligentes é impulsionada pelos governos, mas alavancada pelo uso das TICs para melhor servir aos cidadãos
Batty et al., 2012	Uma cidade na qual as TICs se fundem com as infraestruturas tradicionais, coordenadas e integradas usando novas tecnologias digitais são consideradas inteligentes
Marsal-Lacuna et al. 2014.	Cidades Inteligentes buscam melhorar o desempenho urbano pela utilização de dados, informação e tecnologias de informação (TI) para oferecer serviços mais eficientes aos cidadãos, para monitorar e otimizar a infraestrutura existente, para aumentar a colaboração entre diferentes atores econômicos e para encorajar modelos de negócio inovadores em ambos setores público e privado
Washburn et al. 2010.	O uso de tecnologias de Computação Inteligente para tornar os serviços e componentes de infraestrutura críticos de uma cidade os quais incluem a administração da cidade, educação, saúde, segurança pública, mercado imobiliário, transporte e utilidades mais inteligentes, interconectados e eficientes
Thuzar. 2011,	Cidades inteligentes do futuro demandarão políticas de desenvolvimento urbano sustentável onde todos os cidadãos, incluindo os pobres, possam viver bem e as atrações dos centros e cidades sejam preservadas

Fonte: organizado pela autora (2023).

Neste contexto, vários componentes de uma cidade inteligente podem ser classificados para distinguir uma cidade de outra, as abordagens de Giffinger (2007), descrevem o sistema da cidade em seis eixos, Meio ambiente, mobilidade governança, pessoas, qualidade de vida e economia. Esses eixos visam ter a capacidade de medir o potencial das cidades inteligente.

Segundo o autor, o desempenho das cidades nesses seis temas destacados, quando combinados, resulta em uma cidade inteligente. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) influenciam diretamente este processo, e a educação individual desempenha um papel significativo no desenvolvimento e evolução da cidade.

Segundo Neirotti et al. (2014), os governos municipais podem utilizar a tecnologia para aprimorar o conceito de cidades inteligentes e identificar oportunidades de melhoria específicas. Conforme observado por Radnor et al. (2013), fica claro que os serviços públicos vão além dos processos administrativos e de gestão. Nguyen et al. (2021), destacam que melhorias na infraestrutura urbana e na qualidade de vida podem ser alcançadas por meio de aplicações tecnológicas inteligentes que ajudam a compreender as estruturas urbanas. Portanto, estudar os serviços comunitários de saúde e educação no contexto das cidades inteligentes e utilizar ferramentas TIC torna-se necessário para o planejamento urbano e o desenvolvimento global.

Neste contexto, as ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) utilizando mapeamento de dados SIG permitem avaliar e dimensionar a distribuição dos equipamentos comunitários dentro do tecido urbano. Segundo Kronenberger (2018), que utilizou essas ferramentas em suas análises, o mapeamento e as análises territoriais são etapas fundamentais nos processos de desenvolvimento de novas políticas para a área urbana. A utilização de ferramentas digitais de pesquisa pode auxiliar na avaliação técnica das cidades, fornecendo suporte para a implantação de equipamentos públicos.

3 EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS E SUAS DISTRIBUIÇÕES

O planejamento e distribuição de equipamentos comunitários urbanos são normalmente da responsabilidade do sector público e visam satisfazer as necessidades da população, definir o crescimento adequado das cidades e organizar o tecido urbano. Segundo Brasil (2010), a realidade brasileira em relação ao planejamento de equipamentos urbanos revela falhas em termos de localização e critérios de implantação. Durante muitos anos, apenas partes das cidades brasileiras que atraíram a atenção dos planejadores beneficiaram-se de serviços públicos e tiveram uma parcela desproporcional dos orçamentos locais (BRASIL, 2010).

Quanto à classificação dos equipamentos comunitários, a NBR 9.284 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), no documento intitulado “equipamentos urbanos”, os define como todos os bens públicos ou privados que prestam serviços à comunidade e que apoiam o bom funcionamento do cidade como um todo, onde sua implementação necessita de autorização do setor público, divergindo um pouco da Lei Federal nº 6.766/79.

Por sua vez, no que diz respeito à implantação de equipamentos urbanos, a Lei Federal 6.766 de 1979 determina que as áreas reservadas à implantação de equipamentos urbanos deverão ser calculadas proporcionalmente à área loteada, com mínimo de 35%. Contudo, a Lei Federal 9.785/99 discute que as áreas destinadas a equipamentos comunitários devem ser divididas proporcionalmente pela população, levando em consideração a densidade de ocupação especificada para a área aprovada pelo regulamento municipal de zoneamento.

Dessa forma, o ideal é que a distribuição dos equipamentos urbanos seja realizada de forma abrangente nas leis municipais de zoneamento, em conformidade com as leis federais. Contudo, nem sempre esta é a realidade observada na prática. Segundo Dreux (2004), muitas vezes, os planos urbanos são reproduções de realidades de outras cidades e fornecem pouca definição do contexto local para a implementação de equipamentos urbanos.

Em geral, a demanda por equipamentos comunitários urbanos, segundo Neves (2015), é diretamente proporcional ao crescimento demográfico da região. Neste sentido, Antunes (2007, apud Colaço 2011), analisa a oferta de instalações, considerando os seguintes aspectos:

Minimização de custos; Maximização da acessibilidade; Maximização da cobertura; Maximização da equidade.

Neste contexto, através da investigação exploratória, torna-se evidente que é necessário considerar a compatibilidade dos equipamentos comunitários de saúde

e educação com o seu entorno, modificando o cenário atual de algumas cidades, visto a sua histórica falta de identidade quando a implementação de equipamentos comunitários, ainda, levar em conta as densidades demográficas existente se utilizando de ferramentas de cidades inteligentes que visam adaptar as cidades aos modelos contemporâneos.

3.1 Equipamentos comunitários de educação e raios de abrangência

Os equipamentos de educação comunitária são de extrema importância e considerados essenciais para o funcionamento das cidades, principalmente no contexto brasileiro. Eles são categorizados principalmente em instituições de acolhimento de crianças, escolas primárias e secundárias. Além disso, existem escolas técnicas ou profissionalizantes e escolas especiais para portadores de necessidades especiais. Muitas escolas são ainda divididas por nível educacional para atender a faixas etárias específicas (KOWALTOWSKI, 2011).

É importante ressaltar que as considerações relativas à implantação dessas instalações, conforme observado por Neves (2015), devem levar em conta diversos fatores, incluindo o tamanho da área do terreno, a escala da edificação e os raios de cobertura. Além disso, é essencial avaliar o potencial de criação de espaços urbanos mais sustentáveis, estabelecer ligações com o meio envolvente e planejar uma circulação eficaz dentro das instalações.

Segundo Batista (2011), o dimensionamento dos serviços deve levar em consideração fatores como o cálculo de metros quadrados, o número de habitantes por metro quadrado no entorno, a distância percorrida a pé, a facilidade de locomoção e o acesso ao local. Santos (1988), descreve que a distribuição deve seguir as escalas do território urbano, que são bairros, bairros e a cidade como um todo. Os parâmetros de localização dos estabelecimentos de ensino deverão considerar as residências dos estudantes que se tornarão usuários do estabelecimento, garantindo que sejam distribuídas pela área urbana para atender toda a população.

$$\{(População\ da\ área\ considerada \times \% \text{ da população de classe baixa com idade própria que utiliza o equipamento}) \div \text{número de turnos}\} \div \text{capacidade máxima do equipamento}.$$

Neste contexto, é possível definir quadro comparativo das definições dos autores, que podem ser divididas pelos níveis de educação.

Quadro 2 - Critérios de dimensionamento de equipamentos comunitários educacionais

AUTORES (AS)	CONCEITO		
	INFANTIL	FUNDAMENTAL	MÉDIO
Santos (1988)	Turmas de 20 alunos Terreno com área de 6m ² por aluno Edifício com 4m ² por aluno	Turmas de 40 alunos. Atender 20% da população da área. Terreno com área de 6,4m ² por aluno. Edifício com 3,2m ² por aluno	Atender mesmos critérios de ensino fundamental, devendo atender todo o bairro, ou cidade em caso específicos
Guimarães (2004)		0,507 m ² de área construída de população Raio de abrangência de 800m	0,182 m ² de área construída de população Raio de abrangência de 1.600m
Gouvêa (2008)	Turmas de 15 a 25 alunos 12 salas por edifício Raio de abrangência de 300m Área de terreno de no mínimo 3.000,00 m ²	Numero de alunos por edifício: 1.050 15 salas por edifício Raio de abrangência de 1.500m área de terreno de no mínimo 8.000,00 m ² funcionamento em 2 turnos	Numero de alunos por edifício: 1.440 18 salas por edifício Raio de abrangência de 3.000m área de terreno de no mínimo 11.000,00 m ² funcionamento em 2 turnos

Fonte: organizado pela autora (2023).

Neste sentido, os raios de influência de cada estabelecimento afetam a implementação de novos serviços, bem como de novos estabelecimentos educativos. Assim, estabelecer os parâmetros das áreas atendidas por uma determinada instalação é fundamental.

3.2 Equipamentos comunitários de saúde e raios de abrangência

Observa-se que há respaldo na Lei Federal nº 6.766/79, que destina determinados terrenos para implantação de equipamentos de saúde, lazer, cultura ou educação. Isto destaca a importância de alocar espaços em todo o tecido urbano. Portanto, segundo Moraes, Goudart e Oliveira (2008), é fundamental compreender as cidades através de suas instalações, o que pode ser crucial para o desenho morfológico urbano, com foco nas unidades de saúde.

Ao considerar a localização e área de abrangência de cada tipo de estabelecimento de saúde:

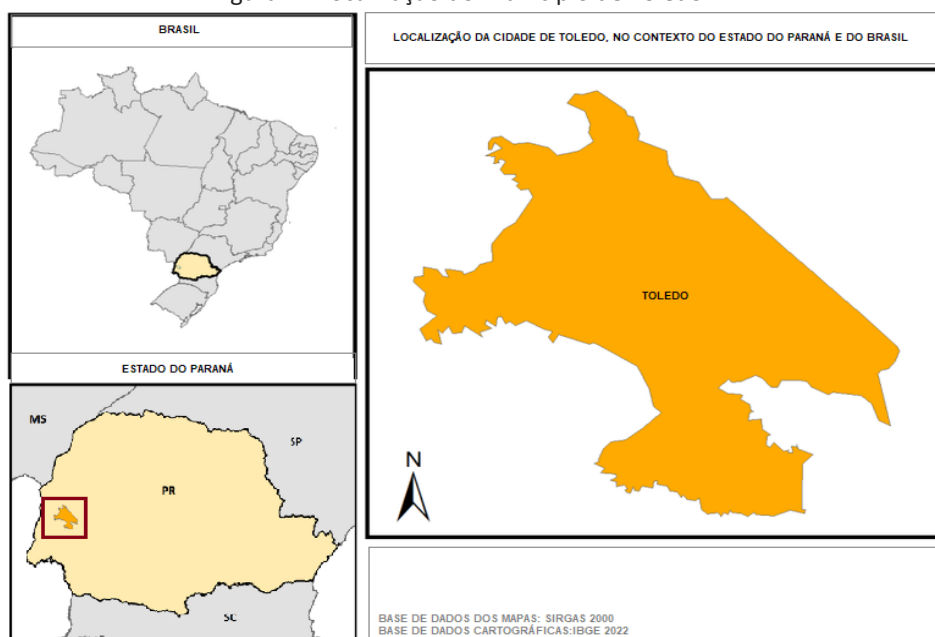
- Posto de saúde: Dever ser locado próximo às áreas residências e com baixa densidade (50hab/há)/Uma unidade para cada 3.000 habitantes/Área mínima do terreno: 360 m²/Raio de abrangência máximo: 1.000 m
- Centro de saúde: Localizado próximo a áreas residências preferencialmente no centro do bairro/fácil acesso por transporte coletivo/Área mínima do terreno: 2.400 m²/Raio de abrangência máximo: 5.000 m
- Hospital regional: Uma unidade para cada 200.00 hab./Área mínima do terreno: 31.000,00 m²/ Raio de abrangência: Regional
- Hospital especializado: Uma unidade para cada 50.000 habitantes
- Hospital base: Uma unidade para cada 500.000 habitantes/Área mínima do terreno: 50.000,00 m²/Raio de abrangência: regional

Dessa forma, segundo Xavier (2022), a realização de uma análise das áreas de abrangência dos estabelecimentos de saúde serve como fator determinante no processo de tomada de decisão quanto à implantação ou localização desses estabelecimentos, especialmente em áreas carentes e com considerações espaciais significativas.

4 LUGAR DA PESQUISA: MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR

A área de estudo é o município de Toledo-PR (Figura 01), localizado na região Oeste do Paraná, com população de 144.601 pessoas segundo censo de 2021 do IBGE. É a 12ª cidade mais populosa do Paraná. A cidade fica próxima às fronteiras do Paraguai e da Argentina e a aproximadamente 540 quilômetros da capital, Curitiba, estrategicamente posicionada dentro do Mercosul. O município abrange uma área de aproximadamente 1.197,016 km² (Ipardes, 2023), com densidade populacional de aproximadamente 99,68 habitantes por quilômetro quadrado e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,768.

Figura 1 - Localização do Município de Toledo- PR



Fonte: elaborada pela autora (2023).

5 ESTATÍSTICAS E CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS EDUCACIONAIS DE TOLEDO, PR

Relativamente aos serviços de educação, o plano municipal, que deverá ser atualizado no próximo ano de 2024, demonstra uma preocupação com a qualidade dos serviços de educação, mas não aborda o aumento do número de serviços e a sua adequada localização, neste contexto, ao se verificar a situação real dos equipamentos de educação, consegue-se ter uma maior visibilidade das carências e das potencialidades do uso de tecnologia para mitigar as deficiências encontradas. Como o uso de mapeamentos para localização de novos centros

educacionais, com melhora na localização quando na vizinhança, bem como no micro e macro localização.

A cidade de Toledo conta com 122 unidades educacionais, categorizadas pela modalidade de ensino, entre elas: cmei – 28 unidades; escola municipal- 36 unidades; escola estadual – 29 unidades; educação especial- 1 unidade; outros- 28 unidades. Com base nesses dados, os estabelecimentos de ensino foram numerados sequencialmente de 1 a 70 e categorizados em quatro níveis de ensino: Centros de Educação Infantil (CMEIs) (1 a 27), Pré-escolas, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Posteriormente, foram submetidos à geocodificação por meio de pontos fixos vetorizados no Google Earth Pro, organizados via SIG, e pelo método buffer para zonas de influência.

Neste contexto, o arquivo gerado pela codificação dos pontos foi corrigido manualmente com base na localização de cada escola listada acima. Posteriormente, foi subdividido por áreas de atuação: Centro, Norte, Leste, Oeste e sul. Foi necessário realizar um levantamento do número de vagas disponíveis em cada escola em comparação com a densidade demográfica das áreas subdivididas (Tabela 01).

Tabela 1 - Comparativo das vagas disponíveis e densidade de cada área

SETOR	MODALIDADE DE ENSINO	VAGAS	DENSIDADE POR FAIXA ETÁRIA
CENTRO	CMEI	0	até 4 anos
CENTRO	Educação infantil e ensino fundamental	INFANTIL: Shirley M L Saurin (114) TOTAL:114 FUNDAMENTAL: Shirley M L Saurin (385), Dario Vellozo (427), Esperança F Covatti (168), Luiz Augusto M Rego (406) TOTAL:1.386	1.906 4 até 14 anos
CENTRO	Ensino médio	Ceebja de Toledo (184) *, Dario Vellozo (613), Esperança F Covatti (81), Luiz Augusto M Rego (468) TOTAL:1.162	8.619 14 até 64 anos **
SUL	CMEI	Samia Luise S Chiella (131), Rosangela A dos Santos (84), Nona Gema (138), Iraci de Souza Batista (139), Hilda Ângela de Marchi (141), Everaldo C A Carvalho (110), Elizia Ribeiro Carraro (54), Diva Bordin Fontana (209), Cantinho da Alegria (138), Arlindo de Campos (86), Ana Maria Zorzo Luckmann (87) TOTAL:1.317	Até 4 anos Jardim Parizotto (58), Jardim Bressan (267), Sadia, Vila Pioneiro (1179), Pinheirinho (36), Cerâmica Prata (3), São Francisco (482), Jardim Panorama (582) TOTAL:2.607
SUL	Educação infantil e ensino fundamental	INFANTIL: Carlos Joao Treis (38), Henrique Brod (199), Jose, Pedro Brum (176), Olivo Beal (93), São Francisco de Assis (169), Sueli Gruber (136), Waldir Grande (120), Tancredo de A Neves (86), Walter Fontana (148) TOTAL:1.165 FUNDAMENTAL: Antônio J Reis (553), Jardim Maracanã (628), Attilio Fontana (447), Ayrton Senna da Silva (452), Germano Rhoden (142), Walter Fontana (388), Tancredo de A Neves (234), Waldir Grande (291), São Francisco de Assis (523), Olivo Beal (258), Jose Pedro Brum (424), Henrique Brod (526), Carlos Joao Treis (158) TOTAL:5.024	4 até 14 anos Jardim Parizotto (196), Jardim Bressan (767), Sadia, Vila Pioneiro (3954), Pinheirinho (136), Cerâmica Prata (7), São Francisco (1507), Jardim Panorama (1850)
SUL	Ensino médio	Antônio J Reis (303), Jardim Maracanã (265), Attilio Fontana (439), Ayrton Senna da Silva (445)	14 até 64 anos ** Jardim Parizotto (701), Jardim Bressan

		TOTAL:1.452	(2195), Sadia, Vila Pioneiro (12190), Pinheirinho (396), Cerâmica Prata (23), São Francisco (3937), Jardim Panorama (5765) TOTAL: 25.207
NORTE	CMEI	Jenny Donaduzzi (169), Dalva Weinert Nogueira (132), Cantinho Feliz (128) TOTAL:429	Até 4 anos Jardim Porto Alegre (249), Jardim Gisela (376), Vila Industrial (320), Tocantins (62) TOTAL:1.007
NORTE	Educação infantil e ensino fundamental	INFANTIL; Alberto Santos Dumont (70), Arsenio Heiss (109), Borges Medeiros (109), Egon Werner Bercht (71), Norma Demeneck Belotto, (44) TOTAL:403 FUNDAMENTAL: Alberto Santos Dumont (220), Arsenio Heiss (267), Borges Medeiros (271), Egon Werner Bercht (211), Norma Demeneck Belotto, (117), Francisco G de Lima (262), Jardim Gisele (235), Jardim Porto Alegre, (454) TOTAL: 2.037	4 até 14 anos Jardim Porto Alegre (908), Jardim Gisela (1324), Vila Industrial (1183), Tocantins (183) TOTAL:3.598
NORTE	Ensino médio	Francisco G de Lima (91), Jardim Gisele (148) Jardim Porto Alegre, (454) TOTAL:693	14 até 64 anos ** Jardim Porto Alegre (3645), Jardim Gisela (4882), Vila Industrial (4711) Tocantins (926) TOTAL: 14.164
LESTE	CMEI	Rita Luciane Francescon (105), Pingo de Gente (143), Otília Stedile (71), Katuscia Gayardo (131), Karine Maruan Krenczynski (114), Gabriela Kauani Hach (73), Crescer E Aprender (127) TOTAL:764	Até 4 anos Jardim Europa/América (983), Vila Operária (179), Jardim Concórdia (254) TOTAL:1.416
LESTE	Educação infantil e ensino fundamental	INFANTIL André Zenere (138), Anita Garibaldi (107), Ivo Welter (163), Jardim Concordia (68), Reinaldo Arrozi (75) TOTAL:551 FUNDAMENTAL: Augustinho Donin (125), Jardim Europa (636), Reinaldo Arrozi (198), Jardim Concordia (193), Ivo Welter (422), Anita Garibaldi (317), André Zenere (396) TOTAL:2.287	4 até 14 anos Jardim Europa/América (3277), Vila Operária (594), Jardim Concórdia (929) TOTAL:4.800
LESTE	Ensino médio	Augustinho Donin (114), Jardim Europa (535) TOTAL: 649	14 até 64 anos ** Jardim Europa/América (7935), Vil, Operária (1795), Jardim Concórdia (3163) TOTAL:12.893
OESTE	CMEI	Vó Tharcila (112), Rosane Peripolli Fontes (89), Constantina Henkel (139), Cleusi Aparecida Berger (105), Ângela Neolete Wessel (129) TOTAL:574	Até 4 anos Vila Becker (52), Jardim Coopagro (591), Jardim Santa Maria (82), Jardim La Salle (72), Jardim Pancera (210) TOTAL:1.007
OESTE	Educação infantil e ensino fundamental	INFANTIL, Amelio Dal Bosco (43), Antônio Scain (89), Ari A, Gossler, Ecológica (152), Carlos Friedrich (114), Waldyr Luiz Becker (182) TOTAL: 580 FUNDAMENTAL: Joao C Ferreira (484), Novo Horizonte (545), Waldyr Luiz Becker (457), Carlos Friedrich (321), Ari A Gossler, Ecológica (404), Antônio Scain (211), Amelio Dal Bosco (160) TOTAL: 2.582	4 até 14 anos Vila Becker (176), Jardim Coopagro (1985), Jardim Santa Maria (314), Jardim La Salle (312), Jardim Pancera (707) TOTAL:3.494
OESTE	Ensino médio	Novo Horizonte (223), Castelo Branco (1943) TOTAL: 2.166	14 até 64 anos ** Vila Becker (859), Jardim Coopagro (6056), Jardim Santa Maria (2110),

		Jardim La Salle (1858), Jardim Pancera (2352)
		TOTAL:13.235

*desconsiderado do cálculo total

** percentual considerado

Fonte: elaborada pela autora (2023)

Neste contexto, é possível observar na tabela que existem lacunas no que diz respeito à correspondência entre as densidades das regiões definidas pelos grupos etários relevantes e as vagas escolares atribuídas.

5.1 Estatísticas e características dos equipamentos de saúde de Toledo-Pr

Os serviços de saúde do SUS no município são compostos por 46 estabelecimentos, segundo dados do IBGE (2023). O objetivo deste estudo é avaliar a localização e o número de unidades públicas de saúde existentes na zona urbana da cidade, totalizando 23 estabelecimentos, para determinar sua adequação territorial e populacional. Para começar, é necessário realizar um levantamento da quantidade de serviços e suas localizações, conforme tabela abaixo:

Tabela 2- Comparativo dos postos de saúde disponíveis e densidade de cada área

SETOR	EQUIPAMENTOS DE SAÚDE		DENSIDADE
CENTRO	POSTOS DE SAÚDE	EAP Centro de Saúde de Toledo (3.000 habitantes)	TOTAL:11.695
SUL	POSTOS DE SAÚDE	EAP Jardim Maracanã (3.000 habitantes), EMAD Equipe Multiprofissional de Atenção Domiciliar (3.000 habitantes), ESF Alto Panorama (3.000 habitantes), ESF Bressan Cezar Parque (3.000 habitantes), ESFSB Jardim Panorama (5.000 habitantes), ESFSB Santa Clara IV (5.000 habitantes), ESFSB São Francisco (5.000 habitantes)	Jardim Parizotto (943), Jardim Bressan (3.105), Sadia Vila Pioneiro (17.340), Pinheirinho (550), Cerâmica Prata (32), São Francisco (5.665), Jardim Panorama (7.974) TOTAL:35.609
NORTE	POSTOS DE SAÚDE	EAP Jardim Porto Alegre (3.000 habitantes), EAP Vila Industrial (3.000 habitantes)	Jardim Porto Alegre (4.987), Jardim Gisela (6.588), Vila Industrial (6.392), Tocantins (1.163) TOTAL:19.130
LESTE	POSTOS DE SAÚDE	ESFSB Jardim Concórdia (5.000 habitantes), ESFSB Jardim Europa (5.000 habitantes)	Jardim Europa/América (11.704), Vila Operária (2.250), Jardim Concórdia (4.381) TOTAL:18.335
OESTE	POSTOS DE SAÚDE	EAP Jardim Coopagro (3.000 habitantes), ESFSB Cosmos (5.000 habitantes), ESFSB Jardim Pancera (5.000 habitantes)	Vila Becker (1.108), Jardim Coopagro (8.447), Jardim Santa Maria (2.555), Jardim La Salle (2.311), Jardim Pancera (3.227) TOTAL:17.698

Obs.: cada posto de saúde atende 3.000 habitantes, enquanto centros de saúde atendem 5.000 habitantes, foram classificados EAP, EMAD e ESF como postos de saúde, e ESFSB como centros de saúde, por realizar atendimentos especializados

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Ao comparar as densidades populacionais com a capacidade dos equipamentos da rede básica de saúde, observa-se que há escassez de equipamentos em todas as áreas, com especial destaque para a área central. A área central muitas vezes atende não apenas o centro da cidade, mas também todos os outros bairros que fazem fronteira com ela devido à sua localização central no mapa urbano. A região Sul parece ter uma vantagem relativamente às outras áreas, pois serve 27.000 pessoas em comparação com as 35.609 pessoas no inquérito populacional daquela área. Posteriormente, as regiões ocidental e oriental apresentam números semelhantes, com 10.000 serviços para 18.335 residentes no Oeste e 13.000 serviços para 17.698 residentes no Leste.

A região Norte, que atende 6.000 pessoas e uma população de 19.130 habitantes, pode ser considerada a região com maior déficit. Isso pode ser devido a uma possível análise de expansão da região, com grande demanda para abertura de novos empreendimentos na área. A Tabela 9 apresenta a área de atendimento de cada rede especializada de saúde e a densidade da área de cobertura correspondente. Supõe-se que cada área deva atender 50 mil habitantes com base na justificativa destacada, mas pode se sobrepor a outras áreas destacadas. Já os hospitais atendem um total de 200 mil habitantes. Como o percentual de moradores da cidade é inferior ao número atendido, não será realizada avaliação

de densidade deste equipamento, apenas mapeamento de localização, que será realizado posteriormente.

Tabela 3 - Comparativo dos centros de especialidade disponíveis e densidade de cada área

SETOR	EQUIPAMENTOS DE SAÚDE		DENSIDADE
CENTRO	ESPECIALIDADE		TOTAL:11.695
SUL	ESPECIALIDADE	CAPS II Centro de Atenção Psicossocial Centro de Fisioterapia Reabilitação e Terapias Complementares	Jardim Parizotto (943), Jardim Bressan (3.105) Sadia Vila Pioneiro (17.340), Pinheirinho (550), Cerâmica Prata (32), São Francisco (5.665), Jardim Panorama (7.974) TOTAL:35.609
NORTE	ESPECIALIDADE	Central de Especialidades de Toledo AMI Ambulatório Materno Infantil	Jardim Porto Alegre (4.987), Jardim Gisela (6.588), Vila Industrial (6.392), Tocantins (1.163) TOTAL:19.130
LESTE	ESPECIALIDADE		Jardim Europa/América (11.704), Vila Operária (2.250), Jardim Concórdia (4.381) TOTAL:18.335
OESTE	ESPECIALIDADE	CAPS I Centro de Atenção Psicossocial Ambulatório de Feridas de Toledo	Vila Becker (1.108), Jardim Coopagro (8.447), Jardim Santa Maria (2.555), Jardim La Salle (2.311), Jardim Pancera (3.227) TOTAL:17.698

Obs: centros de especialidade atendem população de 50.000 mil habitantes, não foram considerados nesta pesquisa, convênios com redes particulares

Fonte: adaptado de (IBGE, 2021) e (Toledo, 2023) elaborada pela autora (2023).

É importante notar que os acordos com entidades privadas não foram considerados nesta análise.

5.2 Aplicação do modelo Buffer na delimitação da área de influência da área de educação e saúde

Os Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs), totalizando 27 unidades, são responsáveis pelo atendimento de crianças de 4 meses a 5 anos e funcionam em regime de período integral. Os Centros Municipais de Educação Infantil do ensino fundamental são compostos por 25 unidades. Atendem crianças da modalidade Educação Infantil, de 03 a 05 anos, bem como dos anos iniciais do ensino fundamental até 09 anos. anos de idade, normalmente nos períodos da manhã e da tarde.

As escolas que oferecem ensino do 5º ao 9º ano, atendendo crianças e pré-adolescentes de 9 a 14 anos, têm como objetivo proporcionar educação básica aos cidadãos. O ensino médio, segundo o Ministério da Educação, corresponde a um total de 16 escolas e são à etapa final do Ensino Básico, com duração mínima de três anos, visando consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos, proporcionando preparação básica para o trabalho.

No contexto educacional, a definição dos raios de influência será delimitada pelos valores máximos propostos por Gouvêa (2008), que estabelecem a educação

infantil com raio de 300m, ensino fundamental com raio de 1.500m e ensino médio com raio de 3.000m, medidos pelo modelo a pé.

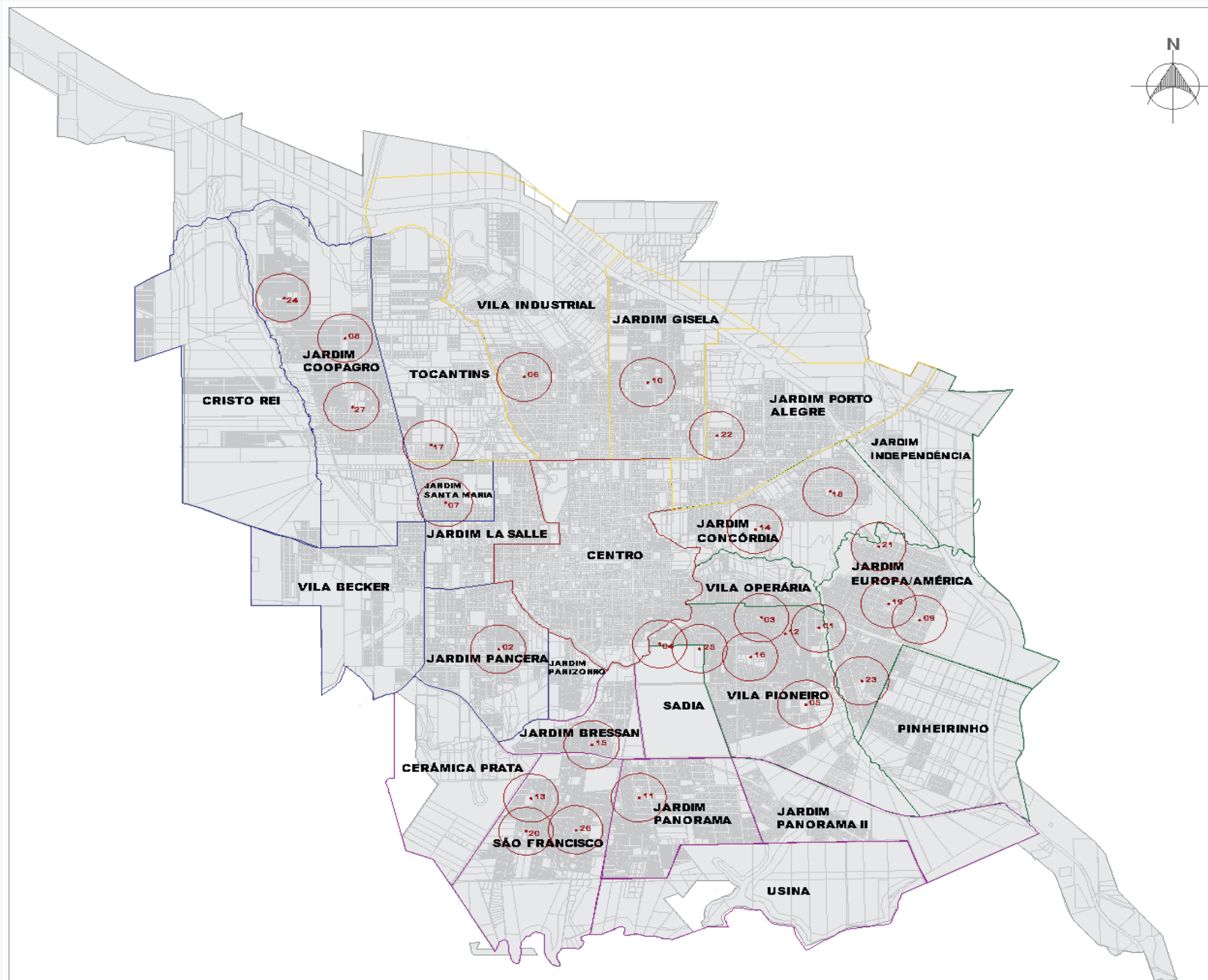
A preocupação com a distância entre pacientes e centros de saúde, segundo Shannon (1969), é um problema desde a década de 1920. A acessibilidade física potencial considera a capacidade e capacidade de prestação do serviço, tendo em conta a possibilidade de utilização dos serviços de saúde em geral pela população.

Neste contexto, para definição dos raios de influência do setor saúde, será utilizada a metodologia de Brau, Merce e Tarrago (1980). Esta metodologia define os raios de influência dos estabelecimentos de saúde com base na hierarquia dos serviços e nas suas bases de localização. Seguindo a segunda estrutura: hospitais, raio de influência regional; centro de especialidade, raio de influência de 5.000m e postos de saúde com raio de influência de 1.000m.

5.3 Áreas de influência da rede educacional

As áreas de influência da educação infantil (CMEIs) com raio de 300 metros (mapa 1) não abrangem todo o território urbano, deixando muitas áreas descobertas e sem atendimento. Há indícios de CMEIs muito próximos entre si, gerando conflitos nas áreas. Uma possível justificativa para esta situação poderia ser a maior demanda por slots naquela região. Contudo, a falta de cobertura noutras áreas cria uma percepção de favoritismo em relação a determinadas regiões.

No mapa 2, as áreas de influência do ensino fundamental foram implementadas e apresentam uma boa distribuição, porém, a uma falta de cobertura, possivelmente devido a uma diminuição dos serviços na periferia da área urbana. Ao considerar as escolas estaduais de ensino fundamental e médio, com raio de 3.000 metros (mapa 03), é possível visualizar a abrangência geral do município nesse tipo de instalação.

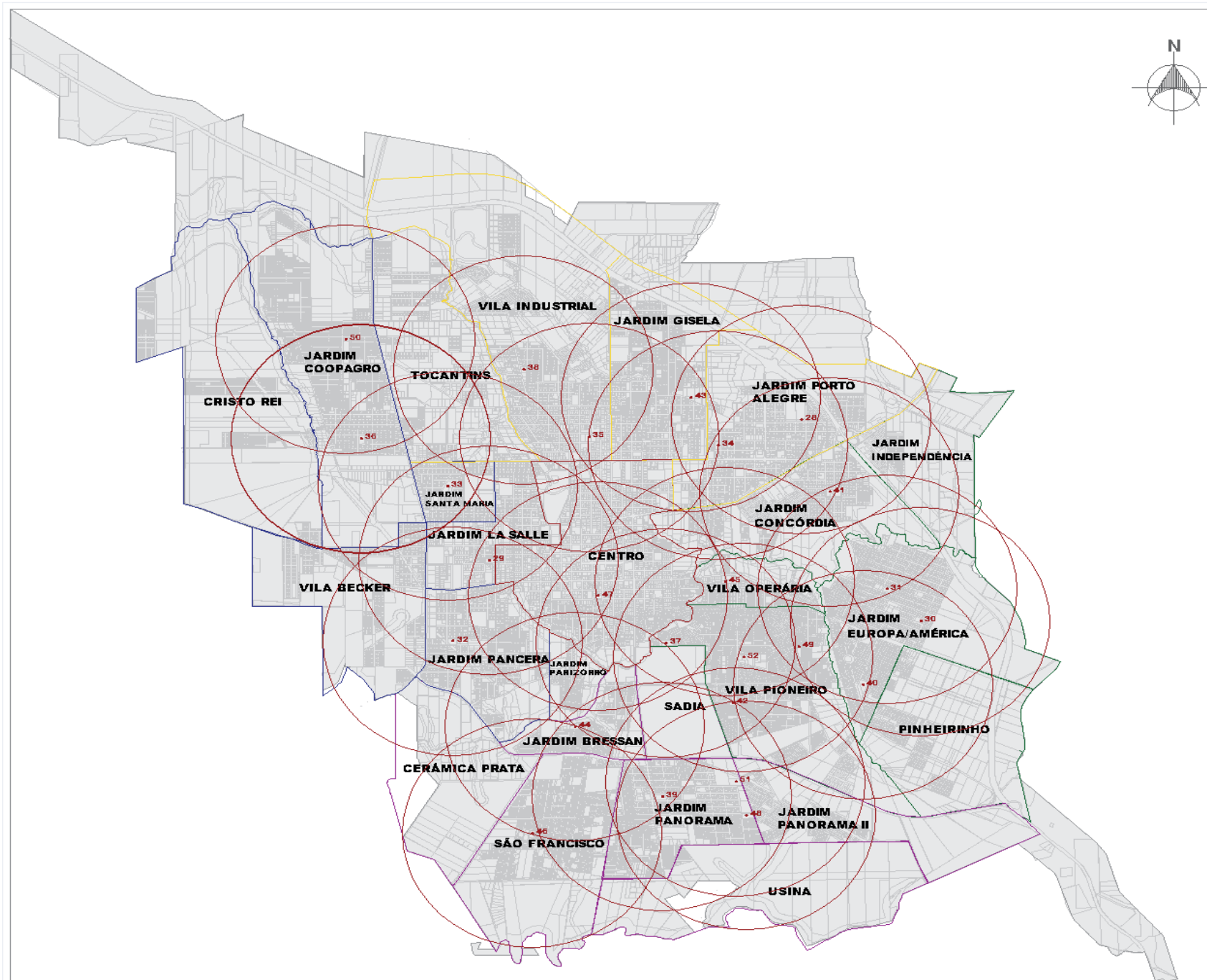


EIXO EDUCAÇÃO EDUCAÇÃO INFANTIL (CMEI)

- 01 : CMEI ANA MARIA ZORZO LUCKMANN
- 02 : CMEI ANGELA NEULET WESSEL
- 03 : CMEI ARLINDO DE CAMPOS
- 04 : CMEI NONO DIACOMAZZI
- 05 : CMEI CANTINHO DA ALEGRIA
- 06 : CMEI CANTINHO FELIZ
- 07 : CMEI CLEUCI APARECIDA BERGER
- 08 : CMEI CONSTANTINA HENKEL
- 09 : CMEI CRESCER E APRENDER
- 10 : CMEI DALVA WEINERT NOGUEIRA
- 11 : CMEI DIVA BORDIN FONTANA
- 12 : CMEI ELIZA RIBEIRO CARRARO
- 13 : CMEI EVERALDO C. A. CARVALHO
- 14 : CMEI GABRIELA KAUANI HACK
- 15 : CMEI HILDA ANGELA MARCHI
- 16 : CMEI IRACI DE SOUZA BATISTA
- 17 : CMEI JENNY DONABUZZI
- 18 : CMEI KARINE MARIAN KRENCZYNSKI
- 19 : CMEI KATIUSCIA GAYARDO
- 20 : CMEI NONA GEMA
- 21 : CMEI OTILIA STÉBILÉ
- 22 : CMEI PINGO DE GENTE
- 23 : CMEI LUCIANA FRANCISCON
- 24 : CMEI ROSANE PERIPOLU FONTES
- 25 : CMEI ROSANGELA DOS SANTOS
- 26 : CMEI SAMIA LUISES CHIELLA
- 27 : CMEI VO THARCILA

- RAO DE INFLUÊNCIA-300M
- LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO
- SETOR CENTRO
- SETOR SUL
- SETOR NORTE
- SETOR LESTE
- SETOR OESTE
- PERÍMETRO URBANO





BASE CARTOGRÁFICA : PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO-PR, 2023
 FONTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO-PR, 2023
 SISTEMA DE COORDENADAS :



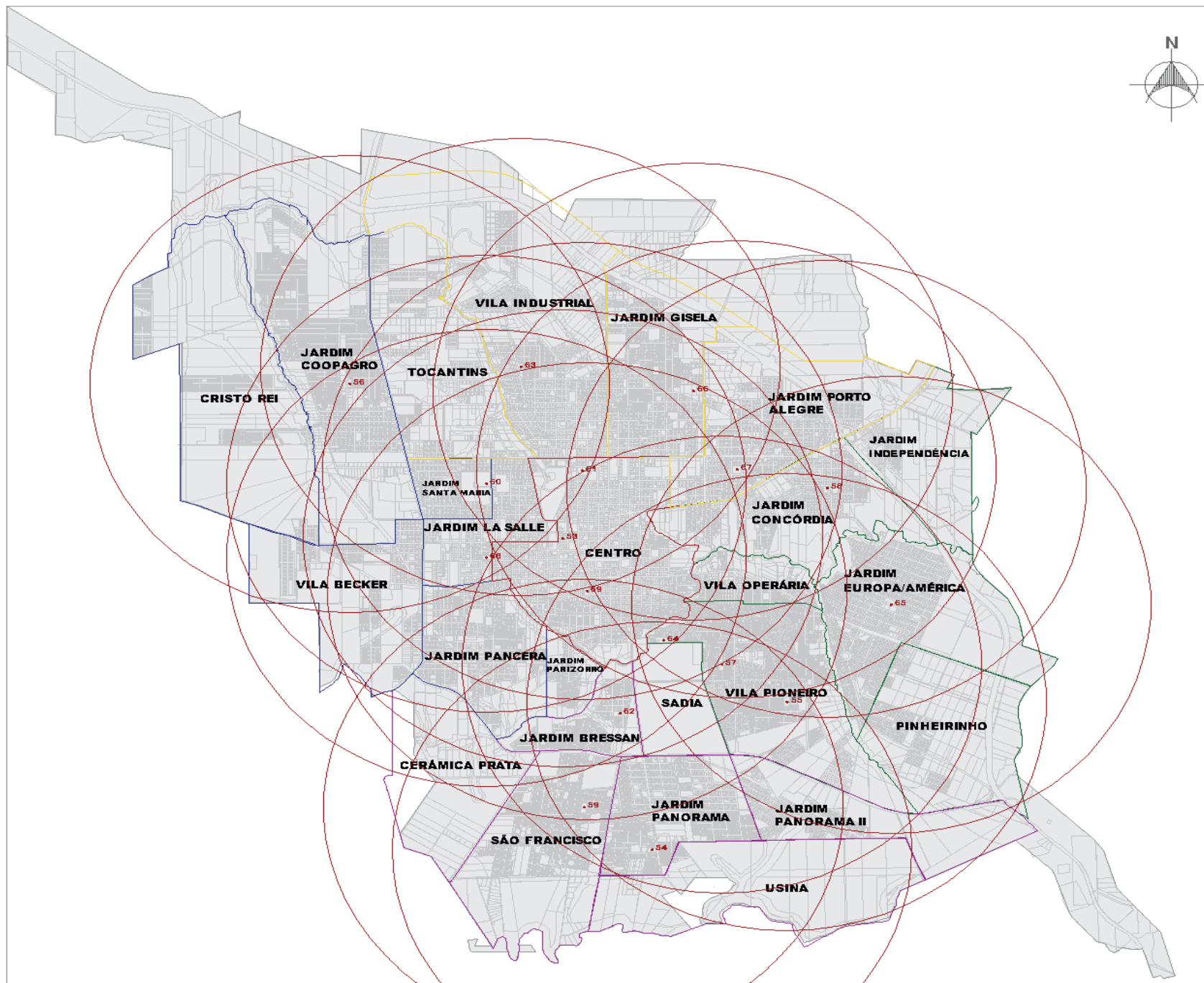
EIXO EDUCAÇÃO

EDUCAÇÃO INFANTIL (1ª A 5ª SÉRIE)

- 28 : ESCOLA MUNICIPAL ALBERTO SANTOS BUMONT
- 29 : ESCOLA MUNICIPAL AMELIO DAL BOSCO
- 30 : ESCOLA MUNICIPAL ANDRÉ ZENIERE
- 31 : ESCOLA MUNICIPAL ANITA GARIBALDI
- 32 : ESCOLA MUNICIPAL ANTONIO SCAIN
- 33 : ESCOLA MUNICIPAL ARIA GOSSLER
- 34 : ESCOLA MUNICIPAL ARSENIO HEISS
- 35 : ESCOLA MUNICIPAL BORGES DE MEDEIROS
- 36 : ESCOLA MUNICIPAL CARLOS FRIEDRICH
- 37 : ESCOLA MUNICIPAL CARLOS JOÃO TREIS
- 38 : ESCOLA MUNICIPAL EGOON WERNER BERCHT
- 39 : ESCOLA MUNICIPAL HENRIQUE BROND
- 40 : ESCOLA MUNICIPAL IVO WELTER
- 41 : ESCOLA MUNICIPAL JARDIM CONCORDIA
- 42 : ESCOLA MUNICIPAL JOSE PEDRO BRUM
- 43 : ESCOLA MUNICIPAL NORMA BEMENECK BELOTTO
- 44 : ESCOLA MUNICIPAL OLIVA BEAL
- 45 : ESCOLA MUNICIPAL RENALDO ARROSI
- 46 : ESCOLA MUNICIPAL SÃO FRANCISCO DE ASSIS
- 47 : ESCOLA MUNICIPAL SHIRLEY M. L. SAURIN
- 48 : ESCOLA MUNICIPAL SUELI GRUBER
- 49 : ESCOLA MUNICIPAL TACREDO DE A. NEVES
- 50 : ESCOLA MUNICIPAL WALDIR LUZ BECKER
- 51 : ESCOLA MUNICIPAL WALMIR GRANDE
- 52 : ESCOLA MUNICIPAL WALTER FONTANA

-  **RAIO DE INFLUÊNCIA-1500M**
-  **LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO**
-  **SETOR CENTRO**
-  **SETOR SUL**
-  **SETOR NORTE**
-  **SETOR LESTE**
-  **SETOR OESTE**
-  **PERIMETRO URBANO**

BASE CARTOGRÁFICA : PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO-PR, 2023
 FONTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO-PR, 2023
 SISTEMA DE COORDENADAS :



EIXO EDUCAÇÃO ENSINO FUNDAMENTAL (6ª A 9ª SÉRIE E) E MÉDIO

- 53 : ESCOLA ESTADUAL DE JOVENS E ADULTOS CEEBIA TOLEDO
54 : ESCOLA ESTADUAL ANTONIO J. REIS
55 : ESCOLA ESTADUAL JARDIM MARACANÃ
56 : ESCOLA ESTADUAL NOVO HORIZONTE
57 : ESCOLA ESTADUAL ATILIO FONTANE
58 : ESCOLA ESTADUAL AUGUSTINHO BONIN
59 : ESCOLA ESTADUAL AYRTON SENNA DA SILVA
60 : ESCOLA ESTADUAL CASTELO BRANCO
61 : ESCOLA ESTADUAL BARIO VELLOZO
62 : ESCOLA ESTADUAL ESPERANÇA F. COVATTI
63 : ESCOLA ESTADUAL FRANCISCO G. DE LIMA
64 : ESCOLA ESTADUAL GERMANO RHODEN
65 : ESCOLA ESTADUAL JARDIM EUROPA
66 : ESCOLA ESTADUAL JARDIM GISELA
67 : ESCOLA ESTADUAL PORTO ALEGRE
68 : ESCOLA ESTADUAL JOAO C. FERREIRA
69 : ESCOLA ESTADUAL LUIZ AUGUSTO M. REGO

- RAIO DE INFLUÊNCIA-3000M
- LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO
- SETOR CENTRO
- SETOR SUL
- SETOR NORTE
- SETOR LESTE
- SETOR OESTE
- PERIMETRO URBANO

BASE CARTOGRÁFICA : PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO-PR, 2023
FONTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO-PR, 2023
SISTEMA DE COORDENADAS :

5.4 áreas de influência da rede de saúde

Ao localizar os centros de saúde no mapa urbano de Toledo-PR, observa-se uma distribuição com algumas deficiências, devido a localização em mapa, quando visualizadas as suas localizações. Em certas áreas como o Leste e o Sul, existe uma elevada concentração de instalações, resultando em áreas de influência sobrepostas. Consequentemente, há falta de serviços nas zonas centro, norte e oeste da cidade.

Nota-se que quase todos os bairros possuem pelo menos um estabelecimento de saúde. Porém, algumas áreas são consideravelmente mal atendidas, principalmente a região entre o centro da cidade e bairros como La Salle, Vila Becker e arredores do Jardim Gisela e Industrial. Estes bairros destacados são considerados de estatuto socioeconômico mais elevado, o que atenua um pouco o impacto da falta de serviços.

No que diz respeito a serviços de saúde específicos, embora haja uma distribuição abrangente no mapa 08, as áreas de operação muitas vezes deixam quase metade da cidade mal servida. Vale ressaltar que os convênios privados de saúde não foram considerados no estudo, mas é necessário avaliar a acessibilidade a esses serviços, pois a mobilidade urbana pode afetar sua disponibilidade.

Os hospitais que incluem centros de atendimento de urgência e emergência, atendem às demandas da zona urbana e, por vezes, funcionam como unidades de atenção primária, principalmente em áreas onde faltam equipamentos básicos de saúde, como se verifica na região oeste.

É importante ressaltar que esses estabelecimentos de saúde estão bem distribuídos, com 12 unidades localizadas em cada extremidade da cidade, sua distribuição ajuda a garantir amplo acesso à população aos serviços de saúde quanto a sua abrangência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa investiga, por meio de tecnologias de mapeamento e discussões, o impacto do georreferenciamento, das plataformas QGIS, das geotecnologias e como é realizada a gestão da localização dos estabelecimentos de saúde e educação no espaço urbano. Também examina as preocupações relativas à deficiência na distribuição desses equipamentos e como isso afeta a qualidade de vida da população que os utiliza. A aplicação dos conceitos de cidade inteligente por meio de suas ferramentas e dos parâmetros disponíveis na literatura relacionada à realidade urbana da cidade de Toledo, PR, demonstrou a necessidade de tal análise, não apenas do ponto de vista acadêmico, mas também no contexto da cidade. planejamento e desenvolvimento regional.

De acordo com os resultados obtidos, tanto as escolas municipais quanto as estaduais não cobrem todo o perímetro da cidade e não atendem às necessidades da densidade populacional de cada região. Quando se trata da aplicação de raios de influência que variam de 300m a 1500m, atingem parâmetros mínimos de cobertura espacial, com áreas de alta cobertura e áreas de baixa cobertura.

No que diz respeito às instalações de saúde, os centros básicos de saúde estão bem distribuídos, mas em número insuficiente, tanto em relação à densidade populacional como aos raios de influência. As áreas especializadas estão espalhadas pela cidade, mas quando se trata de especialidades específicas, geralmente há apenas uma unidade, exigindo que a população faça longos deslocamentos. Um ponto positivo a destacar é que as unidades de pronto atendimento e urgência excedem o necessário, atendendo uma população de até 400 mil habitantes e localizadas em pontos extremos da cidade, proporcionando excelente cobertura da rede urbana.

Numa análise preliminar, verifica-se que algumas zonas da cidade carecem de acesso a determinados tipos de serviços, existindo poucas localidades com serviços sobrepostos. A ausência de determinados serviços pode estar relacionada à rápida expansão de algumas regiões, bem como à característica expansão horizontal da cidade.

Ressaltando as hipóteses e características dos serviços oferecidos, o cenário de ausência de alguns equipamentos, seja na educação ou na saúde, poderia ser resolvido com a instalação de novos equipamentos com um estudo adequado das áreas utilizando ferramentas tecnológicas que permitam visualizar deficiências territoriais. Isso facilitaria o acesso e a acessibilidade a essas instalações, melhorando a qualidade de vida da população e caminhando em direção a uma cidade mais inteligente e sustentável.

O espaço urbano deve ser considerado como um todo, baseado nas necessidades da população. Portanto, as soluções e ferramentas de cidades inteligentes oferecem soluções que permitem o dimensionamento adequado dos serviços, bem como compreender a realidade com suas limitações e potencialidades, possibilitando intervenções para possíveis soluções.

A cidade de Toledo, PR, não assegura adequadamente o cumprimento dos padrões de educação, especialmente no que diz respeito à assistência a educação infantil e ao ensino fundamental. Há uma necessidade evidente de expansão para os novos bairros. Mesmo situação para o ensino médio, embora com uma

cobertura geográfica mais ampla devido aos seus raios maiores. Quanto ao eixo de saúde as deficiências são mais perceptíveis nos postos de saúde, que estão presentes em menor número do que o necessário e não atendem toda cidade, embora sejam bem localizados. Em relação aos centros de especialidades e hospitais há grande abrangência quando mapeados este tipo de serviço.

Os resultados obtidos e apresentados nesta pesquisa deixam claro que a distribuição dos equipamentos nas redes públicas municipais e estaduais não oferece uma cobertura abrangente, com áreas de menor e maior atividade. Porém, existem pontos não confirmados na pesquisa, sendo necessário dar continuidade e refinar constantemente o processo de pesquisa.

Smart cities: management of community equipment in relation to the demographic density of the city of Toledo – PR

ABSTRACT

Discussing the issues that arise in urban areas due to rural exodus and rapid urbanization is essential to improve the quality of life of the population. In this context, smart cities and the use of Information and Communication Technologies (ICTs) aim to provide solutions for urban environments and strategies for sustainable development. This work aims to identify the problems and solutions related to the location and distribution of education and health equipment in urban spaces., an exploratory methodology with a qualitative approach was used, involving documentary and literature reviews. Subsequently, a case study was carried out in the city of Toledo, Paraná, where data collection included the mapping of preschools, elementary and high schools, as well as low, medium and high complexity health centers managed by government agencies. Technological tools were used for mapping, through georeferencing. Subsequently, the radii of influence were measured using GIS through buffer methods. These areas were superimposed by the Kernel method, highlighting housing variables and population density, correlated with the attendance rates of each unit. As a result of the analysis of the mapping, it was identified that there is no guarantee of compliance with the established standards, when considering childcare, related to elementary and secondary education, the need to expand services in the new neighborhoods is visualized. For the health axis, the mapping deficiencies are noticeable for health centers, while for specialty centers and hospitals there is a wide coverage of these services in the urban territory.

KEYWORDS: Smart cities, Management, community facilities, population density

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO 9284:1986. Mobiliário Urbano - Classificação. Acesso em: 20 nov. 2022

ABREU, J. P. M. de; MARCHIORI, F. F. Definição do conceito e dos componentes de avaliação de uma smart city. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., Foz do Iguaçu, 2018. Anais [...] Porto Alegre: ANTAC, 2018, p. 1450-1458

ABREU, João Paulo Maciel de; MARCHIORI, Fernanda Fernandes. Aprimoramentos sugeridos à ISO 37120 "Cidades e comunidades sustentáveis" advindos do conceito de cidades inteligentes. *Ambiente Construído*, v. 20, p. 527-539, 2020

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, *European Research Studies Journal*, v. 22, n. 1, 2021. Disponível em: <https://ersj.eu/journal/2442>. Acesso em: 8 dez. 2023.

BAPTISTA, T. W. F.; REZENDE, M. A ideia de ciclo na análise de políticas públicas. In MATTOS, R. A.; BAPTISTA, T. W. F. Caminhos para análise das políticas de saúde, 2011. Online: disponível em www.ims.uerj.br/ccaps, Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. Ministério das Cidades. O Estatuto da Cidade Comentado, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/>. Acesso em: 13 maio 2022
<http://www.cidades.gov.br/>

BRAU, L.; MERCE, M.; TARRAGO, M. Manual de urbanismo. Barcelona: LEUMT, 1980

CARAGLIU, A.; DELBO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. In: Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science. (Košice, Slovak Republic, Oct 7--9). 2009.

CUNICO, C.; OKA-FIORI, C. O estado da normalidade e o estado da exceção: breve análise conceitual das categorias de "vulnerabilidade", "risco" e "resiliência". *Caminhos de Geografia, Uberlândia*, v. 15, n. 52, p. 1–20, 2014. DOI: 10.14393/RCG155224840. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/24840>. Acesso em: 8 dez. 2023.

GIFFINGER, R. et al. Smart cities: ranking of European mid-sized cities. Digital Agenda for Europe, v. 15, n. 3, 2007. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/smart-cities>. Acesso em: 14 out. 2023.

GOERL, R.F.; KOBIYAMA, M.; PELLEIN, J.R.G.M. Proposta metodológica para mapeamento de áreas de risco a inundação: Estudo de caso do município de Rio Negrinho - SC. Bol. Geogr., v. 30, n.1, p.81-100, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2012.14436>. Acesso em: 14 out. 2023.

GOUVÊA, L. A. Cidade Vida: curso de desenho ambiental urbano. São Paulo, Nobel. 2008.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE. Censo Demográfico 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2021.

KOWALTOWSKI, D. Arquitetura escolar – o projeto do ambiente de ensino. São Paulo, Oficina de textos. 2011.

KRONENBERGER, B. da C. Entre a Servidão e a Beira-Mar: um estudo configuracional da segregação socioespacial na Área Conurbada de Florianópolis. Dissertação de Mestrado. Pós ARQ/UFSC. 2016.

MORAES, A. F.; GOUDART, B.; OLIVEIRA, R. Reflexões sobre a cidade, seus equipamentos urbanos e a influência destes na qualidade de vida da população. Revista Internacional Interdisciplinar, INTHERthesis, v. 5, n. 2, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/1807-1384.2008v5n2p93>. Acesso em: 20 out. 2023.

NEIROTTI, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. Cities, v. 38, n. 3, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275113001935>. Acesso em: 20 out. 2023.

NGUYEN, H., Wu, L., FISCHER, C.; WASHINGTON, G.; WARSCHAUER, M. Increasing success in college: Examining the impact of a project-based introductory engineering course. Journal of Engineering Education, v. 109, n. 3, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jee.20319>. Acesso em: 20 out. 2023.

NEVES, F. H. Planejamento de equipamentos urbanos comunitários de educação: algumas reflexões. *Caderno Metropolitano*, São Paulo-SP, v. 17, n. 34, pp. 503-516, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2015-3410>. Acesso em: 20 out. 2023.

OECD, *Getting to Services in Towns and Villages: Preparing Regions for Demographic Change*, OECD Rural Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/df1e9b88-en>. 2024

RADNOR, Z.; OSBORNE, S. P., *Lean: a failed theory for public services?* *Public Management Review*, v. 15, n. 3, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14719037.2012.748820>. Acesso em: 15 set. 2023.

SANTOS, C. N. *A cidade como um jogo de cartas*. Rio de Janeiro: EDUFF, 1988. Disponível em: Acesso em: 16 abril 2022.

SILVA, Christian Luiz da; FRANZ, Nádia Mara. Análise de brandings urbanos contemporâneos na ótica da sustentabilidade: abordagens centrais, potencialidades e limitações DRd - Desenvolvimento Regional em debate, v. 10, ed. esp., p. 60-89, out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.24302/drd.v10ied.esp..3130>.

XAVIER, J. L. Análise da discrepância entre localidade de residência e estabelecimento de ensino: o caso da Escola Estadual Messias Pedreiro, Uberlândia-MG. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

Recebido: 25 out. 2025.

Aprovado: 02 dez. 2025.

DOI: 10.3895/rbpd.v14n2.19054

Como citar: MILAN, N. R. D. M.; SANTOS, G. D. Cidades inteligentes: gerenciamento de equipamentos comunitários em relação a densidade demográfica da cidade de Toledo – PR. *R. Bras. Planej. Desenv.* Curitiba, v. 15, n. 01, p. 75-99, jan./abr. 2026. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Nathana Roberta Dal Maso Milan

Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, Pato Branco - PR

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

