





UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
FACULDADE DE ARTES VISUAIS (FAV)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROJETO E CIDADE (PPG PROCIDADE)

LEIDIANE APARECIDA DA CRUZ

**Protocolo de diagnóstico para o planejamento de
alocação de equipamentos escolares:**
Uma aplicação experimental em Caldas Novas – GO

GOIÂNIA
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

☒ Dissertação ☐ Tese ☐ Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Leidiane Aparecida da Cruz

3. Título do trabalho

Protocolo de diagnóstico para o planejamento de alocação de equipamentos escolares: Uma aplicação experimental em Caldas Novas - GO

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Leidiane Aparecida Da Cruz, Discente**, em 09/07/2024, às 14:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luana Miranda Esper Kallas, Professora do Magistério Superior**, em 22/07/2024, às 19:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4658039** e o código CRC **E80C66DC**.

LEIDIANE APARECIDA DA CRUZ

**Protocolo de diagnóstico para o planejamento de
alocação de equipamentos escolares:**
Uma aplicação experimental em Caldas Novas – GO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Projeto e Cidade, da Faculdade de Artes Visuais (FAV), da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito à obtenção do título de Mestre em Projeto e Cidade.

Área de Concentração: Projeto, Teoria, História e Crítica.

Linha de pesquisa: Processos e Tecnologias de Projeto e Planejamento.

Orientadora: Professora Doutora Luana Miranda Esper Kallas

GOIÂNIA
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Cruz, Leidiane Aparecida da
Protocolo de diagnóstico para o planejamento de alocação de
equipamentos escolares [manuscrito] : Uma aplicação experimental em
Caldas Novas – GO / Leidiane Aparecida da Cruz. - 2024.
256 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Luana Miranda Esper Kallas.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Artes Visuais (FAV), Programa de Pós-graduação em
Projeto e Cidade, Goiânia, 2024.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, mapas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de
tabelas.

1. Metodologias de alocação. 2. Localização de escolas. 3. Protocolo
de alocação. 4. Unidade de Ensino Pré-Escolar. 5. Caldas Novas – GO.
I. Kallas, Luana Miranda Esper, orient. II. Título.

CDU 711



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ARTES VISUAIS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 003/2024 da sessão de Defesa de Dissertação de **Leidiane Aparecida da Cruz**, que confere o título de Mestre(a) em **Projeto e Cidade**, na área de concentração em **Projeto, Teoria, História e Crítica**.

Aos **sete de junho de dois mil e vinte e quatro**, a partir da(s) **quatorze horas**, no Auditório da FAV para os membros internos e webconferência para o membro externo, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“Protocolo de diagnóstico para o planejamento de alocação de equipamentos escolares: Uma aplicação experimental em Caldas Novas - GO”**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora **Luana Miranda Esper Kallas (PPGPROCIDADE/FAV/UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora **Renata Bovo Peres (PPG/UFScar)**, membro titular externo; Professora Doutora **Érika Cristine Kneib (PPGPROCIDADE/FAV/UFG)**, membro titular interno e Professor Doutor **Juan Carlos Guillen Salas (PPGPROCIDADE/FAV/UFG)**, membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora **Luana Miranda Esper Kallas**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **sete de junho de dois mil e vinte e quatro**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Luana Miranda Esper Kallas, Professora do Magistério Superior**, em 25/07/2024, às 11:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juan Carlos Guillen Salas, Usuário Externo**, em 25/07/2024, às 11:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Erika Cristine Kneib, Professora do Magistério Superior**, em 25/07/2024, às 15:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renata Bovo Peres, Usuário Externo**, em 30/07/2024, às 09:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0,
informando o código verificador **4696029** e o código CRC **8269216C**.

Referência: Processo nº 23070.019155/2024-77

SEI nº 4696029

*O presente trabalho foi submetido ao software iThenticate Professional Plagiarism Prevention
para identificação de similaridades.*

Para Elisa.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta pesquisa encerra alguns anos de sonho, preparo e vivência. Sinto-me plena e realizada. Deixo aqui minha profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram para tornar este sonho uma realidade.

Primeiramente, agradeço a Deus, por seu amor e misericórdia. Por cada oportunidade e providência no momento adequado.

Agradeço a Nossa Senhora por me guiar, acolher e ouvir.

Desejo agradecer a minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Luana Miranda Esper Kallas, pela sua orientação constante, paciência e apoio ao longo de todo o processo.

Também gostaria de agradecer aos membros da banca examinadora, Prof.^a Dr.^a Renata Bovo Peres (Departamento de Ciências Ambientais - UFSCar), Prof.^a Dr.^a Erika Cristine Kneib e Prof. Dr. Juan Carlos Guillen-Salas, por dedicarem seu tempo e expertise na avaliação deste trabalho, bem como por suas sugestões e contribuições valiosas.

A Cayrene Souza pelas contribuições na banca da disciplina Seminário de Pesquisa.

Ao PPGPROCIDADE, especialmente meus professores por esta essa vivência tão rica.

A toda equipe administrativa da FAV e do PPGPROCIDADE, especialmente Ruitter, Rafael e Lívia.

Aos meus colegas de curso, agradeço pela troca de experiências, pelas discussões construtivas e pelo apoio mútuo ao longo desta jornada acadêmica, especialmente Isabela Pinheiro, Jéssica Pinheiro, Mairy Kenupp e Fernanda Jacintho.

Aos meus colegas de orientação Felipe Veloso, Silvio Pereira e Wanneska Alves.

Aos meus pais, fonte de amor, suporte e incentivo por toda a minha vida.

As minhas irmãs, cunhado e sobrinhos pela torcida amorosa.

A tia Nilda e Bruna por me ofertarem um lar em Goiânia.

A Rubiana Nogueira, minha amiga e cuidadora.

A Thalita Rezende, Edivânia Alves, Laísa Dutra, Silvana Macedo e Suzete Bessa.

A toda minha família, padrinhos, amigos e afilhados, especialmente aqueles que tiveram que lidar com minha ausência.

A dona Neuza, minha sogra, por tanto cuidado e incentivo.

Ao Teles Moura, meu namorado, maior incentivador e companheiro desta etapa.

A minha filha amada Elisa Cruz, pelo amor e compreensão.

A Aline Pereira, Eriberto Santos, Samantha Ribeiro e Samara Amaral por cuidar do meu maior tesouro quando eu estava longe.

A Paula Cândida, por tudo.

A minha querida Caldas Novas, meu espaço urbano favorito.

A Prefeitura Municipal de Caldas Novas, especialmente ao Prefeito Kleber Marra e ao Ex-secretário de Educação Rodrigo Brum, pelo apoio durante esta etapa.

A Secretaria Municipal de Planejamento, a Ex-secretária Núria Melo e, especialmente, a arquiteta Erica Buzinhani pelas trocas, apoio e inestimável contribuição.

A Secretaria Municipal de Educação de Caldas Novas, na pessoa da Secretária Vanessa Oliveira, por todo o suporte e assistência que viabilizaram a Pós-graduação.

Aos meus colegas da Secretaria Municipal de Educação, especialmente Aldenir Chagas, Lorena Freitas e Maria Laura dos Santos pela constante gentileza no fornecimento de tantas informações.

A Aryanne Moreira, Cjanna Lopes e Wanderson Ferreira da Coordenação Técnica Administrativa da SME pela valiosa contribuição.

Aos meus colegas do Departamento de Arquitetura e Engenharia, Luiz Gustavo Pimenta, Mayara Lima, Matheus Carvalho, Ricardo Vieira e Zabelli Miyako, pelo apoio, dedicação e esforço durante minha ausência. O comprometimento e a excelência do trabalho de vocês garantiram o sucesso das atividades do Departamento e tranquilidade para minha qualificação.

Por fim, expresso minha mais sincera gratidão a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e para a minha formação acadêmica.

Conhecimento não se transfere, se cria, através da ação sobre a realidade.
Paulo Freire

Nós moldamos as cidades, e elas nos moldam.
Jan Gehl

RESUMO

Considerando a importância da localização das Unidades de Ensino pré-escolar para a acessibilidade e qualidade de vida urbana, bem como os desafios enfrentados pela cidade de Caldas Novas/GO devido ao rápido crescimento demográfico e histórico de subinvestimento em educação, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um protocolo de diagnóstico para auxiliar a atuação de servidores técnicos municipais na alocação de novas UEs pré-escolar, considerando o contexto urbano e demográfico específicos de Caldas Novas/GO. Para tanto, aplicou-se uma metodologia prática e quantitativa, caracterizada pela análise bibliográfica e experimental, resultando na criação de um protocolo baseado em Sistemas de Informações Geográficas - SIGs. A pesquisa foi dividida em três fases principais. Na primeira, foram estabelecidos os conceitos essenciais sobre o equipamento escolar e suas relações com a cidade, focando na acessibilidade e na qualidade de vida urbana. A segunda fase concentrou-se no desenvolvimento de um protocolo através de uma análise abrangente de 47 documentos acadêmicos, categorizando e sistematizando os procedimentos metodológicos. O resultado foi a criação de um protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares em áreas urbanas. O protocolo desenvolvido é composto por cinco roteiros principais. O roteiro de Capacidade visa identificar desequilíbrios na capacidade de atendimento da oferta. O roteiro de Cobertura analisa a distribuição espacial da oferta no contexto urbano, identificando áreas beneficiadas ou não. O roteiro de Acessibilidade avalia o deslocamento entre a demanda e a oferta. Os roteiros de Ocupação do espaço urbano e Vulnerabilidade social buscam apreciar a distribuição espacial da demanda e identificar áreas socioeconomicamente desfavoráveis, respectivamente. A pesquisa validou o protocolo experimentalmente em Caldas Novas, identificando áreas prioritárias para a alocação de novas Unidades de Ensino pré-escolar. Propôs-se a localização de 13 novas unidades padrão Tipo 2 do Proinfância, demonstrando a viabilidade e eficácia do protocolo na orientação da gestão municipal para tomada de decisões. Conclui-se sobre a importância contínua da elaboração e disseminação de metodologias de alocação de unidades de ensino para promoção da acessibilidade e qualidade de vida urbana.

Palavras-chave: Metodologias de alocação; Localização de escolas; Protocolo de alocação; Unidade de Ensino Pré-Escolar; Caldas Novas – GO.

ABSTRACT

Considering the importance of the location of pre-school Education Units for accessibility and quality of urban life, as well as the challenges faced by the city of Caldas Novas/GO due to rapid demographic growth and history of underinvestment in education, this research aimed to develop a diagnostic protocol to assist the work of municipal technical employees in the allocation of new preschool UEs, considering the specific urban and demographic context of Caldas Novas/GO. To this end, a practical and quantitative methodology was applied, characterized by bibliographic and experimental analysis, resulting in the creation of a protocol based on Geographic Information Systems - GIS. The research was divided into three main phases. In the first, the essential concepts about school equipment and its relationships with the city were established, focusing on accessibility and quality of urban life. The second phase focused on developing a protocol through a comprehensive analysis of 47 academic documents, categorizing and systematizing the methodological procedures. The result was the creation of a diagnostic protocol for planning the allocation of school equipment in urban areas. The developed protocol consists of five main scripts. The Capacity roadmap aims to identify imbalances in the supply capacity. The Coverage roadmap analyzes the spatial distribution of the offer in the urban context, identifying areas that benefit or not. The Accessibility roadmap evaluates the shift between demand and supply. The Occupation of urban space and Social vulnerability routes seek to assess the spatial distribution of demand and identify socioeconomically unfavorable areas, respectively. The research validated the protocol experimentally in Caldas Novas, identifying priority areas for the allocation of new preschool Education Units. It was proposed to locate 13 new standard Type 2 Proinfância units, demonstrating the feasibility and effectiveness of the protocol in guiding municipal management for decision-making. It concludes on the continued importance of developing and disseminating methodologies for allocating teaching units to promote accessibility and quality of urban life.

Key words: Allocation methodologies; Location of schools; Allocation protocol; Pre-School Education Unit; Caldas Novas – GO.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	–	CMEI BRENNO PAULO DA FONSECA, CALDAS NOVAS – GO	24
FIGURA 1	–	BAIRRO TURISTA, CALDAS NOVAS – GO	25

LISTA DE FLUXOGRAMAS

FLUXOGRAMA 1	–	ORGANOGRAMA DA PESQUISA	30
FLUXOGRAMA 2	–	ETAPAS DE UM PROCESSO DE PLANEJAMENTO URBANO	79
FLUXOGRAMA 3	–	TOMADA DE DECISÃO	80
FLUXOGRAMA 4	–	RELAÇÃO FUNDAMENTAL METODOLÓGICA	92
FLUXOGRAMA 5	–	GRUPOS DE ELEMENTOS METODOLÓGICOS MAPEADOS	93
FLUXOGRAMA 6	–	POSSIBILIDADES DE DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS	94
FLUXOGRAMA 7	–	LEVANTAMENTO DE DADOS	106
FLUXOGRAMA 8	–	CATEGORIAS DE ANÁLISES DE DADOS	108
FLUXOGRAMA 9	–	EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS CATEGORIAS DE ANÁLISES	110
FLUXOGRAMA 10	–	CATEGORIAS, SUBCATEGORIAS E VARIANTES DE ANÁLISES	111
FLUXOGRAMA 11	–	SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE CAPACIDADE	112
FLUXOGRAMA 12	–	SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE COBERTURA	114
FLUXOGRAMA 13	–	SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE	116
FLUXOGRAMA 14	–	SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE OCUPAÇÃO DO ESPAÇO URBANO	118
FLUXOGRAMA 15	–	SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE SOCIAL	120
FLUXOGRAMA 16	–	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS MAPEADOS E CARACTERIZADOS	123

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	– TAXA NACIONAL DE FREQUÊNCIA ESCOLAR BRUTA, POR GRUPOS DE IDADE	45
GRÁFICO 2	– DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO	51
GRÁFICO 3	– QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR ANO DE PUBLICAÇÃO	87
GRÁFICO 4	– PUBLICADORA DO DOCUMENTO POR QUANTIDADE E DÉCADA	87
GRÁFICO 5	– AUTORES ANALISADOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	88
GRÁFICO 6	– DOCUMENTOS MAIS REFERENCIADOS POR QUANTIDADE	88
GRÁFICO 7	– PAÍS ONDE SE REALIZOU A PESQUISA	89
GRÁFICO 8	– REGIÃO DO BRASIL ONDE SE REALIZOU A PESQUISA	90
GRÁFICO 9	– CIDADE DO BRASIL ONDE SE REALIZOU A PESQUISA	90
GRÁFICO 10	– TIPO DE EPC ANALISADOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	90
GRÁFICO 11	– OBJETIVOS DOS DOCUMENTOS	90
GRÁFICO 12	– PRINCÍPIO ESPACIAL POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	96
GRÁFICO 13	– MÉTRICA DE DISTÂNCIA POR DÉCADA E QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	97
GRÁFICO 14	– PARÂMETROS DE RAIO DE INFLUÊNCIA PARA EDUCAÇÃO INFANTIL	100
GRÁFICO 15	– MODELOS MATEMÁTICOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	101
GRÁFICO 16	– MODELOS PARA ATRIBUIÇÃO DE ALOCAÇÃO POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	102
GRÁFICO 17	– CENÁRIO DA PESQUISA POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	104
GRÁFICO 18	– SOFTWARES UTILIZADOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	104
GRÁFICO 19	– REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	105
GRÁFICO 20	– TIPO DE PRODUTO FINAL POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	105
GRÁFICO 21	– BASES DE DADOS CONSULTADAS	108
GRÁFICO 22	– CATEGORIA DE ANÁLISE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	109
GRÁFICO 23	– QUANTIDADE DE ANÁLISE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	109
GRÁFICO 24	– EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS CATEGORIAS DE ANÁLISES	110
GRÁFICO 25	– SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE COBERTURA POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	115
GRÁFICO 26	– SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	117
GRÁFICO 27	– SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE OCUPAÇÃO POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	119
GRÁFICO 28	– SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS	120

LISTA DE MAPAS

MAPA 1	– LOCALIZAÇÃO DE CALDAS NOVAS – GO	133
MAPA 2	– DIVISÃO DO ESPAÇO URBANO	134
MAPA 3	– BAIRROS	134
MAPA 4	– LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE ENSINO PRÉ-ESCOLAR	136
MAPA 5	– CAPACIDADE DAS UES X DA POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL	149
MAPA 6	– ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE CAPACIDADE	151
MAPA 7	– ABORDAGEM BUFFER	153
MAPA 8	– ABORDAGEM BUFFER SOBRE A ÁREA URBANA	154
MAPA 9	– ABORDAGEM BUFFER X POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL COM 4 ANOS DE IDADE	155
MAPA 10	– ABORDAGEM BUFFER X POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL COM 5 ANOS DE IDADE	155
MAPA 11	– ABORDAGEM BUFFER X SETORES CENSITÁRIOS NÃO PRIORITÁRIOS	156
MAPA 12	– ABORDAGEM BUFFER X SETORES PRIORITÁRIOS	157
MAPA 13	– MAPA DE CALOR DAS UES	158
MAPA 14	– MAPA DE CALOR DAS UES X SETORES PRIORITÁRIOS	158
MAPA 15	– DIAGRAMA DE VORONOI	159
MAPA 16	– DIAGRAMA DE VORONOI X SETORES PRIORITÁRIOS	160
MAPA 17	– MAPA DE CALOR X EPCS DE VIZINHANÇA DESEJÁVEIS	161
MAPA 18	– MAPA DE CALOR X EPCS DE VIZINHANÇA INDESEJÁVEIS	161
MAPA 19	– ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE COBERTURA	163
MAPA 20	– MENOR DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL E AS UES	166
MAPA 21	– DISTÂNCIA ENTRE OS GEOCENTROS E AS UES	168
MAPA 22	– DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (ORIGEM-DESTINO)	169
MAPA 23	– MENOR DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (ORIGEM-DESTINO)	170
MAPA 24	– MENOR DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (TAXICAB)	172
MAPA 25	– SISTEMA VIÁRIO DE CALDAS NOVAS	174
MAPA 26	– ÁREAS DE TRAVESSIA PERIGOSA A PÉ	175
MAPA 27	– BARREIRAS NATURAIS NO DESLOCAMENTO A PÉ DA POPULAÇÃO ESCOLAR	176
MAPA 28	– DECLIVIDADE DAS VIAS	177
MAPA 29	– CONDIÇÕES DO PERCURSO NO RAIOS DE INFLUÊNCIA DESEJÁVEL	178
MAPA 30	– CLUSTERS PARA ACESSIBILIDADE IDEAL	179
MAPA 31	– NOVAS UES EM UM CENÁRIO IDEAL DE ACESSIBILIDADE	180
MAPA 32	– NOVAS UES EM UM CENÁRIO IDEAL DE ACESSIBILIDADE X AI	181

MAPA 33	– ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE CAPACIDADE	183
MAPA 34	– POPULAÇÃO RESIDENTE	185
MAPA 35	– POPULAÇÃO RESIDENTE COM 4 ANOS DE IDADE	186
MAPA 36	– POPULAÇÃO RESIDENTE COM 5 ANOS DE IDADE	186
MAPA 37	– DENSIDADE DEMOGRÁFICA	187
MAPA 38	– DOMICÍLIOS	188
MAPA 39	– EVOLUÇÃO URBANA	189
MAPA 40	– CATEGORIZAÇÃO PREDOMINANTE DO USO DO SOLO	192
MAPA 41	– ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE OCUPAÇÃO	194
MAPA 42	– ÍNDICE DE GINI	196
MAPA 43	– RENDA <i>PER CAPITA</i>	197
MAPA 44	– ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL	199
MAPA 45	– TAXA DE ALFABETIZAÇÃO	200
MAPA 46	– CONCENTRAÇÃO DE EPCS DE EDUCAÇÃO, CULTURA, SAÚDE, ESPORTE E LAZER	201
MAPA 47	– PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO	203
MAPA 48	– ÁREAS SOCIOECONOMICAMENTE DESFAVORECIDAS	206
MAPA 49	– ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE VULNERABILIDADE	208
MAPA 50	– ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO DE NOVAS UES	209
MAPA 51	– PROPOSTA DE ALOCAÇÃO DE NOVAS UES	209

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	– ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO NACIONAL	38
QUADRO 2	– ANEXO A - NORMA TÉCNICA 11/2017 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	42
QUADRO 3	– ELEMENTOS DE LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO PARA INSERÇÃO URBANA	49
QUADRO 4	– RESUMO DO LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO	86
QUADRO 5	– LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 1	125
QUADRO 6	– CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 2	125
QUADRO 7	– LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 2	126
QUADRO 8	– CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 3	126
QUADRO 9	– LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 3	127
QUADRO 10	– CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 4	129
QUADRO 11	– LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 4	129
QUADRO 12	– CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 5	130
QUADRO 13	– LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 5	137
QUADRO 14	– LEI DE CRIAÇÃO DAS UES PRÉ-ESCOLAR	137
QUADRO 15	– PROPRIEDADE DAS UES MUNICIPAIS	142

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	– EXEMPLO DE PLANILHA PARA O CÁLCULO AUTOMÁTICO DO COEFICIENTE DE GINI	121
TABELA 2	– EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE CALDAS NOVAS	135
TABELA 3	– POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL	139
TABELA 4	– POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL CADASTRADA EM FILA DE ESPERA	140
TABELA 5	– POPULAÇÃO ESCOLAR POR UE PARA O ANO DE 2023	140
TABELA 6	– CAPACIDADE DO 1º PERÍODO CONSIDERANDO 3M²/ALUNO	140
TABELA 7	– CAPACIDADE DO 2º PERÍODO CONSIDERANDO 3M²/ALUNO	141
TABELA 8	– CAPACIDADE TOTAL DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR CONSIDERANDO 3M²/ALUNO	142
TABELA 9	– ÁREA CONSTRUÍDA E ÁREA DO TERRENO POR UE.....	142
TABELA 10	– UES NECESSÁRIAS PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL	144
TABELA 11	– UES NECESSÁRIAS PARA SUBSTITUIR AS ALUGADAS	144
TABELA 12	– POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL E POPULAÇÃO ESCOLAR	144
TABELA 13	– TAXA PERCENTUAL DE ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL	145
TABELA 14	– DIMENSIONAMENTO ÁREA CONSTRUÍDA X POPULAÇÃO ESCOLAR	145
TABELA 15	– DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE TERRENO X A POPULAÇÃO ESCOLAR	146
TABELA 16	– DIMENSIONAMENTO DA ÁREA CONSTRUÍDA X EXISTENTE	146
TABELA 17	– DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE TERRENO X EXISTENTE	147
TABELA 18	– POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL X CAPACIDADE DE ATENDIMENTO EM DOIS TURNOS	148
TABELA 19	– POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL X CAPACIDADE DE ATENDIMENTO EM TEMPO INTEGRAL	148
TABELA 20	– ÁREA DE INFLUÊNCIA MÁXIMA	159
TABELA 21	– DISTÂNCIA ENTRE OS GEOCENTROS E AS UES PRÉ-ESCOLAR	167
TABELA 22	– DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E UE	169
TABELA 23	– POPULAÇÃO ESCOLAR EM DISTÂNCIA CONSIDERADA ACESSÍVEL	170
TABELA 24	– DISTÂNCIAS ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES	171
TABELA 25	– COMPARAÇÃO ENTRE DISTÂNCIAS	171
TABELA 26	– TEMPO DE DESLOCAMENTO DA POPULAÇÃO ESCOLAR	173
TABELA 27	– BAIRROS EM INÍCIO DE OCUPAÇÃO E POPULAÇÃO POR DÉCADA	190
TABELA 28	– VARIÁVEIS UTILIZADAS NA CARACTERIZAÇÃO PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO	202

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Áreas Institucionais
APM	Área Pública Municipal
CBMGO	Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás
CEI	Centro de Educação Infantil
CMEI	Centro Municipal de Educação Infantil
CF	Constituição Federal
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
EM	Escola Municipal
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
EPC	Equipamento Público Comunitário
EPCs	Equipamentos Públicos Comunitários
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IPDF	Instituto de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
MEC	Ministério da Educação
PAR	Plano de Ações Articuladas
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNAD Contínua	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PNE	Plano Nacional de Educação
Proinfância	Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de Educação Infantil
SIGs	Sistemas de Informações Geográficas
SME	Secretaria Municipal de Educação
SEE	Secretaria Estadual de Educação
UE	Unidade de Ensino
UEs	Unidades de Ensino

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	23
1	O LOCAL DO EQUIPAMENTO ESCOLAR	31
1.1	O equipamento escolar	31
1.1.1	Equipamentos públicos comunitários	34
1.1.2	Caracterização da UE pré-escolar	38
1.1.3	Histórico das UEs pré-escolar no Brasil.....	43
1.1.4	Proinfância	46
1.2	A cidade e o equipamento escolar	50
1.2.1	Definições e conceitos sobre cidade	51
1.2.2	A localização do equipamento escolar na história	62
1.2.3	Propostas de localização do equipamento escolar na área urbana	65
1.2.4	Impacto da localização do equipamento escolar no espaço urbano	68
1.2.5	O processo de planejamento urbano	77
1.3	Considerações.....	83
2	CONSTRUÇÃO DO PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO	84
2.1	Mapeamento da produção acadêmica	85
2.2	Caracterização das metodologias de alocação de equipamentos escolares	91
2.2.1	Critérios.....	94
2.2.2	Levantamento.....	106
2.2.3	Categorias de análises	108
2.3	Proposta de protocolo	124
2.3.1	Roteiro 1: Capacidade.....	125
2.3.2	Roteiro 2: Cobertura.....	125
2.3.3	Roteiro 3: Acessibilidade	126
2.3.4	Roteiro 4: Ocupação.....	128
2.3.5	Roteiro 5: Vulnerabilidade	129
2.4	Considerações.....	131
3	ESTUDO EXPERIMENTAL.....	132
3.1	Caracterização da área de estudo: Caldas Novas – GO	132
3.2	Diagnóstico.....	137
3.2.1	Roteiro 1: Capacidade.....	138
3.2.2	Roteiro 2: Cobertura.....	151
3.2.3	Roteiro 3: Acessibilidade	162
3.2.4	Roteiro 4: Ocupação.....	182
3.2.5	Roteiro 5: Vulnerabilidade	194
3.2.6	Áreas prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar.....	207
3.3	Considerações.....	209
	CONCLUSÃO	212
	REFERÊNCIAS.....	216
	APÊNDICES	236
	ANEXOS.....	250

INTRODUÇÃO

O equipamento escolar é essencial para vida urbana em função do serviço educacional prestado ao desenvolvimento dos indivíduos e na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. A localização, especialmente da Unidade de Ensino – UE pré-escolar, impacta significativamente a acessibilidade e a qualidade de vida urbana. A proximidade da UE pré-escolar à residência do aluno, permitindo seu deslocamento a pé, influencia positivamente na acessibilidade e na permanência do aluno na UE, além de contribuir para a redução da utilização de veículos automotores no espaço urbano.

A localização do equipamento escolar reflete decisões políticas, administrativas e técnicas e depende da disponibilidade de recursos públicos destinados à implantação e manutenção dessas unidades. Para garantir a eficiência na utilização desses recursos, essa alocação deve ser planejada de forma cuidadosa, levando em consideração as necessidades da população e as características do contexto urbano.

E, para tanto, é imprescindível a qualificação de servidores técnicos municipais, arquitetos e/ou engenheiros, para a produção e fornecimento de informações aos gestores, visando à eficiência na tomada de decisão sobre a alocação de novas UEs.

Alocar significa dispor ou pôr, alguma coisa ou alguém, num local específico de uma listagem e/ou sequência de lugares (Dicio, 2023). A alocação de equipamentos escolares envolve uma decisão de onde localizar uma facilidade à população.

Ou seja, o ato de alocar e a localização da UE não são a mesma coisa. A localização é o ponto no espaço urbano onde está implantada a UE. É a localização que influencia e impacta o espaço urbano e o cotidiano da população. Mas é o ato de alocar que define a localização. Dessa forma, o ato de alocar está inserido dentro de dois processos de planejamento, o da rede escolar e o de planejamento urbano da cidade.

A gestão municipal deve ter uma compreensão clara de que o planejamento urbano interfere na política educacional e vice-versa. Os dois processos de planejamento geram implicações mútuas, devendo ser observados e considerados.

A localização de uma UE influencia significativamente acesso e permanência dos alunos na UE pré-escolar. UEs bem localizadas, próximas às residências, aumentam a frequência e reduzem a evasão escolar, enquanto localizações inadequadas criam barreiras para os alunos, especialmente os de menor mobilidade ou recursos.

A acessibilidade pode ser caracterizada em função do deslocamento do aluno de sua habitação até a UE pré-escolar. De forma que a acessibilidade espacial está relacionada a

acessibilidade social e econômica. Assim, a acessibilidade equaliza as oportunidades e promove a inclusão social.

Além disso, a localização impacta o espaço urbano, afetando o uso do solo, o tráfego, a valorização imobiliária e a dinâmica socioeconômica. Uma UE bem integrada ao entorno promove vitalidade e coesão social, enquanto uma localização inadequada pode causar congestionamento, pressão sobre a infraestrutura urbana e segregação espacial.

FIGURA 1 – CMEI BRENNO PAULO DA FONSECA, CALDAS NOVAS – GO.



FONTE: Google Maps, 2024.

Portanto, a localização da UE não apenas impacta o acesso e a permanência dos alunos, mas também desempenha um papel fundamental na configuração e na qualidade de vida do espaço urbano. Qualidade de vida e acessibilidade são conceitos interrelacionados no espaço urbano. A presença ou ausência da acessibilidade interferem diretamente na qualidade de vida urbana.

A qualidade de vida nas cidades está intimamente ligada à sensação de bem-estar e à capacidade dos habitantes encontrarem felicidade e satisfação em seu entorno. É um conceito subjetivo que varia conforme as percepções e prioridades individuais. No entanto, a qualidade de vida urbana está vinculada às condições de vida, acesso a serviços e aos ambientes urbanos que promovam o bem-estar, a satisfação e a felicidade dos residentes.

A principal premissa deste estudo é assegurar a acessibilidade urbana no deslocamento residência - UE pré-escolar, observando o deslocamento sem barreiras em tempo e distância compatíveis com capacidade física de caminhada de crianças em idade pré-escola. Consequentemente, ao assegurar a acessibilidade urbana dos alunos, há relevante contribuição para a qualidade de vida urbana da comunidade.

O ensino pré-escolar compreende um ciclo de dois anos, divididos em 1º e 2º períodos, que visam preparar as crianças de 4 e 5 anos de idade para a entrada no ensino fundamental. Deve ser ofertado em Centro de Educação Infantil – CEI ou Centro Municipal de Educação Infantil – CMEI, em conjunto com a creche ou de maneira exclusiva. O ensino pré-escolar consiste na primeira fase da educação básica, sendo obrigatório e direito público subjetivo da criança. Tem

a finalidade de promover o desenvolvimento do aluno, garantir-lhe a formação comum essencial para participação na cidadania e proporcionar os meios para avançar tanto no âmbito profissional quanto nos estudos subsequentes (Brasil, 1996).

Portanto, o planejamento da alocação de novas UEs pré-escolar no espaço urbano é uma necessidade prática e uma estratégia fundamental para as administrações municipais. É crucial que o gestor disponha de informações técnicas claras e atualizadas sobre as necessidades da população e as características do contexto urbano ao tomar decisões.

O interesse pelo tema é fruto da atuação profissional, desde 2015, na função de arquiteta no Departamento de Arquitetura e Engenharia da Secretaria Municipal de Educação – SME de Caldas Novas - GO. Onde, durante a elaboração de projetos arquitetônicos para reforma de edificações existentes e implantação de novas UEs, se tornou perceptível a necessidade de um planejamento plurianual, sistêmico e integrado as demandas da população e as possibilidades da gestão pública. Assim, motivaram a construção desta pesquisa a disposição pela qualificação e o oferecimento de um suporte adequado à gestão municipal.

Caldas Novas, cidade do Sul de Goiás, com cerca de 98.622 habitantes (IBGE, 2023), experimentou um crescimento demográfico significativo desde os anos 1980, impulsionado pelo turismo e pelo influxo de trabalhadores para a rede hoteleira. Esse desenvolvimento urbano enfrentou desafios devido à insuficiência ou aplicação inadequada do planejamento urbano, afetando a infraestrutura da cidade, especialmente os equipamentos públicos como as UEs.

FIGURA 2 – BAIRRO TURISTA, CALDAS NOVAS – GO.



FONTE: Autora, 2024.

A região de Caldas Novas, habitada desde 1850 e emancipada em 1911, contou com apenas um Departamento de Educação até 1983, quando a SME foi instituída. Mas somente em 2015, o Departamento de Arquitetura e Engenharia foi criado para atender as demandas físicas e estruturais do Sistema Municipal de Ensino Público. Os desafios enfrentados resultaram na formalização de necessidades, especialmente relacionadas à alocação de novas UEs pré-escolar.

O desenvolvimento da rede pré-escolar municipal não acompanhou o ritmo de crescimento populacional, configurando um desafio significativo para atender à demanda escolar. Em 2023, a rede pré-escolar municipal contava com 13 UEs e 120 crianças em fila de espera por vagas.

Neste contexto, o planejamento da rede escolar, especialmente a alocação de novas UEs pré-escolar, é fundamental para a correção do panorama da rede pré-escolar municipal.

Em Caldas Novas, na SME, não há um processo estabelecido de planejamento da rede escolar ou análise das implicações de alocação de novas UEs. A alocação ocorre de maneira pontual no momento do recebimento de recursos financeiros para implantação.

Normalmente, a tomada de decisão dos gestores de onde alocar essa nova UE ocorre em razão de aspectos políticos, em geral por parte do Prefeito Municipal, Secretário Municipal de Educação e/ou o Deputado que destinou o recurso financeiro por meio de emenda parlamentar. O gestor indica um terreno para alocação baseado em demandas recebidas de cidadãos mais ativos politicamente, no cultivo de relações políticas ou ainda atendendo solicitações de abertura de vagas por parte das diretoras de UEs existentes (que por sua vez, recebem solicitações dos pais e/ou responsáveis).

A equipe de servidores técnicos municipais do Departamento de Arquitetura e Engenharia da SME participa do processo, indicando questões relativas à viabilidade técnica do terreno escolhido. Além disso, a Coordenação Geral da SME realiza um estudo de demanda dentro do raio de atendimento do terreno. Mas não há uma análise das implicações desta localização no espaço urbano, na rede de ensino, ou mesmo a consideração o contexto urbano e demográfico específico da cidade.

Além disso, esse processo deve ser ágil, considerando as outras demandas da SME, uma vez que não há garantias de que a verba será efetivamente recebida. Dessa forma, a gestão municipal pleiteia junto a diversos parlamentares a construção de novas UEs em diferentes terrenos, acumulando vários processos que nem sempre alcançam sucesso. Na última década, dos 10 processos elaborados pelo Departamento de Arquitetura e Engenharia da SME, apenas um recebeu a verba prometida, estando a UE em fase de preparo para licitação.

Não que esta decisão esteja errada, em Caldas Novas a carência de novas UEs é tão grande, que rapidamente as vagas são preenchidas. No entanto, sem uma análise prévia das implicações dessa alocação no espaço urbano, podem surgir situações que afetam negativamente a acessibilidade e a qualidade de vida na cidade. Muitas vezes, as UEs estão localizadas a uma distância impraticável para os alunos chegarem a pé, tornando necessário o uso de veículos automotores e aumentando o tráfego nas vias. Esse cenário se torna ainda mais grave na ausência de transporte público o que ocasiona o uso inabilitado de pilotos e motoristas e gerando diversos acidentes e sinistros.

A decisão final de onde alocar uma nova UE é do gestor. No entanto, é importante notar que, em Caldas Novas, a maioria dos ex-Secretários Municipais de Educação possui formação na área educacional e não em planejamento urbano. Isso reforça a importância da qualificação dos servidores técnicos municipais para auxiliar na produção e disponibilização de informações no momento da tomada de decisão do gestor.

A distribuição de equipamentos escolares tem implicações significativas no espaço urbano, exigindo que os servidores técnicos municipais estejam capacitados para compilar e produzir informações de forma eficaz. O domínio de metodologias e ferramentas apropriadas, como os Sistemas de Informações Geográficas – SIGs, é essencial nesse processo. Os SIGs desempenham um papel decisivo no planejamento urbano, permitindo a integração de várias fontes de informações e proporcionando uma visão abrangente do espaço urbano, incluindo aspectos físicos, socioeconômicos, demográficos e ambientais, o que facilita a gestão eficiente das áreas urbanas.

Nesse contexto, ao dominar as ferramentas de geoprocessamento, profissionais podem realizar análises mais precisas e abrangentes, identificando padrões espaciais e produzindo informações de qualidade para auxiliar a tomada de decisão dos gestores.

A popularização do geoprocessamento nos últimos anos foi impulsionada pela disponibilidade crescente de softwares acessíveis e de fácil utilização, como o QGIS¹. No entanto, ainda existem grandes desafios, pois poucas prefeituras adotaram plenamente os SIGs e o Cadastro Territorial Multifinalitário². É o caso de Caldas Novas.

Esse cenário pode resultar na redução do possível impacto positivo que a alocação de uma nova UE pré-escolar representa para a rede escolar e o espaço urbano. Dessa forma, a capacitação e a disposição de infraestrutura adequada aos servidores técnicos municipais podem induzir ao sucesso do processo de alocação.

Existem diversas pesquisas relevantes que utilizam diferentes procedimentos metodológicos para alocação de novas UEs. E nesse sentido, pode-se optar por metodologias distintas para auxiliar a percepção de problemas específicos de cada contexto urbano. Contudo, não há um documento que relate de maneira abrangente e didática as rotinas e os procedimentos

¹ QGIS é um software profissional SIG, gratuito e de Código Aberto (QGIS Project, 2024).

² O Cadastro Territorial Multifinalitário é reconhecido mundialmente como um instrumento confiável que organiza diversas informações gráficas e alfanuméricas sobre a utilização do solo urbano de um município. Essas informações espaciais, compostas por base cartográfica e cadastral, oferecem um importante suporte ao processo decisório (Santos, 2017).

metodologias relacionados à variedade de abordagens possíveis decorrentes da adoção de critérios e análises distintas.

Apesar de não ser usual na área de planejamento urbano a proposta de um protocolo busca oferecer aos planejadores um documento que oriente o processo de planejamento urbano para alocação de equipamentos escolares observando a individualidade de cada município, bem como a complexidade de sua gestão.

O desenvolvimento de um protocolo contribuirá para melhoria da acessibilidade a equipamentos escolares e na qualidade de vida urbana, a partir do subsídio a atuação de servidores técnicos municipais de Caldas Novas na alocação de novas UEs pré-escolar em áreas urbanas.

A problemática desta pesquisa residiu na ausência de um protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de novas UEs no Departamento de Arquitetura e Engenharia da SME de Caldas Novas. Há necessidade de um documento que oriente servidores técnicos municipais quanto as diversas possibilidades e aplicações de rotinas e procedimentos metodológicos para alocação de novas UEs pré-escolar em áreas urbanas, contribuindo para uma gestão mais eficiente e orientada para as necessidades do contexto urbano e demográfico específico da cidade.

A questão específica da pesquisa, ou seja, o problema ao qual a pesquisa buscou uma resposta foi: Quais rotinas e procedimentos metodológicos podem ser adotados durante o diagnóstico para o planejamento da alocação de novas UEs em Caldas Novas, considerando o contexto urbano e demográfico específicos para áreas urbanas?

A hipótese levantada é que seria viável desenvolver um protocolo de diagnóstico para orientar o planejamento da alocação de novas UEs em Caldas Novas, por meio da caracterização e sistematização dos procedimentos metodológicos disponíveis. E assim, os servidores técnicos municipais teriam os recursos necessários para compilar e disponibilizar as informações cruciais para os gestores tomarem decisões na alocação de novas UEs.

A perspectiva da pesquisa foi desenvolvida buscando atender o objetivo geral: Desenvolver um protocolo de diagnóstico para auxiliar a atuação de servidores técnicos municipais alocação de novas UEs pré-escolar, considerando o contexto urbano e demográfico específicos para Caldas Novas/GO.

Como objetivos específicos a pesquisa se dispôs a:

- I. Mapear a produção acadêmica acerca das metodologias, bem como métodos, procedimentos, técnicas, rotinas e ferramentas para o planejamento da alocação de UEs públicas em áreas urbanas;
- II. Caracterizar e sistematizar as metodologias mapeadas;
- III. Propor um protocolo de diagnóstico como subsídio a atuação de servidores técnicos municipais da SME de Caldas Novas;
- IV. Aplicação experimental do protocolo na cidade de Caldas Novas/GO.

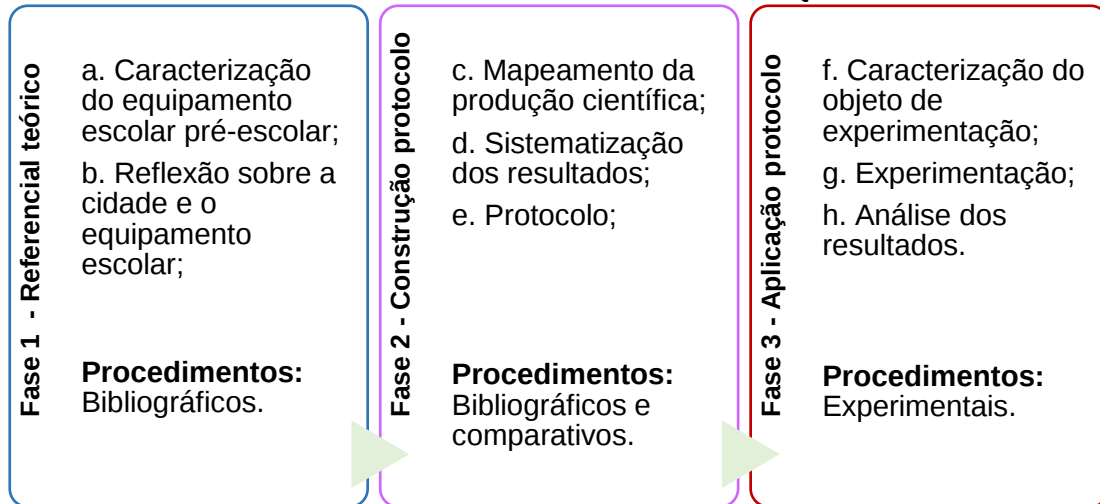
Nesse contexto, a implementação de um protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de novas UEs pode desempenhar um papel impactante no espaço urbano de Caldas Novas, ao oferecer aos servidores técnicos municipais uma orientação quanto as metodologias disponíveis para consideração do contexto urbano e demográfico específico da cidade. E ao gestor a flexibilidade necessária para integrar seus critérios específicos considerando a realidade palpável das informações disponibilizadas pelos servidores técnicos municipais. Isso pode resultar em decisões mais assertivas e conscientes das implicações envolvidas. Por fim, ganha a população na acessibilidade no deslocamento dos alunos e na qualidade de vida urbana.

Além disso, múltiplos agentes podem se beneficiar da aplicação do protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares, sejam públicos ou privados. E embora o objeto da pesquisa seja o equipamento escolar pré-escolar, outros EPC – Equipamento Público Comunitário também podem ser analisados.

A metodologia de pesquisa foi de aplicação prática, à medida que procurou resolver uma questão específica através de elaboração de possibilidades de intervenção no mundo real, simultaneamente enriquecendo o campo de conhecimento. Quanto a abordagem foi caracterizada como quantitativa, enquanto seus propósitos foram identificados como descritivos e os procedimentos técnicos são bibliográficos, comparativos e experimentais.

Conforme demonstra o Fluxograma 1, a pesquisa foi dividida em três fases, sendo a primeira chamada de Referencial Teórico. Por meio de procedimentos bibliográficos, houve a construção do alicerce da pesquisa a partir da apresentação de conceitos e definições norteadores e das relações entre a localização do equipamento escolar e a cidade. A primeira fase da pesquisa constituiu o primeiro capítulo da dissertação, nomeado: O local do equipamento escolar.

FLUXOGRAMA 1 - ORGANOGRAMA DA PESQUISA.



FONTE: Autora, 2024.

A segunda fase correspondeu ao segundo capítulo, chamado de Construção do protocolo de diagnóstico. Dividida em os três estágios, esta fase foi dedicada ao desenvolvimento de um protocolo de planejamento de alocação UE pré-escolar. A criação de um protocolo se baseou em subsídios acadêmicos consolidados. Para isso, no estágio um, foi realizado o mapeamento da produção científica atual, por meio de procedimentos bibliográficos, como o levantamento sistemático e análise bibliométrica. A adoção do levantamento sistemático teve o objetivo de identificar os estudos mais relevantes sobre o tema definindo a amostra da pesquisa. Já a análise bibliométrica analisou e validou a amostra de pesquisa, mapeando a evolução e o estado atual do conhecimento.

Os métodos, procedimentos, técnicas, rotinas e ferramentas para o planejamento da alocação de UEs em áreas urbanas identificados na amostra de pesquisa foram categorizados e caracterizados com base em seus objetivos e funções no estágio dois.

O último estágio para elaboração de um protocolo contemplou a descrição metodológica de cinco roteiros para a realização da fase de diagnóstico do processo de planejamento urbano. Os roteiros são destinados a identificação e formalização dos problemas para posterior formulação de alternativas. Os roteiros foram elaborados a partir dos objetivos categorizados no estágio dois.

O terceiro capítulo desta dissertação, intitulado Estudo Experimental, representou a fase conclusiva e validadora da pesquisa. Nele, apresentou-se a aplicação do Protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares em Caldas Novas. Por meio da caracterização da cidade, da implementação do protocolo e da análise dos resultados obtidos, identificaram-se áreas prioritárias e propôs-se a alocação de novas UEs pré-escolar.

1 O LOCAL DO EQUIPAMENTO ESCOLAR

Para enriquecer o diálogo científico estabelecido, foi crucial esclarecer a fundamentação teórica que sustentou o desenvolvimento desta pesquisa. A função deste capítulo foi apresentar as abordagens consideradas no desenvolvimento de um protocolo de alocação de UEs pré-escolar em áreas urbanas como auxílio ao processo de planejamento urbano.

Para facilitar o entendimento da relevância da localização do equipamento escolar na cidade, o capítulo foi dividido em duas partes. A primeira parte, a UE pré-escolar foi determinada como objeto de estudo teórico da pesquisa, perante sua caracterização e histórico no Brasil. Na segunda parte, área urbana foi definida como recorte da pesquisa, destacando o impacto da localização do equipamento escolar em termos de acessibilidade e qualidade de vida urbana.

Dessa forma, ao final do capítulo, propôs-se um protocolo de diagnóstico para auxiliar os servidores técnicos municipais no processo de planejamento da alocação de novas UEs pré-escolar.

1.1 O equipamento escolar

Este item apresentou a UE pré-escolar como objeto de estudo teórico da pesquisa a partir de seu entendimento como Equipamento Público Comunitário – EPC e da necessidade de prioriza-lo estabelecida pelo Plano Nacional de Educação – PNE.

O item apresentou quatro subdivisões. A primeira exibiu as tipologias de EPCs e sua importância para a cidade. A segunda caracterizou o equipamento pré-escolar e a terceira parte justificou historicamente a necessária priorização.

O último item da primeira parte deste capítulo expôs as questões práticas estabelecidas pelo Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição – Proinfância e as orientações do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE para a seleção de terrenos para alocação de equipamentos escolares.

Antes, foi primordial esclarecer o termo equipamento escolar e, para o melhor entendimento, adotou-se como termos afins de escola, Unidade de Ensino – UE e ambiente escolar.

Foram adotados os pontos de vista do Instituto de Planejamento Territorial e Urbano do DF – IPDF (1994), de Freire (1995), da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB

(Brasil, 1996), além de Canário (2005), Kowaltowski (2011), Zucchini; Agudo (2018), Dicionário Houaiss (2023a) e Pedagogia ao Pé da Letra (2023).

A Norma Técnica nº 03 caracteriza o equipamento escolar como “serviço educacional básico local e indispensável” (IPDF, 1994, p. 59). Esse reconhecimento evidencia o papel da escola na sociedade como um elemento fundamental para desenvolvimento dos alunos. Destaca-se a importância na garantia do acesso à educação ao caracterizar a escola como básica e indispensável.

Além disso, ao ser caracterizada como um serviço local, a escola é reconhecida como parte integrante da comunidade onde está inserida. Ela não apenas atende às necessidades educacionais dos alunos, mas também desempenha um papel importante na vida da comunidade. Portanto, a Norma Técnica nº 03 destaca a importância vital da escola como um serviço educacional essencial, reforçando a necessidade de sua alocação adequada ao espaço urbano onde será inserida.

Visão alinhada com a de Paulo Freire (1995), para quem a escola é “um determinado espaço e tempo onde determinadas tarefas sociais, e não só individuais, históricas, políticas etc. se cumprem”. Destaca-se que a função da escola vai além do desenvolvimento individual dos alunos e abrange também aspectos sociais, culturais e políticos da comunidade em que está inserida. Portanto, a escola desempenha um papel fundamental na formação não apenas dos indivíduos, mas também da sociedade como um todo, refletindo e influenciando os contextos históricos e políticos em que está inserida.

Para a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, a educação é dever da família e do Estado, abrangendo processos formativos com finalidade de “preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”, se desenvolvendo predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias (Brasil, 1996).

Conforme estabelecido pela LDB, a educação abarca procedimentos de formação destinados a capacitar os sujeitos para a prática da cidadania e para sua inserção no mercado de trabalho. Essa formação educativa se realiza principalmente através da instrução, administrada em estabelecimentos específicos, tais como escolas e instituições de ensino superior.

Essa concepção reforça a importância da educação como um instrumento fundamental para o desenvolvimento integral do indivíduo e para a construção de uma sociedade mais justa e democrática. A educação, além de fornecer conhecimentos técnicos e habilidades práticas para o mercado de trabalho, também tem o papel de promover valores éticos, morais e sociais, capacitando os cidadãos para participarem ativamente da vida em sociedade.

A LDB estabelece que a educação é uma responsabilidade compartilhada entre a família e o Estado na garantia do direito à educação. Reconhece então que a formação educacional não se limita apenas ao ambiente escolar, mas também é influenciada pelo ambiente familiar e pelas políticas educacionais implementadas pelo Estado. Entende-se como essencial a articulação entre esses diferentes atores sociais para garantir o acesso universal, equitativo e de qualidade à educação em todas as etapas da vida.

Em uma visão complementar, pode-se afirmar que a instituição escola é uma invenção histórica contemporânea especializada em separar o 'aprender' do 'fazer'. Seu papel é fundamental na integração social, buscando prevenir o caos e preparar os indivíduos para sua inserção na divisão social do trabalho, por meio de um conjunto de valores estáveis e intrínsecos, formando assim cidadãos (Canário, 2005).

Fica evidente a função da escola na integração social e na preparação dos indivíduos para o mercado de trabalho. Além disso, destaca-se a importância da escola na transmissão de valores essenciais para a formação de cidadãos responsáveis e atuantes na sociedade.

Pode-se acrescentar ainda que a escola é "o ambiente físico escolar, por essência, o local do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem" (Kowaltowski, 2011, p. 10). Assim, o ambiente escolar é o espaço físico especializado para o desenvolvimento e estímulo educacional adequado aos alunos.

Ressalta-se a importância do ambiente físico escolar como o local central onde ocorrem as atividades educacionais. Ele destaca que o ambiente escolar é projetado e destinado especificamente para promover o desenvolvimento educacional dos alunos, proporcionando um espaço adequado e estimulante para o aprendizado. Essa visão enfatiza a relevância do ambiente escolar como um elemento fundamental no processo educativo, influenciando diretamente no engajamento, na motivação e no desempenho dos alunos.

No mesmo entendimento, Zucchini e Agudo veem a escola pública contemporânea é uma organização social que assume o papel de prestadora de serviços, visando à formação dos alunos para a adaptação na sociedade e à sua reprodução em acordo com índices internacionais de avaliação (Zucchini e Agudo, 2018).

Seu objetivo principal é formar os alunos para que se adaptem à sociedade e reproduzam seus valores de acordo com os padrões de avaliação estabelecidos. Essa perspectiva enfatiza o papel da escola como um agente de socialização e preparação dos indivíduos para o contexto social em que estão inseridos, ao mesmo tempo em que destaca a importância de alcançar padrões de excelência reconhecidos globalmente. Essa visão evidencia a necessidade de as escolas contemporâneas transmitirem conhecimentos e promoverem habilidades e valores que permitam aos alunos uma participação plena e eficaz na sociedade.

O ambiente escolar é o “estabelecimento público ou privado onde se ministra ensino coletivo” ou ainda o “prédio em que a escola está estabelecida” (Dicionário Houaiss, 2023a). A escola “é um ambiente seguro e estruturado onde os alunos adquirem conhecimento, habilidades e valores que os preparam para o futuro” e a convivência social (Pedagogia ao pé da letra, 2023). Podemos então entender que a escola é uma edificação estruturada para o exercício do ensino.

Destaca-se a definição do ambiente escolar como o espaço físico onde ocorre a educação coletiva. Além disso, a escola é um local seguro e organizado, onde os alunos têm a oportunidade de adquirir conhecimento, habilidades e valores que os preparam para o futuro, bem como para a interação social. Nesse sentido, a escola é compreendida como uma edificação concebida especificamente para a prática do ensino, proporcionando um ambiente propício para o desenvolvimento acadêmico, pessoal e social dos estudantes. Essa definição ressalta a importância do espaço físico escolar como um suporte fundamental no processo educacional, influenciando significativamente no aprendizado e no crescimento dos alunos.

Sintetizando as reflexões apresentadas, o equipamento escolar é uma edificação construída com atributos específicos para o suporte físico da instituição escolar contemporânea, visando a garantia do acesso à educação. Trata-se de um serviço educacional básico e indispensável ao preparar dos indivíduos para a cidadania e o mercado de trabalho, promovendo valores éticos e sociais essenciais.

O ambiente físico escolar é considerado o local central para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, proporcionando um espaço seguro e estruturado para o crescimento acadêmico e pessoal dos alunos.

Além disso, ao ser considerada um serviço local, a escola é vista como parte integrante da comunidade, desempenhando um papel fundamental não apenas na educação, mas também na vida social do entorno.

Essas reflexões ressaltam a importância vital da escola como um EPC essencial para vida urbana, em função do serviço educacional prestado ao desenvolvimento dos indivíduos e na construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

1.1.1 Equipamentos públicos comunitários

O equipamento escolar é uma das tipologias de Equipamentos Públicos Comunitários – EPCs. Cabe defini-lo de acordo com a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Brasil, 1979) e a ABNT (1986). Acrescenta-se ainda sua relevância sob o prisma de Santos (1988), do Estatuto

da Cidade (Brasil, 2001), de Gouvêa (2008), Castello (2008), Goudard; Oliveira; Moraes (2008) e Neves (2015a).

O termo EPC surge na Lei nº 6.766, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, classificando os equipamentos públicos em comunitários ou urbanos: Sendo considerados os EPCs aqueles voltados para educação, cultura, saúde, lazer e similares; enquanto os equipamentos públicos urbanos são compostos por redes de abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado (Brasil, 1979).

Essa categorização dos equipamentos públicos como comunitários ou urbanos estabelece uma distinção fundamental que reflete a diversidade de funções e serviços necessários para o adequado funcionamento e desenvolvimento das áreas urbanas.

As áreas destinadas à edificação de EPCs são chamadas de Áreas Institucionais – AI, e sua previsão é um requisito urbanístico obrigatório para aprovação de loteamentos, conforme a Lei do Parcelamento do Solo Urbano. Desde 1999, cabe aos Municípios indicar a finalidade e o percentual das AI em proporção “à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem” (Brasil, 1979).

Outra forma de caracterizar os EPCs é por meio da NBR 9284. Embora tenha sido cancelada, a Norma ainda é uma referência significativa para a definição de equipamentos urbanos. De acordo com NBR 9284, os equipamentos urbanos são descritos como “todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados” (ABNT, 1986). Essa definição ampla engloba uma variedade de estruturas e serviços que contribuem para o bem-estar e a qualidade de vida da população urbana, demonstrando a importância dos EPCs na configuração e no funcionamento das áreas urbanas.

Divergindo da Lei do Parcelamento do Solo Urbano, a NBR 9284 não separa os equipamentos públicos em urbanos e comunitários, mas propõe outras dez categorias e suas respectivas subcategorias. As categorias propostas são: Circulação e Transporte; Cultura e Religião; Esporte e Lazer; Infra-estrutura; Segurança pública e Proteção; Abastecimento; Administração pública; Assistência social; Educação e Saúde.

Na categoria Educação são relacionadas as seguintes subcategorias: a) colégio; b) escola; c) escola técnica; d) faculdade; e) universidade. Observa-se que o estabelecimento de ensino pré-escolar não foi relacionado. Essa ausência é justificada historicamente, considerando a data da Norma e como a UE pré-escolar era vista na época. O item que trata do Histórico das UEs pré-escolares no Brasil detalha esse contexto histórico.

Em relação as funções que os equipamentos públicos desempenham nas cidades, vão além dos serviços oferecidos à comunidade; têm um papel fundamental no desenvolvimento urbano e na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Conforme destacado por Santos (1988), a presença desses equipamentos não só proporciona acesso a serviços essenciais, mas também influencia diretamente na qualidade de vida da população.

Ao facilitar o acesso dos cidadãos a uma variedade de serviços, como educação, saúde, cultura e lazer, os equipamentos públicos contribuem para a promoção do bem-estar social e para a inclusão social. Além disso, sua localização estratégica e sua acessibilidade adequada são aspectos fundamentais que influenciam a eficácia desses serviços e sua capacidade de atender às necessidades da população. Assim, reconhecer a importância dos equipamentos públicos é crucial para o planejamento urbano e para o ordenamento territorial das cidades.

Com o objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, o Estatuto da Cidade estabelece diretrizes gerais para política urbana em seu artigo 2º, onde destaca-se a alínea V, que trata da “oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais” (Brasil, 2001).

Confirmando a relevância dos EPCs para o bem coletivo e o bem-estar dos cidadãos, a referida Lei, ainda considera novas áreas de implantação na aplicação de alguns de seus instrumentos, como o Direito de Preempção e da Transferência do Direito de Construir (Brasil, 2001).

Na mesma perspectiva, o Estatuto da Cidade prevê a realização do Estudo de Impacto de Vizinhança. De forma que sua realização deve acontecer de maneira a abranger tanto os impactos benéficos quanto adversos do empreendimento ou atividade em relação à qualidade de vida dos residentes na área e suas proximidades, incorporando a avaliação mínima de algumas questões, entre eles os equipamentos urbanos e comunitários.

Por sua vez, o Artigo 42-B do Estatuto da Cidade impõe aos municípios que queiram ampliar o perímetro urbano a elaboração de um projeto específico definindo diretrizes e áreas destinadas “para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais” (Brasil, 2001).

Diante das diretrizes estabelecidas pelo Estatuto da Cidade, fica evidente a importância dos equipamentos urbanos e comunitários para o desenvolvimento social e urbano das cidades. A legislação, ao enfatizar a oferta de tais equipamentos adequados aos interesses e necessidades da população, reforça o papel crucial desses elementos na promoção do bem-estar coletivo e na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Ao considerar a aplicação de instrumentos como o Direito de Preempção e a Transferência do Direito de Construir em novas áreas de implantação, o Estatuto da Cidade reconhece a importância de incorporar os equipamentos públicos desde as fases iniciais do planejamento urbano. Já a realização do Estudo de Impacto de Vizinhança, conforme previsto na legislação, também reforça a necessidade de avaliar os impactos dos empreendimentos sobre os equipamentos urbanos e comunitários, garantindo sua integração harmoniosa no espaço urbano.

Por fim, a imposição aos municípios de elaborarem projetos específicos para a expansão do perímetro urbano, contemplando infraestrutura, sistema viário e equipamentos públicos, reitera a relevância jurídica dos equipamentos públicos na ordenação das cidades e na busca pelos interesses coletivos da população.

Os equipamentos urbanos fazem parte dos componentes físicos básicos para a existência de um bairro ou de uma cidade. Sua existência possibilita o “bem-estar social e apoio ao desenvolvimento econômico, bem como de ordenação territorial e de estruturação dos aglomerados humanos” (Goudard, Oliveira e Moraes, 2008, p. 99).

Os EPCs têm a função urbana de qualificar a vida urbana, melhorando as condições de vida, incentivando a prática de atividades sociais e a construção de laços comunitários em razão do serviço oferecido para educação, cultura, saúde, lazer e outros. Portanto o estudo da sua localização se faz estratégico para as gestões municipais visando o desenvolvimento sustentável das cidades.

Na mesma perspectiva, a localização desses equipamentos no espaço urbano deve obedecer a uma relação contextual, considerando o uso frequente ou ocasional, além de sua relevância para a residência, o bairro e a cidade como um todo (Gouvêa, 2008). Essa disposição deve ser cuidadosamente planejada, contribuindo para uma distribuição mais eficiente e equitativa dos recursos públicos, garantindo que os serviços essenciais estejam acessíveis e se integrem positivamente ao espaço urbano, promovendo assim uma melhor qualidade de vida para os habitantes.

Os equipamentos de uso coletivo, públicos ou comunitários, participam da composição e da estruturação da cidade. Sua presença constitui o “suporte material e o canal de processamento da relação social” possibilitando a interação e socialização às pessoas, “qualificando a vida no espaço urbanos, favorecendo o desenvolvimento das práticas sociais e o estabelecimento da vida comunitária” (Castello, 2008, p. 133-134).

Neves (2015a) complementa ainda que a importância estratégica dos EPCs na configuração urbana é evidente, impactando variados aspectos como comportamentos sociais, tráfego veicular, no deslocamento de pedestres, densidade populacional e a própria estrutura urbana.

Dessa forma, as perspectivas apontadas convergem para o reconhecimento dos serviços oferecidos pelos EPCs para a qualidade de vida urbana, mas também apontam a importância estratégica dos EPCs no espaço urbano. A consideração cuidadosa de sua alocação impacta profundamente sobre os deslocamentos das pessoas e veículos, além disso, influencia a dinâmica social e a construção de comunidades urbanas. Portanto, o planejamento desses elementos no espaço urbano não é apenas uma necessidade prática, mas uma estratégia fundamental para a constituição de uma cidade mais eficiente e equitativa.

E, entre tantos tipos de EPCs, esta pesquisa se concentrou nas UEs pré-escolar e as razões serão expostas nos próximos itens.

1.1.2 Caracterização da UE pré-escolar

Cabe agora caracterizar a UE pré-escolar, entender seu papel no Sistema de Ensino Brasileiro, qual sua tipologia (Brasil, 1996), a classificação de porte, complexidade de gestão (Brasil, 2014a; Carmo; Barroso, 2018), recomendação de alocação em relação à segurança viária (Ministério da Justiça, 2000) e dimensionamento de população escolar (Goiás, 2017).

Conforme o Quadro 1 demonstra, a Educação Nacional é organizada pela Sistema de Ensino Brasileiro, através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, em dois níveis específicos, complementares e sequenciais: Educação Básica, que engloba a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio; e a Educação Superior contemplando a graduação, pós-graduação e extensão (Brasil, 1996).

QUADRO 1 - ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO NACIONAL.

Níveis de ensino	Etapas	Estabelecimento de ensino	Idade	Duração	Oferta	Responsável pelo sistema de ensino
Educação básica	Educação infantil	Centro de Educação Infantil Creche	0 - 3 anos	3 anos	Opcional, gratuita ou privada	Municípios
		Pré-escola	4 – 5 anos	2 anos	Obrigatória, gratuita ou privada	
	Ensino fundamental	Escolas Anos iniciais	6 - 17 anos	9 anos		Estados
		Escolas Anos finais				
	Ensino médio ou Educação profissional técnica de nível médio	Escolas Ensino médio	3 anos	Estados ou União		
Ensino superior	Cursos sequenciais	Institutos Federais e Universidades	Não observa		Em função do curso	Opcional, gratuita ou privada
	Graduação					
	Pós-graduação					
	Extensão					

FONTE: LDB (Brasil, 1996; Brasil, 2013).

A educação básica é obrigatória e direito público subjetivo. O Artigo 2º da LDB determina que a educação básica tem a finalidade de promover o desenvolvimento do aluno, garantir-lhe a formação comum essencial para participação na cidadania e proporcionar os meios para avançar tanto no âmbito profissional quanto nos estudos subsequentes (Brasil, 1996).

A educação infantil é a primeira etapa da educação básica e possui o papel de contribuir para que as crianças de até cinco anos tenham o desenvolvimento integral de suas identidades, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, aprimorando a contribuição da família e da comunidade. Dessa forma, esta etapa educacional tem objetivo socializador, ocorrendo em estabelecimentos de ensino que propiciem o acesso e a ampliação, pelas crianças, dos conhecimentos da realidade social e cultural (Brasil, 1996).

A educação infantil tem a responsabilidade de promover um ambiente propício para o desenvolvimento em um período crucial de formação de suas identidades e capacidades das crianças. Para isso, é essencial que as UEs proporcionem acesso e ampliação dos conhecimentos das crianças sobre a realidade social e cultural em que estão inseridas. Assim, a educação infantil não se limita apenas à transmissão de conhecimentos acadêmicos, mas também tem um caráter socializador, preparando as crianças para uma participação ativa e consciente na sociedade em que vivem.

Nesse sentido, é essencial que haja a especialização adequada do espaço físico de cada etapa do Sistema de Ensino Brasileiro. E dessa forma, são consideradas diversas tipologias de equipamento escolar, cada uma com características próprias em função da faixa etária de atendimento e finalidade educativa oferecidas. As tipologias definidas pela LDB são:

- Centro de Educação Infantil – creche (berçário e maternal) e pré-escola;
- Centro de Ensino Fundamental – escola;
- Centro de Ensino Médio – escola;
- Centro de Ensino Especial – Alunos portadores de deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação e outras necessidades especiais, promovendo o desenvolvimento de suas capacidades, independentemente da faixa etária;
- Centro de Ensino Superior – universidade (Brasil, 1996).

A educação infantil é ofertada nos Centro de Educação Infantil – CEI, ou Centro Municipal de Educação Infantil – CMEI. O estabelecimento de ensino da educação infantil pode oferecer a creche e o ensino pré-escolar em conjunto ou de maneira exclusiva. A creche contempla crianças de até três anos de idade e a pré-escola crianças de quatro a cinco anos de idade. Na creche, são atendidas as necessidades específicas de cuidado e estimulação das crianças mais novas, por meio do berçário e maternal (Brasil, 1996).

Por sua vez, o ensino pré-escolar compreende um ciclo de dois anos, divididos em 1º e 2º períodos, que visam preparar as crianças para a entrada no ensino fundamental. É importante

ressaltar que a nomenclatura dessas etapas pode variar de acordo com a região do país, mas a estruturação sequencial da educação infantil visa garantir uma transição adequada e um desenvolvimento progressivo das habilidades das crianças nessa fase crucial (Brasil, 1996).

Além da tipologia, influenciam sobre o ambiente escolar o porte da UE pré-escolar. O porte é mensurado pelo número de matrículas de escolarização, em seis categorias: até 50 matrículas, de 51 a 150 matrículas, de 151 a 300 matrículas, de 301 a 500 matrículas, de 501 a 1000 matrículas e mais de 1000 matrículas (Brasil, 2014a).

Estabelecimentos de ensino infantil devem ser de pequeno porte (no máximo 300 matrículas), proporcionando uma relação de proximidade e gerando laços emocionais positivos entre professores e alunos ocasionando maior interesse pelos estudos (dimensão afetiva), persistência e esforço nas atividades de aprendizagem (dimensão comportamental) e aderência as estratégias de aprendizagem (dimensão cognitiva). Dessa forma UEs menores facilitam o sucesso escolar de seus alunos (Carmo; Barroso, 2018), a gestão das unidades e o sentimento de comunidade.

A complexidade da gestão escolar é proporcionalmente elevada ao aumento do porte da escola, número de turnos de funcionamento, complexidade das etapas ofertadas e número de etapas oferecidas. Assume-se que escolas que atendem mais alunos possuem gestão mais complexas (Brasil, 2014a).

Escolas que atendem um maior número de alunos tendem a ter gestões mais complexas devido à necessidade de lidar com um maior volume de demandas administrativas e pedagógicas, consequentemente burocráticas. Além disso, o número de turnos de funcionamento e a diversidade de etapas oferecidas também influenciam na complexidade da gestão, exigindo uma maior organização e coordenação por parte dos gestores escolares. Portanto, compreender e enfrentar essa complexidade é essencial para garantir o bom funcionamento e o sucesso educacional das escolas, bem como para proporcionar um ambiente propício ao desenvolvimento acadêmico e social dos alunos.

Outra especificidade da educação infantil diz respeito a recomendação do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN para alocação da UE pré-escolar. Visando a segurança viária em áreas escolares a alocação de UE pré-escolar deve priorizar as vias com baixo volume de tráfego permitindo seu acesso sem a necessidade de travessias de vias consideradas perigosas (Ministério da Justiça, 2000).

A segurança viária em áreas escolares é uma preocupação fundamental para garantir o bem-estar e a integridade das crianças que frequentam as unidades de educação pré-escolar. É importante que as UEs pré-escolar sejam localizadas em áreas onde o tráfego de veículos seja reduzido, minimizando assim os riscos de acidentes. Essas medidas visam proteger os alunos e garantir um ambiente escolar mais seguro e propício para o desenvolvimento infantil. Ao observar

essas diretrizes, as autoridades responsáveis pela gestão urbana e pela implantação de UE pré-escolar podem contribuir significativamente para promover a segurança e o bem-estar das crianças nas proximidades dessas instituições educacionais.

A LDB estabelece uma série de diretrizes e objetivos para o sistema educacional brasileiro. No entanto, não aborda especificamente o dimensionamento das unidades de ensino. Porém seu Artigo 25º impõe aos responsáveis pelo sistema de ensino (União, Estados e Municípios) o objetivo permanente de “alcançar a relação adequada entre o número de alunos e o professor, a carga horária e as condições materiais do estabelecimento”. Estabelecendo parâmetros próprios em “vista das condições disponíveis e das características regionais e locais” (Brasil, 1996).

Essa busca pela adequação é crucial para garantir um ambiente educacional propício ao desenvolvimento dos alunos e ao exercício efetivo do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o artigo ressalta a importância de estabelecer parâmetros próprios que levem em consideração as condições disponíveis e as características regionais e locais de cada contexto educacional. Isso significa que o dimensionamento das unidades de ensino deve ser adaptado de acordo com as necessidades e peculiaridades de cada comunidade, visando sempre a proporcionar uma educação de qualidade e acessível a todos os estudantes. Embora a LDB não detalhe os critérios específicos para o dimensionamento das unidades, ela fornece um quadro geral que orienta os gestores educacionais na busca pela eficiência e eficácia na organização e funcionamento das escolas.

No Estado de Goiás, a capacidade máxima de estabelecimento é calculada considerando o Anexo A da Norma Técnica 11/2017 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás – CBMGO. A NT trata das saídas de emergência e o Anexo A estabelece coeficientes para o cálculo da população máxima de todos os grupos de edificações.

Em função de uma tipologia de uso estabelecida pelo próprio CBMGO, pode-se determinar a população máxima em razão da área útil de um ambiente. O cálculo da capacidade populacional máxima da edificação tem o intuito de estabelecer condições exigíveis para garantir o dimensionamento das saídas de emergência visando a proteção da integridade física durante o combate ao fogo e a retirada da população em caso de necessidade (Goiás, 2017). Não são incorporados a estes coeficientes aspectos pedagógicos, podendo população usuária ser menor do que estabelecida como máxima.

O Quadro 2 apresenta o recorte da Tabela A1 do Anexo A que trata do Grupo de uso Educacional, onde pode ser identificado a Divisão para educação infantil (Goiás, 2017).

QUADRO 2 - ANEXO A - NORMA TÉCNICA 11/2017 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.					
Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Tipificação	População
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Ensino fundamental, médio e superior e assemelhados	Uma pessoa por 1,5 m ²
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, línguas, cultura geral, religiosas e assemelhados	Uma pessoa por 3 m ²
		E-3	Espaço para cultura física	Ensino de artes marciais, ginástica, artística, dança, musculação, etc.	Uma pessoa por 5 m ²
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral	Uma pessoa por 3 m ²
		E-5	Educação infantil	Creches, escolas maternais e de educação infantil e assemelhados	
		E-6	Escolas para pessoas com deficiência	Escolas para pessoa com deficiência e assemelhados	

FONTE: CBMGO (Goiás, 2017).

Para os estabelecimentos de ensino infantil, incluindo a UE pré-escolar, a população máxima de uma sala de aula deve ser calculada considerando que cada aluno necessita de 3 m² de área útil. A determinação da população total do estabelecimento ocorre na consideração das salas de aula, ou seja, em função do somatório da população de cada sala de aula.

O entendimento das características e especificidades da UE pré-escolar desempenha um papel fundamental no planejamento urbano e na gestão educacional. A UE pré-escolar, inserida no contexto da educação infantil, representa um ambiente crucial para o desenvolvimento integral das crianças, fornecendo estímulos e oportunidades para o crescimento físico, intelectual, emocional e social desde os primeiros anos de vida.

Compreender seu papel no Sistema de Ensino Brasileiro, sua tipologia, porte, complexidade de gestão e recomendações de segurança viária, é fundamental para garantir espaços educacionais seguros, adequados e acessíveis às crianças e suas famílias, proporcionando o aprendizado e o bem-estar dos alunos. Ao levar em conta esses aspectos, é possível promover uma educação infantil de qualidade, que contribua efetivamente para o desenvolvimento das crianças e para a construção de cidades mais eficientes e equitativas.

Pode-se agora compreender os aspectos históricos da etapa de ensino pré-escolar.

1.1.3 Histórico das UEs pré-escolar no Brasil

Para justificar a escolha da UE pré-escolar como objeto de estudo teórico da pesquisa foi necessário entender o percurso histórico que delineou o atual panorama da educação pré-escolar no Brasil e sua consequente e necessária priorização estabelecida pelo Plano Nacional de Educação – PNE (Brasil, 2014b). Contribuem para este entendimento as visões de Kramer (1984), Kishimoto (1990), Kuhlmann Jr, (2011) e Silva; Soares (2017).

Segundo Kramer (1984, apud Silva; Soares, 2017) o surgimento das creches e dos antigos jardins de infância (atuais UEs pré-escolar) no Brasil ocorreu no final do século XIX e início do século XX. Destaca-se que já havia presença de creches nos países europeus desde o século XVIII.

Kuhlmann Jr (2011 apud Silva; Soares, 2017) descreve o histórico das instituições educacionais para crianças pequenas como intrinsecamente relacionado à evolução da sociedade, ao desenvolvimento do trabalho, à dinâmica familiar, à concepção da infância, às políticas de assistência e ao percurso de outras instituições escolares.

Kuhlmann Jr (2011 apud Silva; Soares, 2017) ainda descreve a criação da creche para o atendimento dos bebês de mães operárias, ou seja, uma adequação necessária para a inserção da mulher no mercado de trabalho. Observa-se, que se tratava de oferta filantrópica e não o reconhecimento do direito de trabalhadores e crianças.

De acordo com Kishimoto (1990 apud Silva; Soares, 2017) o surgimento do jardim de infância ocorre na Alemanha, no século XIX, a partir da preocupação e Froebel³ em cuidar das crianças para que todos os homens se igualem quando adultos. O jardim de infância fundado por Froebel passou a ser considerado referência mundial para estabelecimentos de educação infantil. Kuhlmann Jr (2011 apud Silva; Soares, 2017) acrescenta que no Brasil e em outros países capitalistas, a instituição passou a ser utilizada como elemento de discriminação social.

Kishimoto (1990 apud Silva; Soares, 2017) alega que tanto creches quanto pré-escolas surgiram em resposta às necessidades de diferentes classes sociais e faixas etárias.

Silva; Soares (2017) citam Kishimoto (1990) e Kuhlmann Jr (2011) para afirmar que havia uma consideração sobre a destinação diversa entre creches e jardins de infância. As creches atendiam os bebês das mães trabalhadoras como uma concessão benevolente de

³ Friedrich Wilhelm August Fröbel foi um pedagogo e pedagogista alemão fundador do primeiro jardim de infância.

organizações filantrópicas. E os jardins de infância tinham a finalidade de educar as crianças ricas entre 3 e 6 anos.

Para Kramer (1984 apud Silva; Soares, 2017), no Brasil, até 1874 pouco foi feito vislumbrando o desenvolvimento ou o cuidado das crianças. Até que entre 1874 e 1899 surgem os primeiros projetos desenvolvidos para atender grupos particulares. E nas duas primeiras décadas do século XX, decorrem a promulgação das primeiras leis direcionadas as crianças e há o aumento da quantidade de instituições

Para Kishimoto (1990 apud Silva; Soares, 2017, p. 305-306) houve, até a primeira metade do século XX, uma visão de que o surgimento das instituições voltadas a educação infantil podia ser apontado como uma das consequências da “urbanização, da industrialização, do desajustamento moral e econômico, não podendo, assim serem reconhecidas como órgãos educativos”, mas como instituições dedicadas a oferecer assistência médica, higiene e alimentação.

A responsabilidade do Estado Brasileiro só torna um pouco maior a partir de 1940. Após 1960, com a consolidação da força de trabalho feminina houve uma ampliação das instituições. E em 1988 a Constituição Federal – CF reconhece o direito da criança à educação infantil como um dever do Estado, mas na prática das gestões não ocorre a priorização da faixa etária (Silva; Soares, 2017).

Em 1996 foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, organizando a Educação Nacional e incluindo a educação infantil (Silva; Soares, 2017).

O panorama se transformou com a ascensão de governos progressistas à presidência da república. Quando cerca de 6 mil Centros de Educação infantil foram construídos em todo o território nacional pelo Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de educação infantil – Proinfância (Silva; Soares, 2017).

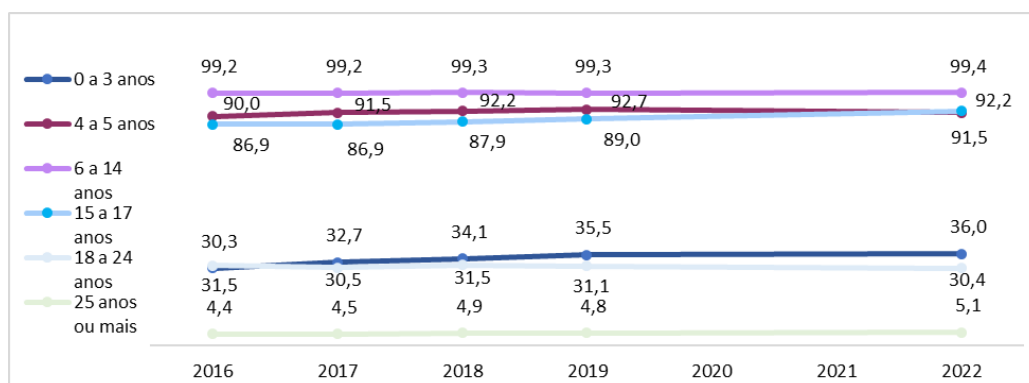
Em 2007, a universalização da educação infantil passa ao patamar de política pública, contando com o financiamento do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB. E, em 2009, a CF foi alterada definindo a educação básica como gratuita e obrigatória a partir dos 4 anos de idade (Brasil, 2014b).

Apesar da melhoria progressiva na priorização da educação infantil, ainda há grandes desafios. Especialmente, a ampliação da cobertura do espaço urbano e a disponibilização de vagas suficientes e acessíveis para o atendimento pleno da faixa etária em idade pré-escolar.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua, no segundo trimestre de 2022, cerca de 513 mil crianças entre 4 e 5 anos não

frequentavam a pré-escola. O que representa 8,5% do total de pessoas nessa faixa etária no Brasil (IBGE, 2022a).

GRÁFICO 1 - TAXA NACIONAL DE FREQUÊNCIA ESCOLAR BRUTA, POR GRUPOS DE IDADE.



FONTE: PNAD Contínua (IBGE, 2022a).

Em 2016, conforme o Gráfico 1, a taxa nacional de frequência escolar bruta por grupos de idade apontava para a faixa pré-escolar um percentual de 90,0%, valor que tem sido elevado ano a ano e chegou a 92,7% em 2019. Houve uma queda percentual de 1,2 em 2022 (91,5%), provavelmente, em virtude dos impactos gerados pela Pandemia da Covid-19.

Tendo em vista a obrigatoriedade da modalidade pré escolar, os motivos para a evasão estão a falta de equipamento escolar próprio ou de vaga disponível nas proximidades de sua residência.

Visando a universalização do acesso à educação infantil, a necessidade por vagas é maior na faixa etária de 0 a 3 anos, mas é a faixa em idade pré-escolar que constitui frequência obrigatória de acordo com a LBD.

A partir disso o Plano Nacional de Educação – PNE estabeleceu em 2014 a:

Meta nº 1: Universalizar, até 2016, a educação infantil na pré-escola para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade e ampliar a oferta de educação infantil em creches de forma a atender, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das crianças de até 3 (três) anos até o final da vigência deste PNE (Brasil, 2014c).

Essa meta inclui entre suas estratégias a manutenção e ampliação da rede física, por meio de uma colaboração coordenada, garantindo a acessibilidade e seguindo o programa nacional para construção e renovação de escolas, promovendo o crescimento e aprimoramento da infraestrutura das escolas públicas de educação infantil.

A compreensão do percurso histórico que delineou o atual panorama da educação pré-escolar foi fundamental para justificar a escolha da UE pré-escolar como objeto de estudo teórico da pesquisa. Ao longo dos anos, desde o surgimento das primeiras creches e jardins de infância até os avanços recentes na legislação educacional brasileira, a educação infantil passou por transformações significativas impulsionadas por mudanças sociais, econômicas e políticas.

No entanto, apesar do reconhecimento progressivo da importância da educação infantil, tanto em termos de acesso quanto de qualidade, dos avanços legislativos e das políticas de expansão, ainda há desafios significativos, como a ampliação da cobertura e a garantia de vagas acessíveis para todas as crianças em idade pré-escolar.

Nesse contexto, a escolha da UE pré-escolar como objeto de estudo teórico da pesquisa visou contribuir para o desenvolvimento de estratégias eficazes que promovam a universalização do acesso à educação pré-escolar e a melhoria da infraestrutura educacional nas áreas urbanas, considerando as demandas e especificidades locais.

Em seguida, foi dada atenção às peculiaridades do Proinfância, considerando seu impacto histórico e papel fundamental na atual política educacional brasileira.

1.1.4 Proinfância

O Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de Educação Infantil – Proinfância foi instituído em 2007 e desempenha um papel crucial na história recente da ampliação do acesso à pré-escola no Brasil. Desde sua implementação, o Proinfância tem sido uma ferramenta fundamental para a construção e reestruturação de UEs pré-escolar em todo o país. Seu papel histórico reflete um compromisso do Estado brasileiro em promover a universalização do acesso à educação infantil, conforme estabelecido pelo PNE.

Concebido como uma resposta às demandas crescentes por vagas na educação infantil e à necessidade de melhorar a infraestrutura das UEs pré-escolares existentes, o programa tem sido responsável pela construção de milhares de Centros de Educação Infantil – CEIs e Centros Municipais de Educação Infantil – CMEIs em todo o território nacional, proporcionando espaços adequados e seguros para o desenvolvimento das crianças em idade pré-escolar.

Atualmente, o Proinfância continua desempenhando um papel fundamental na política educacional brasileira, fornecendo recursos e apoio técnico para a construção e adequação de unidades pré-escolares em todo o país. Sua atuação está alinhada com as metas e estratégias estabelecidas pelo PNE, especialmente no que diz respeito à universalização do acesso à pré-escola e à melhoria da qualidade da educação infantil. Portanto, é fundamental compreender as peculiaridades do Proinfância e seu papel histórico na ampliação nacional do acesso à pré-escola para desenvolver políticas e ações eficazes que promovam a educação infantil de qualidade para todas as crianças brasileiras (Brasil, 2023).

Além de contribuir para a expansão da rede física de unidades pré-escolares, o Proinfância também tem desempenhado um papel importante na promoção da qualidade da educação infantil. Por meio de diretrizes específicas de construção e padrões de qualidade estabelecidos, o programa visa garantir que as novas unidades atendam aos requisitos pedagógicos e estruturais necessários para oferecer um ambiente educacional adequado e propício ao desenvolvimento integral das crianças (Brasil, 2023).

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE é o órgão responsável pela execução de políticas educacionais do Ministério da Educação e Cultura – MEC atua como gestor do Proinfância (Brasil, 2023).

O Proinfância segue as orientações e diretrizes instituídas pela Resolução nº 6, de 24 de abril de 2007 (Brasil, 2007). Tendo sido estabelecido dois eixos principais:

- Construção de creches e pré-escolas, por meio de assistência técnica e financeira do FNDE, com projetos padronizados que são fornecidos pelo FNDE ou projetos próprios elaborados pelos proponentes;
- Aquisição de mobiliário e equipamentos adequados ao funcionamento da rede física escolar da educação infantil, tais como mesas, cadeiras, berços, geladeiras, fogões e bebedouros (Brasil, 2007; Brasil, 2023).

Dessa forma, o município que pretende participar do Proinfância elabora um Plano de Ações Articuladas – PAR, analisando a situação educacional e indicando as ações para infraestrutura física.

A construção de escolas de educação infantil pode seguir projetos arquitetônicos e complementares elaborados e disponibilizados pelo FNDE, como a Creche Pré-Escola Tipo 1 e Tipo 2 (ver anexo 3 e 4), ou apresentar projetos próprios, denominados "Creche Pré-Escola - Projeto Próprio", desde que seguindo as orientações técnicas do FNDE. Em qualquer caso, o município deve projetar a implantação da edificação no lote, assim como as fundações necessárias e específicas para cada terreno, seguindo as diretrizes da Secretaria de Educação Básica do MEC (Brasil, 2023).

Após esse procedimento, o município envia a solicitação para a parte técnica do FNDE, que avalia a documentação e a implantação do projeto no terreno de propriedade da prefeitura. Depois do parecer favorável, começam os trâmites de desembolso dos recursos conforme cronograma apresentado pelo proponente (prefeitura) (Kallas, 2024).

Essa abordagem busca assegurar a expansão e a qualidade da infraestrutura das escolas de educação infantil, proporcionando condições adequadas para o desenvolvimento educacional na primeira infância (Brasil, 2023). O Proinfância exige minimamente:

- Demanda mínima conforme o projeto escolhido, com base em dados do Censo Escolar;
- Dominialidade do terreno por parte do proponente;
- Terreno que possua viabilidade técnica e legal para implantação da escola;
- Para Creche Pré-Escola - Tipo 1 dimensões mínimas de 40,00 x 60,00m;

- Para Creche Pré-Escola - Tipo 2 dimensões mínimas de 45,00 x 35,00m;
- No caso de projetos “Creche Pré-Escola - Projeto Próprio” o terreno deve apresentar dimensões suficientes para uma adequada implantação da edificação e os valores a serem pactuados com o FNDE deverão ser proporcionais aos definidos para os projetos padronizados (Brasil, 2023).

O projeto-padrão Tipo 1 possui uma área construída de 1.317,99 m² e capacidade de atendimento de até 376 crianças em dois turnos (matutino e vespertino) ou 188 crianças em período integral. Para o ensino pré-escolar a capacidade é de 192 crianças em período integral ou 96 em dois turnos (Brasil, 2023).

O Tipo 2 possui uma área construída de 1.102,74m² e capacidade de atendimento de 188 crianças, em dois turnos ou 94 crianças em período integral. Para o ensino pré-escolar a capacidade é de 48 crianças em período integral ou 96 em dois turnos (Brasil, 2023).

A padronização de projetos é polêmica pois ignora questões locais, impactando o conforto ambiental e a identidade da comunidade. No entanto, é amplamente utilizada dentro do serviço público visando a racionalização dos investimentos, rapidez na implantação e custos menores de manutenção.

Expostas as principais questões práticas do Proinfância pode-se contemplar as orientações do FNDE para a seleção de terrenos para alocação de equipamentos escolares.

1.1.4.1 Seleção de terrenos para alocação do equipamento escolar

De acordo com o Estatuto da Cidade, cabe aos municípios a responsabilidade de ordenar seus territórios. Por isso o MEC, por meio do FNDE, não impõe diretrizes de planejamento urbano para alocação de escolas durante a celebração de convênio com entes federativos.

No entanto, para obter o repasse de recursos financeiros destinados à construção de prédios escolares, são exigidas a comprovação de demanda carente pelo equipamento escolar no entorno imediato do terreno, a comprovação de viabilidade técnica (existência ou compromisso de implantação de equipamentos públicos urbanos), a posse legal do terreno e o atendimento às dimensões mínimas para a implantação.

Contudo, o Brasil, sendo um país continental, possui diversas prefeituras de diferentes portes e níveis de gestão municipal. Com o objetivo de oferecer assistência técnica aos entes federados no desenvolvimento (ou acompanhamento) de projetos e construção de edificações escolares, o FNDE disponibiliza uma série de manuais de orientações técnicas. Entre eles, o Volume 01 trata dos procedimentos de seleção de terrenos destinados à construção de escolas

de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, edifícios para educação integral, escolas técnicas, quadras esportivas, centros de formação de professores e educação a distância.

De acordo com o Manual, a seleção de um terreno envolve um processo de planejamento apropriado e inicia-se com o diagnóstico de fatores cruciais, incluindo a demanda existente, escolas próximas, raio de atendimento, mobilidade dos usuários, legislação vigente, características físicas e infraestrutura urbana local. Esses dados devem subsidiar diretrizes para a escolha da área e posteriormente do terreno de implantação (Brasil, 2017).

O Manual aborda o planejamento territorial considerando a escala da cidade, do entorno e do local, sugerindo parâmetros para implantação. Ele está estruturado em três partes: inicialmente trata da inserção urbana, em seguida aborda os parâmetros físicos do terreno e, por último, detalha os critérios e procedimentos para a implantação da edificação no terreno selecionado. O Quadro 3 apresenta os elementos de levantamento e diagnóstico para a inserção urbana.

QUADRO 3 - ELEMENTOS DE LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO PARA INSERÇÃO URBANA.

Item	Elementos de levantamento e diagnóstico
Estudo de demanda	Características demográficas do município e sua rede física de escolas (Censo Escolar, Censo do IBGE, levantamento da Secretaria Municipal de Educação e Saúde, entre outros).
	Estudo de demanda
Vizinhança e comunidade	Comunidade do entorno do terreno
	Qualidade da paisagem urbana edificada
	Infraestrutura de serviços existente
Características físicas e recursos naturais	Água
	Qualidade do ar
	Fauna e flora
	Solo
	Sistema viário existente
Infraestrutura urbana local	Transporte coletivo
	Rede de distribuição de água
	Rede de coleta de esgoto
	Sistema de drenagem de águas pluviais
	Rede de distribuição de energia e gás
Acessibilidade	Barreiras naturais
	Barreiras artificiais ou funcionais
Legislação	Federal
	Estadual
	Municipal
	Demais recomendações técnicas do MEC

FONTE: Brasil, 2017.

Ao analisar os elementos de levantamento e diagnóstico para inserção urbana percebe-se a importância da acessibilidade urbana no deslocamento habitacional-escolar. Mas o Manual apresenta pontos de orientação e reflexão, sem estabelecer um fluxo de procedimentos

metodológicos, ficando o nível de análise e a percepção das implicações da área urbana a cargo da qualificação específica de gestores e servidores técnicos municipais.

A seleção de um terreno apropriado resolve, ou previne, a ocorrência de diversos problemas subsequentes, especialmente em relação ao deslocamento dos usuários. Deve-se considerar como o nível dessa mobilidade impactará os custos temporais, econômicos (como despesas com transporte) e o envolvimento maior ou menor de familiares que levam as crianças à escola, incluindo aquelas que se deslocam a pé ou com transporte escolar (Brasil, 2017).

A escolha do terreno deve observar a locomoção da comunidade escolar, garantindo distâncias compatíveis com o raio de atendimento da Unidade Escolar. Aspectos como a capacidade de deslocamento a pé ou por outros meios de transporte de alunos, professores e demais funcionário, custos, disponibilidade de tempo, redes viárias, distâncias dos percursos e obstáculos topográficos, urbanísticos e arquitetônicos devem ser avaliados (Brasil, 2017).

A acessibilidade ao terreno é crucial para o sucesso da futura UE, evitando comprometimentos devido a implantação em terreno de difícil acesso e desestimulando a frequência dos alunos. Portanto, a análise de fatores como a continuidade espacial, livre de barreiras e obstáculos físicos, é essencial para otimizar a seleção da área e do terreno de implantação (Brasil, 2017).

O Manual fornece de maneira clara orientações e especificações fundamentais necessárias para o planejamento de unidades escolares. Visa instruir municípios, gestores educacionais, arquitetos, engenheiros e a comunidade em geral na elaboração de projetos participativos e inclusivos para edificações escolares de ensino público.

O Manual é uma ferramenta técnica de caráter orientativo para intervenção pontual na rede escolar e não intenciona abordar os demais aspectos de um processo de planejamento urbano e tomada de decisão de um gestor, o preparo do corpo técnico municipal e o uso de ferramentas de gestão pública.

Ao findar a primeira parte deste capítulo, foram claramente caracterizados os elementos básicos do equipamento escolar. Na segunda parte, foram apresentadas as reflexões sobre a localização do equipamento escolar na área urbana das cidades.

1.2 A cidade e o equipamento escolar

A segunda parte deste capítulo teve por escopo delimitar a área urbana como recorte da pesquisa, contextualizando a relação entre a localização do equipamento escolar e o espaço urbano. Seguindo esta proposta, foi necessário primeiro refletir sobre os termos cidade, espaço

urbano e área urbana. Em seguida, foi abordada a localização histórica do equipamento escolar, abrindo caminho para propostas contemporâneas de sua localização na cidade.

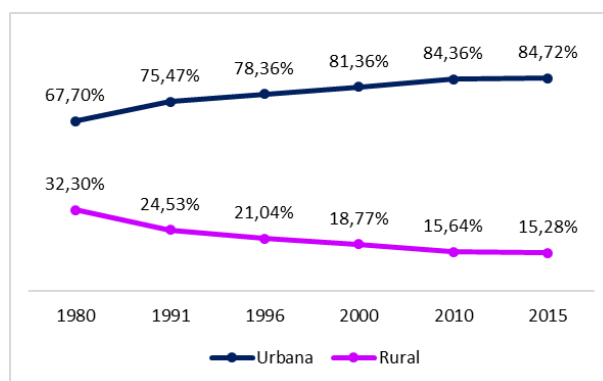
A análise do impacto dessa alocação na cidade estabeleceu as premissas da pesquisa. O último item do capítulo tratou do processo de planejamento urbano e do momento da tomada de decisão dos gestores, justificando a importância de desenvolver um protocolo de auxílio aos servidores técnicos municipais, caracterizando e sistematizando os procedimentos metodológicos existentes de avaliação e alocação de novas UEs pré-escolar.

1.2.1 Definições e conceitos sobre cidade

Há uma tendência consistente de urbanização no Brasil ao longo das últimas décadas. Esse aumento na proporção da população residente em áreas urbanas reflete não apenas o crescimento populacional, mas também as mudanças econômicas, sociais e culturais que têm ocorrido no país.

O Gráfico 2 confirma a tendência de urbanização ao reunir os dados da distribuição percentual da população por situação de domicílio dos Censos Demográficos de 1980 a 2010 (IBGE, 2023a) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2015 (IBGE, 2015).

GRÁFICO 2 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO.



FONTE: IBGE, 2023a; IBGE, 2015.

Em 1980 a comunidade urbana brasileira era de 67,70%, número que cresceu em 1991, para 75,47%. Nos anos 2000 o valor subiu para 81,23% e, chegou em 2010, ao patamar de 84,36%. Enquanto isso o percentual da população rural é reduzido pela metade no mesmo período de tempo. Confirmando a tendência, em 2015 a população brasileira em áreas urbanas chegou a 84,72%.

A sociedade brasileira passa por um crescente processo de urbanização que ocasiona comodidades e mazelas à população urbana, daí a necessidade de busca por alternativas que proporcionem o bem-estar dos cidadãos.

A urbanização geralmente está associada ao desenvolvimento econômico, à expansão das oportunidades de emprego e ao acesso a serviços e infraestrutura urbana. No entanto, também pode trazer desafios, como o aumento da densidade populacional, a pressão sobre os recursos naturais e a infraestrutura urbana, além de questões relacionadas à desigualdade e à segregação socioespacial. Portanto, é importante que as políticas públicas, assim como o processo de planejamento urbano estejam atentos a esses desafios para garantir o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida nas cidades brasileiras.

Assim, antes de qualquer proposta, foi necessário esclarecer a perspectiva adotada para os termos cidade, espaço urbano e área urbana.

O conceito de cidade adotado surgiu a partir da reflexão dos pontos de vista de Park (1973), Rolnik (1995), Lefebvre (2001; 2002), Harvey (2014) e das definições presente nos dicionários Ferrari (2004) e Houaiss (2023b).

Na busca sociológica de analisar e organizar os fenômenos observados na cidade moderna, Park descreve a cidade como “o habitat natural do homem civilizado”, uma unidade geográfica, ecológica, econômica e cultural, baseada na divisão do trabalho e estruturada em processos de vizinhança, segregação, mobilidade, relação social, controle social e ordem moral (Park, 1973, p. 26).

Nessa definição, Park enxerga a cidade não apenas como um local físico, mas como uma entidade que abrange aspectos geográficos, ecológicos, econômicos e culturais. Uma concepção que aglutina a complexidade desse fenômeno social, marcado por questões espaciais, interações sociais e econômicas, moldadas pela divisão do trabalho e pela dinâmica das relações interpessoais (Park, 1973).

Para Park a cidade é estruturada por processos de vizinhança que delineiam os laços comunitários e a identidade local, assim como pela segregação, que reflete as desigualdades e os conflitos sociais. As distâncias morais fazem da cidade um mosaico de mundos distintos e próximos, onde cada indivíduo encontra um lugar de identificação. Além disso, a mobilidade, tanto física quanto social, é uma característica intrínseca da cidade, influenciando a interação entre seus habitantes e os espaços urbanos.

Park ainda destaca o papel do mercado na criação da cidade moderna, pois é por meio dele que ocorre a concentração de populações e a divisão do trabalho, ambos responsáveis por alterar significativamente as condições de vida material.

A visão de Park estabelece a cidade como laboratório onde a natureza humana e os processos sociais podem ser estudados de maneira conveniente e proveitosa, tendo em vista que a cidade mostra em excesso o bem e o mal da natureza humana.

Já Rolnik nos apresenta sua visão de cidade ao analisar diversas cidades ao longo da história, buscando identificar as características mais essenciais e ordinárias, para depois imergir nas origens e contradições das metrópoles capitalistas.

Segundo Rolnik, o surgimento da cidade está intrinsecamente ligado ao processo de sedentarização. Quando o homem recria a relação homem/natureza ao estabelecer-se em um local para cultivo, almeja assegurar sua permanência e controle contínuo sobre o território (Rolnik, 1995).

A cidade é primordialmente um polo de atração, atua como um ímã, atraindo indivíduos antes mesmo de se estabelecer como um local permanente para trabalho e moradia (Rolnik, 1995). A cidade, como um espaço permanente para habitação e trabalho, emerge quando a produção resulta em um excedente, isto é, uma quantidade de bens que ultrapassa as necessidades de consumo imediato (Rolnik, 1995).

Para Rolnik a cidade é também escrita, onde ocorre o registro da acumulação de riquezas e conhecimentos, onde o habitar ganha memória. A cidade além de sua organização espacial em ruas, casas, praças e instituições guarda a experiência daqueles que a construíram (ROLNIK, 1995).

Em acréscimo, a cidade é política. Ligada à própria essência da cidade está a estruturação da vida social e, por conseguinte, a demanda pela administração da produção coletiva. A vida e a construção de cidades implicam, inevitavelmente, em adotar uma forma de convivência coletiva (Rolnik, 1995).

Residir em uma cidade não apenas envolve uma disposição espacial do território, mas também implica uma relação política intrínseca. Portanto, ser um habitante urbano implica de alguma forma participar da esfera pública, mesmo que em muitos casos essa participação se limite à conformidade com regulamentos e normas. Isso ressalta a dimensão política da cidade como a expressão do exercício de autoridade política e administrativa sobre toda a população residente (Rolnik, 1995).

A visão de Rolnik sobre a cidade vai além de um espaço físico organizado, sendo também um polo de atração, um registro da acumulação de riquezas e conhecimentos, além de uma arena política onde se exercem autoridade e controle sobre a população. Essa abordagem multidimensional ressalta a complexidade e a importância das cidades como espaços de convivência humana e construção social. Além da dimensão física e espacial, Raquel Rolnik destaca as dimensões simbólica e política da cidade.

As diversas dimensões da cidade também foram observadas por Lefebvre. Para ele, a cidade sempre esteve interligada à sociedade em sua totalidade, influenciando e sendo

influenciada por sua composição, funcionamento, elementos constituintes e história (Lefebvre, 2001)

A cidade é “o ponto de encontro, o lugar de uma reunião, a simultaneidade” que atrai o conteúdo de outros lugares para si. Essa dinâmica faz com que qualquer ponto da cidade possa se tornar central, dependendo do conteúdo que atrai. Além disso, Lefebvre enfatiza o caráter contínuo de transformação urbana, marcado pela destruição e recriação constante, o que evidencia a natureza dinâmica e mutável da vida urbana (Lefebvre, 2002, p. 133).

Basicamente o pensamento de Lefebvre pode ser entendido em uma leitura do espaço como produção social da sociedade urbana em suas complexidades e contradições. O espaço com seus valores e significados pode ser entendido como reprodutor das relações sociais capitalistas, configurando-se como ferramenta de domínio das elites e segregação da classe operária. Apesar de não poder ser considerado como única explicação para as disfunções da sociedade, as questões espaciais são de extrema importância para compreensão da problemática urbana.

O pensamento de Lefebvre contribui para a definição de cidade com as dimensões econômicas e social, de maneira que a dimensão espacial as reflete.

Já a contribuição de Harvey define a cidade como um “lugar onde pessoas de todos os tipos e classes se misturam, ainda que relutantemente e conflituosamente, para produzir uma vida comum, embora perpetuamente mutável e transitória” (Harvey, 2014, p. 134).

A definição de cidade apresentada por Harvey destaca sua natureza como um espaço de encontro e interação entre pessoas de diferentes origens, características e classes sociais. Ele enfatiza que, mesmo que essas interações possam ocorrer de forma relutante e conflituosa, o resultado é a produção de uma vida comum compartilhada. No entanto, ele também reconhece que essa vida urbana é constantemente sujeita a mudanças e transições, refletindo a natureza dinâmica e transitória das cidades. Essa definição ressalta a complexidade e a diversidade das experiências urbanas, destacando tanto os aspectos de integração quanto os de conflito que caracterizam a vida nas cidades (Harvey, 2014).

Sintetizando, a cidade é criada e recriada inúmeras vezes pelas relações sociais de uma determinada sociedade, sua relação com o ambiente, seu estilo de vida e valores estéticos. A cidade é fruto desta relação cíclica e contínua entre o que somos e o território que ocupamos.

De uma forma mais objetiva e sintética, como requer um dicionário, Ferrari define a cidade como um:

espaço delimitado e contínuo, ocupado de forma permanente por um aglomerado urbano denso e considerável em número, cuja evolução e estrutura são determinadas pelo meio físico, desenvolvimento tecnológico e modo de produção existente e cuja população possui “status” urbano. Esta definição é extremamente eclética e considera o dinamismo do conceito, variável no tempo:

os significados de “denso”, “considerável” e principalmente de “status urbano” são variáveis no tempo, além de subjetivos (Ferrari, 2004).

A definição apresentada descreve um espaço urbano delimitado e contínuo, caracterizado pela presença de um aglomerado denso e significativo em número de habitantes. Ela reconhece a influência de diversos fatores, como o meio físico, o desenvolvimento tecnológico e o modo de produção, na evolução e na estrutura da cidade. Além disso, destaca a importância do conceito de “status urbano” na determinação da população urbana.

É importante ressaltar que essa definição é eclética, pois considera o dinamismo do conceito de cidade ao longo do tempo. Termos como “denso”, “considerável” e “status urbano” são interpretados de maneira variável conforme o contexto histórico e cultural. O significado desses termos pode evoluir com o tempo e refletir mudanças nas condições sociais, econômicas e tecnológicas. Portanto, essa definição reconhece a natureza fluida e multifacetada do conceito de cidade, que está sujeito a interpretações subjetivas e variações ao longo do tempo.

O Dicionário Houaiss classifica gramaticalmente a palavra cidade como um substantivo, com a finalidade de nomear determinado objeto. Na língua portuguesa diz respeito a

“aglomeração de certa importância, localizada numa área geográfica circunscrita e que tem numerosas casas, próximas entre si, destinadas à moradia e/ou atividades culturais, mercantis, industriais, financeiras e a outras não relacionadas com a exploração direta do solo” (Dicionário Houaiss, 2023b).

A definição dada pelo Dicionário Houaiss descreve a cidade como uma aglomeração de certa importância, localizada em uma área geográfica delimitada, onde há numerosas casas próximas umas das outras. Essas áreas urbanas são destinadas não apenas à moradia, mas também a uma variedade de atividades culturais, comerciais, industriais, financeiras e outras, que não estão diretamente ligadas à exploração do solo. Essa definição abrange a diversidade de funções e atividades que ocorrem nas cidades, destacando sua importância como centros de vida social, econômica e cultural.

O estudo sobre o conceito de cidade apresentado por diferentes autores revela uma abordagem multifacetada e complexa desse fenômeno urbano. Park, em sua análise sociológica, enxerga a cidade não apenas como um espaço físico, mas como uma entidade que abrange aspectos geográficos, ecológicos, econômicos e culturais. Ele destaca a cidade como um ambiente onde a divisão do trabalho, a estruturação dos processos de vizinhança e a mobilidade dos habitantes desempenham papéis fundamentais na configuração do tecido urbano. Além disso, Park ressaltava o papel do mercado na criação da cidade moderna, por meio da concentração populacional e da transformação das condições de vida material.

Por outro lado, Rolnik expande essa visão ao relacionar o surgimento da cidade ao processo de sedentarização e ao papel da cidade como um polo de atração, um registro da

acumulação de riquezas e conhecimentos, e uma arena política onde se exercem autoridade e controle sobre a população.

Lefebvre contribui para essa compreensão ao destacar a interligação da cidade com a sociedade em sua totalidade, influenciando e sendo influenciada por sua composição, funcionamento, elementos constituintes e história.

Harvey complementa essa perspectiva ao descrever a cidade como um espaço de encontro e interação entre pessoas de diferentes origens e classes sociais, onde a produção de uma vida comum compartilhada é constantemente sujeita a mudanças e transições.

As definições apresentadas por Ferrari e o Dicionário Houaiss, por sua vez, ressaltam a natureza dinâmica e multifacetada da cidade, reconhecendo sua evolução ao longo do tempo e sua influência em diversos aspectos da vida social, econômica e cultural. Assim, o estudo dessas diferentes perspectivas sobre o conceito de cidade nos permite compreender sua complexidade e importância como centro de vida humana e construção social, refletindo a diversidade e a dinâmica das experiências urbanas ao longo da história.

Essas diferentes perspectivas nos permitem conceber a cidade como um ambiente multifacetado, onde convergem aspectos físicos, sociais, econômicos e culturais, gerando um centro de vida humana e uma construção social em constante evolução.

Assim, adota-se o conceito de cidade como uma construção histórica sobre o espaço geográfico estruturado, dinâmico e mutável, habitado por aglomerações populacionais diversas e em função de uma organização econômica, social e urbana.

Outro termo importante para ser conceituado é espaço urbano. Recorreu-se aqui a concatenação dos pensamentos de Rolnik (1995), Villaça (2004), Carlos (2007) e Viana (2017).

Tendo refletido sobre o conceito de cidade, o ato de conceituar o espaço urbano se torna complexo, tendo em vista a abrangência e diversidade das concepções disciplinares.

Para Rolnik, o espaço urbano transcende a noção restrita de um conjunto compacto e delimitado de edificações, passando a representar, de forma mais abrangente, a supremacia da cidade sobre as áreas rurais circundantes. Dessa forma, periferias, subúrbios, distritos industriais, rodovias e vias expressas se expandem e incorporam territórios agrícolas em um contínuo processo de urbanização (Rolnik, 1995).

Essa reformulação destaca a expansão e a abrangência do conceito de espaço urbano, indo além da simples densidade de edificações para incluir todo o domínio da influência urbana sobre o ambiente circundante. Essa dinâmica evidencia o contínuo processo de urbanização e transformação do espaço físico ilustrando a crescente interdependência entre o urbano e o rural, bem como os desafios e impactos associados à expansão das cidades.

Em oposição, Villaça indica que “o espaço urbano se refere ao intra-urbano”, ou seja, a um arranjo interno daquilo que é urbano. Para ele, o espaço intra-urbano difere do espaço regional. Os processos de estruturação interna do espaço urbano não são os mesmos do espaço regional, embora muitos autores os tratem como sinônimos. O espaço urbano tem a propriedade de fazer com que se relacionem entre si os diferentes elementos da cidade (Villaça, 2004, p.18).

Para Villaça o espaço intra-urbano é estruturado pelo “deslocamento do ser humano enquanto portador da mercadoria força de trabalho ou enquanto consumidor (mais do que pelo deslocamento das mercadorias em geral ou do capital constante)” (Villaça, 2004, p.21).

Em outra perspectiva, Carlos aponta que “o espaço urbano é produto da materialização de relações sociais que se realizam – em um determinado momento. [...] É uma condição de realização da vida humana” (Carlos, 2007, p. 55). Portanto, o espaço urbano é um produto social, onde os usos do espaço, de acordo com as diversas épocas, se sobrepõem constantemente. É “condição, meio e produto da ação humana - pelo uso - ao longo do tempo” (Carlos, 2007, p. 11).

O espaço urbano representa, antes de mais nada, um uso, ou ainda, um valor de uso e desta maneira a vida se transforma, com a transformação dos lugares de realização de sua concretização, que a norma se impõe e que o Estado domina a sociedade, organizando, normatizando os usos (Carlos, 2007).

A perspectiva de Carlos oferece uma visão essencial do espaço urbano como um resultado concreto das interações sociais, das práticas cotidianas e das decisões tomadas ao longo do tempo. Nessa concepção, o espaço urbano é muito mais do que uma disposição geográfica de edifícios e ruas; é, na verdade, uma manifestação tangível das relações sociais, culturais, econômicas e políticas de uma sociedade em um dado momento (Carlos, 2007).

Carlos destaca ainda que o espaço urbano é moldado e transformado pela ação humana, sendo constantemente modificado pelo uso que as pessoas fazem dele. Essa interação dinâmica entre os indivíduos e o ambiente urbano resulta em uma sobreposição contínua de usos do espaço ao longo do tempo, criando camadas de significado e história que enriquecem a complexidade do espaço urbano (Carlos, 2007).

Em resumo, a visão de Carlos enfatiza a natureza social e histórica do espaço urbano, destacando-o como um produto coletivo das atividades humanas e um reflexo das relações sociais em uma determinada sociedade e momento histórico. Essa compreensão mais ampla do espaço urbano como uma construção social dinâmica é fundamental para uma análise mais profunda dos desafios e oportunidades enfrentados pelas cidades contemporâneas.

Outra contribuição interessante é a de Viana, para quem o espaço é uma categoria do pensamento e por isso não possui realidade concreta, porém o termo ‘espaço urbano’ tem uma existência concreta. “A categoria espaço é uma ferramenta intelectual que delimita um setor da

realidade infinita. O acréscimo do 'urbano' significa um referente material, ou seja, algo concreto, real. A delimitação do espaço, nesse caso, é o que se chama de 'urbano', ou 'cidade'. A cidade é um espaço físico e social e o espaço urbano "é um espaço delimitado marcado por determinadas relações sociais". É ainda um "lugar de segregação, desigualdade, conflito, necessidades não atendidas, que manifestam a divisão espacial como forma reprodutora da divisão social do trabalho" (Viana, 2017, p. 108).

A contribuição de Viana oferece uma perspectiva interessante sobre a natureza do espaço urbano e sua relação com a categoria mais ampla do espaço. Ele argumenta que o espaço é uma categoria do pensamento, uma ferramenta intelectual que nos ajuda a delimitar e compreender uma porção da realidade infinita que nos cerca. No entanto, o termo 'espaço urbano' transcende essa abstração ao adquirir uma existência concreta e material.

Ao acrescentar o adjetivo 'urbano' à categoria de espaço, Viana destaca que estamos nos referindo a algo tangível, real e palpável. O espaço urbano, portanto, não é apenas uma abstração teórica, mas sim um ambiente físico e social que podemos observar, interagir e estudar empiricamente. Nesse sentido, a delimitação do espaço urbano corresponde ao que comumente chamamos de 'cidade' ou 'área urbana'.

Para Viana (2017), o espaço urbano não é apenas um ambiente físico, mas também um produto das relações sociais que ocorrem dentro dele. Ele o descreve como um espaço delimitado que é caracterizado por uma série de relações sociais específicas. Essas relações podem incluir elementos como segregação, desigualdade, conflito e a manifestação da divisão social do trabalho.

Assim, o espaço urbano não é apenas um cenário neutro onde as atividades humanas ocorrem, mas sim um palco onde se desenrolam dinâmicas sociais complexas. É um espaço onde se refletem e se reproduzem as estruturas sociais, econômicas e políticas da sociedade em que está inserido. Portanto, compreender o espaço urbano não apenas como um ambiente físico, mas também como um produto e um reflexo das relações sociais, é fundamental para uma análise abrangente das cidades e de suas dinâmicas.

Diante das reflexões proporcionadas pelos pensamentos de Rolnik, Villaça, Carlos e Viana sobre o conceito de espaço urbano, torna-se evidente a complexidade e a amplitude dessa noção fundamental. Enquanto Rolnik amplia a visão ao considerar o espaço urbano como a supremacia da cidade sobre as áreas rurais circundantes, destacando seu contínuo processo de urbanização, Villaça adota uma abordagem mais centrada nos processos internos de estruturação da cidade. Para ele, o espaço urbano é caracterizado pelos arranjos internos da urbe, uma perspectiva que se diferencia do espaço regional.

Carlos, por sua vez, ressalta a natureza social e histórica do espaço urbano, enfatizando-o como um produto coletivo das atividades humanas ao longo do tempo, onde a

interação dinâmica entre os indivíduos e o ambiente urbano resulta em uma sobreposição contínua de usos e significados. Já Viana oferece uma interessante concepção do espaço como uma categoria do pensamento, destacando que, ao acrescentar o adjetivo 'urbano', referimo-nos a algo concreto e real, que representa um espaço delimitado marcado por determinadas relações sociais. Essas diversas perspectivas revelam as diferentes dimensões do espaço urbano, contribuindo para uma compreensão mais ampla e multifacetada desse conceito fundamental.

Adotou-se como conceito de espaço urbano, o espaço físico em ininterrupto processo de urbanização, caracterizado pelos arranjos internos das cidades, onde se desenrolam as complexas interações sociais, culturais, econômicas e políticas que moldam as cidades e suas dinâmicas ao longo do tempo, resultando em uma sobreposição contínua de usos e significados.

Visando a aplicação prática da pesquisa se fez essencial definir a área urbana. Para isso recorreu-se ao Código Tributário Nacional (Brasil, 1966), ao Fórum das Cidades (2016), ao IBGE (2020) e a Enciclopédia de Significados (2023).

O Código Tributário Nacional, no § 1º do Artigo 32º deixa a cargo dos municípios a definição de zona urbana, mas observa como requisitos mínimos a existência de pelo menos dois melhoramentos erguidos ou conservados pelo Poder Público:

- I - Meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;
- II - Abastecimento de água;
- III - Sistema de esgotos sanitários;
- IV - Rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;
- V - Escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado (Brasil, 1966).

Esses critérios refletem não apenas a infraestrutura física presente na região, mas também a preocupação com serviços essenciais à qualidade de vida da população, como saúde e educação. A definição de zona urbana é relevante não apenas para questões tributárias, mas também para o planejamento urbano e a oferta de serviços públicos adequados às necessidades dos cidadãos.

A área urbana é um espaço integrado da cidade caracterizado pelo considerável percentual de superfície construída, elevada densidade de população e significativa presença de infraestrutura, tudo isso em oposição área rural (Fórum das Cidades, 2016). Essa definição contrasta com a área rural, que é caracterizada por uma baixa densidade populacional, vastas extensões de terras não urbanizadas e uma predominância de atividades agrícolas, pecuárias ou naturais.

Na área urbana, é comum encontrar uma grande variedade de edifícios e estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, industriais, educacionais e recreativos, entre outros. A presença de uma população densa e diversificada é uma marca distintiva desse espaço, refletindo-se em uma intensa atividade social, cultural, econômica e política.

Além disso, a área urbana é caracterizada pela presença de uma infraestrutura desenvolvida, que inclui sistemas de abastecimento de água, redes de esgoto, fornecimento de energia elétrica, transporte público, serviços de saúde, educação e segurança, entre outros. Essa infraestrutura é essencial para garantir o funcionamento adequado da cidade e o bem-estar de seus habitantes.

Em contrapartida, na área rural, a presença de construções é mais esparsa, com uma predominância de habitações dispersas, áreas agrícolas, pastagens, florestas e espaços naturais. A baixa densidade populacional e a ausência de infraestrutura urbana são características marcantes desse ambiente, que está voltado principalmente para atividades relacionadas à produção agrícola, pecuária e preservação ambiental.

Portanto, a área urbana e a área rural representam dois tipos distintos de espaços, cada um com suas próprias características, dinâmicas e funções na organização territorial e na vida das sociedades contemporâneas.

A contribuição da Base Territorial do IBGE para o Censo Demográfico de 2022 é distinta devido aos critérios observados para diferenciar e caracterizar as áreas urbanas. Esses critérios abrangem aspectos administrativos, morfológicos e funcionais, oferecendo uma visão abrangente e detalhada da organização do espaço urbano (IBGE, 2020).

Em primeiro lugar, os critérios administrativos baseiam-se na identificação de cidades e vilas, considerando sua delimitação oficial e reconhecida pelos órgãos administrativos competentes. Essa abordagem proporciona uma base legal para definir os limites das áreas urbanas e orientar a coleta de dados durante o censo.

Em seguida, os critérios morfológicos são empregados para identificar a dispersão e concentração de edificações nas áreas urbanas. Isso inclui a análise da distribuição espacial das construções, ruas, avenidas e outros elementos que compõem o tecido urbano, permitindo distinguir entre áreas densamente urbanizadas e aquelas com menor concentração de edificações (IBGE, 2020).

Por fim, os critérios funcionais levam em consideração a presença de comércios e serviços que caracterizam as áreas urbanas. Isso engloba a identificação de áreas com infraestrutura viária, residências, comerciais, industriais, instituições de ensino, saúde, entre outros, que são típicas do ambiente urbano (IBGE, 2020).

Para o Censo Demográfico de 2022, áreas urbanas são regiões marcadas pela concentração de estruturas, edifícios, infraestrutura viária, residências e instalações como edifícios, pavimentação, redes elétricas e sanitárias, etc., predominando superfícies artificiais não relacionadas à agricultura e, habitual, maior densidade populacional (IBGE, 2020).

Portanto, a abordagem da Base Territorial do IBGE para o Censo 2022, ao considerar uma variedade de critérios administrativos, morfológicos e funcionais, proporciona uma compreensão abrangente e precisa das áreas urbanas, contribuindo para uma análise detalhada da distribuição e organização da população e das atividades humanas no território nacional.

Por último, acrescenta-se a definição de área urbana como um espaço da cidade ocupado de forma contínua por edificações e infraestruturas urbanas que possibilitam a vida da população (Enciclopédia de significados, 2023).

Esta definição ressalta a importância da infraestrutura e dos serviços urbanos na viabilização das atividades cotidianas e na qualidade de vida dos habitantes das cidades. Além das edificações, a área urbana é caracterizada pela presença de infraestruturas urbanas essenciais para o funcionamento da cidade. Isso inclui redes de abastecimento de água, sistemas de esgoto sanitário, iluminação pública, pavimentação de ruas e avenidas, transporte público, entre outros serviços básicos que garantem o conforto e a segurança dos habitantes urbanos (Enciclopédia de significados, 2023).

Portanto, a definição de área urbana como um espaço contínuo ocupado por edificações e infraestruturas urbanas destaca a importância desse ambiente como o centro da vida urbana.

Concluindo, a definição abrangente de área urbana proporciona uma compreensão fundamental para a pesquisa. A partir dos critérios estabelecidos pelo Código Tributário Nacional, Fórum das Cidades, IBGE e Enciclopédia de Significados, destacam-se não apenas as características físicas e morfológicas, mas também os aspectos funcionais que delineiam esse espaço vital nas cidades.

Os critérios administrativos, morfológicos e funcionais empregados pelo IBGE para caracterizar as áreas urbanas no Censo Demográfico de 2022 refletem a complexidade e a dinâmica próprias desses ambientes. Ao considerar aspectos como a presença de infraestrutura, densidade populacional e diversidade de atividades, a definição de área urbana proporciona uma visão abrangente e detalhada da organização do espaço urbano no país.

Além disso, a contribuição da Enciclopédia de Significados ressalta a importância da infraestrutura e dos serviços urbanos na viabilização das atividades cotidianas e na qualidade de vida dos habitantes das cidades. A área urbana não se limita apenas às edificações, mas engloba uma ampla gama de infraestruturas essenciais para o funcionamento da cidade, garantindo o bem-estar e a segurança dos seus habitantes.

Assim, compreender e delimitar adequadamente a área urbana é fundamental para o desenvolvimento sustentável das cidades e o bem-estar de seus habitantes. Portanto, adotou-se como definição de área urbana o espaço organizado, composto por vias que se interligam formando o tecido urbano, ocupado por evidente densidade populacional, dotado de serviços e

infraestruturas, e marcado por edificações onde se desdobram as principais atividades econômicas, sociais, culturais e políticas próprias do meio urbano.

A pesquisa se dedicou ao estudo da área urbana. Tendo em vista que as características diversas de ocupação entre a zona rural e urbana impõe protocolos diferentes.

Um dos fatores cruciais para o bem-estar dos cidadãos em áreas urbanas é o acesso a serviços públicos, entre eles oferecidos por EPCs. Daí a importância de se estudar formas de distribuição equitativa na área urbana. Mas esse pensamento não foi inédito, como observado ao examinar o conceito de Unidade de Vizinhança.

1.2.2 A localização do equipamento escolar na história

A relação entre a localização do equipamento escolar e o bem-estar social ganhou destaque no século XX como será evidenciado nas contribuições de Park (1973), Barcellos (2009), Rego (2017), Chahin (2017; 2018) e Roldan (2019).

As pesquisas sobre o comportamento humano no ambiente urbano, conduzidas no início do século XX, sugeriram que a interação próxima e o contato entre vizinhos são fundamentais para a forma mais básica e elementar de associação na vida da cidade (Park, 1973). Nesse contexto, uma simples expressão geográfica se transforma em vizinhança, adquirindo sentimentos, tradições e uma história própria (Park, 1973).

Essa noção de vizinhança, desenvolvida pela Escola de Chicago, foi considerada como essencial para o desenvolvimento de um conceito de resgate ao bem-estar urbano: a Unidade de Vizinhança. As concepções mais tradicionais das Unidades de Vizinhança se preocupavam com duas questões centrais. A primeira delas é a distribuição dos EPCs em nível urbano, sendo a escola frequentemente destacada como uma das principais necessidades a serem atendidas. A segunda preocupação diz respeito à busca pela recuperação dos valores da vida social em nível local, com ênfase nas relações de vizinhança. Valores fragilizados ou até mesmo perdidos em função das transformações espaciais e socioeconômicas ocorridas desde a Revolução Industrial (Barcellos, 2009).

Para os profissionais de planejamento urbano e autoridades preocupados com a relação entre habitação e equipamentos, a concepção da Unidade de Vizinhança teve um grande apelo prático, o que contribuiu para sua disseminação e aplicação em diferentes contextos sociais e econômicos ao redor do mundo. Sendo vista como uma unidade espacial autônoma e fechada, capaz de gerar uma atmosfera de vizinhança propícia para as interações sociais e o senso de comunidade (Barcellos, 2009).

Apesar das transformações que o conceito de Unidade de Vizinhança sofreu em virtude do “frágil vínculo com o contexto diferente daquele no qual a ideia foi gerada” (Rego, 2017, p. 411), sua concepção e análise são válidas até os dias de hoje, em razão de sua influência aos debates contemporâneos a respeito do senso de comunidade, diversidade de usos e acessibilidade.

Nos anos após a guerra o conceito de Unidade de Vizinhança foi replicado de diversas formas em várias partes do mundo por meio da colaboração simultânea de diversos arquitetos, urbanistas e engenheiros nos Estados Unidos, Inglaterra e América Latina (Roldan, 2019). No Brasil, o conceito foi apropriado e rebatido em momentos e em contextos diferentes, como em Goiânia (Setor Sul), Rurópolis, Brasília (Rego, 2017) e Conjunto Residencial Pedregulho no Rio de Janeiro (Chahin, 2018). Mas sempre como estratégia de aproximar os EPCs às habitações criando uma unidade habitacional autônoma (Roldan, 2019).

Em Brasília, a concepção do Plano Educacional estimou que a população de quatro superquadras como clientela escolar. O objetivo era proporcionar às crianças a possibilidade de caminhar a pé, em segurança, da residência a escola, sem necessidade de transporte escolar, desde a faixa etária do jardim de infância. Dessa forma, as escolas induziriam um novo modo de vida baseado no senso de comunidade (Chahin, 2017).

O Plano Educacional de Brasília oferecia suporte e estímulo para uma educação democrática e progressiva, ideias que já vinham sendo desenvolvidas tanto no aperfeiçoamento da arquitetura escolar, quanto nas vertentes pedagógicas. Possibilitando que “as escolas monumentais republicanas, destacadas dos tecidos urbanos e internamente segmentadas, fossem substituídas por nova tipologia de equipamentos imbricados ao tecido urbano” (Chahin, 2018, p. 79).

A proposta de equipamentos escolares em espaços centrais como articulador de atividades comunitárias urbana visava a cooperação e associação em meio à densidade e fragmentação da cidade moderna. A área de influência de cada unidade de vizinhança é definida em função do acesso a pé à escola primária. Os serviços e comércios locais estariam concentrados nas esquinas das unidades de vizinhança, delimitadas por vias arteriais, enquanto a malha interna viária facilitaria a circulação interna, mas desestimularia o tráfego de veículos e encorajaria a vida comunitária na escala do pedestre (Roldan, 2019).

Um dos objetivos buscados pela implantação das Unidades de Vizinhança na cidade é o fomento às relações comunitárias. A ideia por trás dessa proposta era criar bairros residenciais que preservassem e até estimulassem a sociabilidade entre os moradores, incentivando o fortalecimento das relações de vizinhança (Roldan, 2019).

No entanto, assim como em diversas propostas, em Brasília, a Unidade de Vizinhança não foi totalmente implementada. Os serviços e comércios locais das superquadras se

especializaram, a caminhada não foi estimulada como se pensava. E das 28 escolas propostas para o Plano Piloto, apenas cinco foram implantadas. Sendo que, na década de 1990, os alunos destas cinco unidades se originavam de outras regiões do Distrito Federal, se deslocando por meio de automóveis (Chahin, 2017).

Apesar dos desafios e das adaptações ao longo do tempo, o conceito de Unidade de Vizinhança continua a ser relevante para os debates contemporâneos sobre o planejamento urbano, a qualidade de vida nas cidades e o fortalecimento das relações comunitárias. Sua concepção e análise permanecem válidas, proporcionando insights importantes para abordagens urbanísticas que visam promover a sociabilidade, a diversidade de usos e a acessibilidade nas áreas urbanas.

Nesse sentido é importante conceituar o termo vizinhança. Para isso, optou pelas perspectivas de Schvarsberg (2016) e Houaiss (2024).

Para Schvarsberg, vizinhança pode ser entendida

como o conjunto de pessoas, edificações e atividades compreendidas em uma mesma base territorial que possa ser atingido ou beneficiado pelos efeitos de empreendimentos. Reafirma-se a noção de que esse conceito é flexível: se o assunto é um imóvel, a vizinhança é representada pelos vizinhos imediatos, mas, se o assunto for transporte urbano, a vizinhança expande-se um pouco mais e passa a ser composta pelas comunidades por onde este transporte vai transitar. Se o assunto é abastecimento de água, a vizinhança pode ser a totalidade da bacia hidrográfica territorialmente envolvida (2016, p. 14).

Já o Dicionário Houaiss, define vizinhança como a “qualidade ou estado de estar próximo de algo ou alguém”. Por extensão de sentido, é “o conjunto das relações estabelecidas entre pessoas vizinhas” (Houaiss, 2024).

A vizinhança, como colocada por Schvarsberg (2016), é um conceito dinâmico e contextual, que se adapta de acordo com o objeto de estudo em questão. Ela abrange não apenas as pessoas e edificações próximas, mas também as atividades e os efeitos de empreendimentos que podem afetar ou beneficiar essa área circundante.

Quando se trata de um imóvel específico, a vizinhança é composta pelos vizinhos imediatos, refletindo a interação direta e imediata entre eles. No entanto, ao considerar questões mais amplas, como transporte urbano, a vizinhança se expande para incluir as comunidades por onde esse transporte vai transitar.

O mesmo princípio se aplica a outras questões, como a UE. Nesse caso, a vizinhança pode ser entendida como a totalidade dos alunos matriculados e seus responsáveis. Essa definição ampliada reconhece a interconexão e interdependência de diferentes áreas geográficas e comunidades em relação ao fornecimento de serviços públicos.

Portanto, a compreensão do conceito de vizinhança não é estática, mas sim adaptável e dependente do contexto. Ela se expande e se contrai conforme a natureza do assunto em

discussão, refletindo a complexidade das interações entre espaço, comunidade e atividade humana em um determinado ambiente.

Por outro lado, o Dicionário Houaiss (2024) destaca a vizinhança como a qualidade de estar próximo a algo ou alguém, além de ser o conjunto das relações entre pessoas vizinhas.

Dessa forma, a vizinhança é um conceito dinâmico e contextual, que se adapta conforme a escala e o contexto da análise. Ela inclui não apenas a proximidade física, mas também as interações sociais e os impactos das atividades humanas sobre uma área específica. Assim, a definição adotada de vizinhança abarca tanto a dimensão territorial quanto a relação interpessoal, reconhecendo a complexidade das interações entre espaço, comunidade e atividade humana.

Diante do exposto, percebe-se a contribuição da vizinhança ao refletir sobre a localização do EPC, especialmente aos escolares, com o intuito de estimular comunidades e reduzir distâncias de deslocamento. Temas ainda em voga nos debates contemporâneos para cidades.

1.2.3 Propostas de localização do equipamento escolar na área urbana

Algumas propostas para o ordenamento territorial incluem a localização de escolas em seu escopo, como é o caso das propostas do Novo Urbanismo, das Cidades caminháveis e da Cidade 15 minutos. Para tanto, foram abordadas as visões de *Congress For The New Urbanism* (1996), Barría (2014), Speck (2016), Moreno (2020), Carvalho (2021), Moreira (2021) Moreno *et al.* (2021), Movimento Somos Cidade (2022) e Cargnin; Santiago; Silva (2023).

Por meio de 27 princípios norteadores de políticas públicas e práticas de planejamento, o Novo Urbanismo, possui, entre alguns de seus objetivos, “a restauração das cidades e dos centros urbanos existentes no seio de regiões metropolitanas coerentes e a reconfiguração dos subúrbios em comunidades de verdadeiras vizinhanças e bairros distintos” (*Congress for the New Urbanism*, 1996).

O 16º princípio determina que “as escolas devem ser dimensionadas e localizadas de forma a permitir o acesso às crianças, a pé ou de bicicleta” (*Congress for the New Urbanism*, 1996).

Autodenominado como um movimento fundamentado na crença de que o ambiente físico exerce uma influência direta no bem-estar dos habitantes, o Novo Urbanismo emergiu como conceito nos Estados Unidos durante a década de 1990 (Moreira, 2021).

O movimento não inova ao propor o desenvolvimento, ou redesenvolvimento, das cidades a partir da promoção da vida comunitária, da caminhabilidade, do desenvolvimento de áreas com usos diversos e da criação de espaços públicos que incentivem a interação entre as pessoas. Na verdade, são questões recorrentes em várias vertentes do planejamento urbano. No entanto as reflexões do movimento têm reverberado por três décadas (Moreira, 2021).

Outra proposta urbana são as Cidades Caminháveis. Onde a “caminhabilidade é, ao mesmo tempo, um meio e um fim, e também uma medida”, constituindo o mais significativo indicador de vitalidade urbana (Speck, 2016, p. 14).

Embora não cite diretamente a alocação de escolas, os dez passos da caminhabilidade sugerem vantagens e fundamentos para uma melhor organização urbana focada nos pedestres, apresentando justificativas respaldadas por vivências e orientações de economistas, epidemiologistas e defensores do meio ambiente (Barría, 2014).

Os argumentos relacionados a saúde atribuem o adoecimento da população “ao fracasso da caminhabilidade na era do automóvel”. Entre as diversas questões levantadas chama atenção aquelas que afetam a saúde das crianças que não caminham até a escola, incluindo estatísticas de aumento vertiginoso da obesidade infantil e o alto número de lesões causadas por acidentes de trânsito, a maior causa de mortalidade de crianças e jovens nos Estados Unidos (Speck, 2016, p. 44-45). Nesse contexto, a sugestão de melhoria, para estes e outros aspectos, seria possibilitar as cidades um ambiente agradável e estimulante para caminhada.

Essa orientação é alinhada ao conceito de Cidade 15 minutos. Um modelo de gestão e organização da cidade baseado no tempo que uma pessoa leva para percorrer determinado espaço (Carvalho, 2021). A reflexão é de “que a qualidade de vida urbana é inversamente proporcional à quantidade de tempo investido em transporte, ainda mais através do uso de automóveis” (Moreno, 2020).

Esse conceito de cronourbanismo defende categorizar uma vida urbana de alto valor em locais em que os habitantes consigam atender suas necessidades básicas diárias em um deslocamento máximo de 15 minutos a pé ou de bicicleta, incluindo morar, trabalhar, estudar, cuidar da saúde, e ter lazer e entretenimento (Moreno *et al.*, 2021). Teremos assim, cidades mais saudáveis, participativas e marcadas por laços sociais por meio da reestruturação da paisagem urbana em quatro dimensões: densidade, proximidade, diversidade e digitalização (Cargnin, Santiago e Silva, 2023).

O modelo surgiu na COP21, em Paris no ano de 2015, ao propor como estratégia para o enfrentamento das questões ambientais deixar de falar de mobilidade para falar de proximidade (Carvalho, 2021). Busca um retorno às cidades em escala humana, inspirado pelo pensamento de Jane Jacobs, defendendo a vitalidade dos espaços ao aproximar diferentes funções e torná-

los convidativos para o uso das pessoas nas ruas. E assim, contrasta com a perspectiva difundida pela escola Modernista do início do século 20, que se caracterizava pelo zoneamento municipal e pela segregação de residências, empregos e atividades (Movimento Somos Cidade, 2022).

Nessa visão de reordenamento territorial, a localização da UE ganha protagonismo e se torna um agente de mudança para a coesão social por meio do fácil acesso e do acúmulo de usos. Por exemplo, em Paris, onde o conceito ganhou destaque internacional ao ser aplicado no cenário pós-pandemia de Covid-19, as escolas foram abertas ao público geral à noite e, aos fins de semana, as ruas do entorno da escola foram fechadas para carros (Carvalho, 2021).

As propostas urbanas do Novo Urbanismo, das Cidades Caminháveis e da Cidade 15 minutos convergem em diversos aspectos, especialmente no que diz respeito à valorização da vida comunitária, à promoção da caminhabilidade e à busca por uma organização urbana mais humana e sustentável. Todas essas abordagens têm como objetivo central a criação de ambientes urbanos que proporcionem qualidade de vida, acessibilidade e integração social.

O Novo Urbanismo, por meio de seus princípios, destaca a importância da restauração das cidades existentes e a criação de bairros verdadeiramente integrados, onde as escolas são dimensionadas e localizadas de forma a permitir o acesso das crianças a pé ou de bicicleta.

As Cidades Caminháveis compartilham da preocupação com a acessibilidade e a saúde urbana, defendendo que a caminhabilidade é um indicador de vitalidade urbana. Embora não abordem diretamente a alocação de escolas, suas propostas visam criar ambientes propícios para a interação social e o bem-estar dos habitantes, reduzindo a dependência do automóvel e incentivando a vida ativa.

Já o conceito de Cidade 15 minutos propõe uma reestruturação da paisagem urbana com base na proximidade, buscando garantir que os habitantes possam atender suas necessidades diárias em um deslocamento máximo de 15 minutos a pé ou de bicicleta. Essa abordagem enfatiza a importância da densidade, da diversidade e da digitalização como elementos essenciais para uma cidade mais saudável e participativa.

Apesar das convergências, as propostas também apresentam contradições e desafios. Enquanto todas enfatizam a importância da acessibilidade e da integração social, suas abordagens específicas podem entrar em conflito em alguns aspectos. Por exemplo, o Novo Urbanismo pode priorizar a criação de bairros fechados em detrimento da integração com o entorno urbano mais amplo. Da mesma forma, a ênfase na caminhabilidade das Cidades Caminháveis pode não ser totalmente compatível com a necessidade de deslocamento rápido em grandes centros urbanos.

Além disso, embora todas as propostas busquem uma organização urbana mais inclusiva e sustentável, a implementação prática desses conceitos enfrenta desafios significativos, especialmente em contextos urbanos já consolidados e em crescimento rápido. A adaptação dessas abordagens aos diferentes contextos sociais, culturais e econômicos também pode ser um obstáculo importante para sua efetividade.

Ainda assim, com base nessas considerações, a pesquisa se alinhou ao conceito do Novo Urbanismo, no que se refere ao dimensionamento e localização de escolas facilitando o acesso dos alunos a pé. Além disso, compartilhou a visão da caminhabilidade como um indicador de vitalidade urbana, proposta pelas Cidades Caminháveis. Também esteve em sintonia com o conceito de Cidade 15 minutos, ao organizar a vida urbana com base no tempo e em deslocamentos máximos de 15 minutos a pé.

A pesquisa se alinhou a estas propostas por entender que seu alicerce é a escala humana, promovendo a vida comunitária e o bem-estar urbano, por meio de deslocamentos acessíveis, e nesse sentido a localização estratégica das UEs causou relevante impacto.

1.2.4 Impacto da localização do equipamento escolar no espaço urbano

A localização de um equipamento escolar repercute consideravelmente no acesso e na permanência dos alunos. Mas também impacta significativamente no espaço urbano. Conforme destacado por Schvarsberg (2016), toda atividade, incluindo a instalação de equipamentos escolares, gera impactos que podem ser de naturezas diversas, como social, econômica, ambiental e urbanística. No contexto específico do Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV, é crucial considerar os impactos que afetam a qualidade de vida da população urbana.

No que diz respeito aos alunos, a LDB, em seu primeiro princípio trata da “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” (Brasil, 1996). Além dos aspectos pedagógicos, este princípio constitucional nos leva refletir sobre a relação entre educação e a garantia de acessibilidade urbana.

No mesmo sentido, o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, estabelece em seu Artigo 53º como direito da criança e do adolescente à educação e o “acesso à escola pública e gratuita, próxima de sua residência” (Brasil, 1990). Ou seja, para que o aluno permaneça rotineiramente frequentando a escola é necessário que seu deslocamento habitação - escola seja acessível, ou seja, próximo, fácil, seguro, agradável e compatível com a faixa etária.

Esses dispositivos legais estabelecem que o acesso à escola não deve ser apenas uma questão de distância física, mas também de condições adequadas de deslocamento, segurança

e conforto. Ao enfatizar a proximidade entre a residência do aluno e a escola, eles reconhecem a influência significativa que o ambiente urbano exerce na frequência escolar e no bem-estar dos estudantes. Portanto, a consideração da acessibilidade urbana é essencial para promover a igualdade de oportunidades educacionais e garantir que todos os alunos possam desfrutar plenamente do direito à educação.

Em uma visão complementar, o Anexo VII do Plano Diretor de Goiânia, que trata dos Índices urbanísticos dos equipamentos comunitários, determina que “a disposição de cada equipamento, seja na cidade, no distrito regional ou no bairro, deve seguir critérios de acessibilidade baseados na extensão do serviço social em relação às áreas residenciais” (Goiânia, 2007). O que reforça o pensamento da fundamentalidade da acessibilidade no deslocamento residência - UE.

Ressalta-se a importância atribuída à acessibilidade nos planejamentos urbanos locais. Ao estabelecer critérios para a disposição dos equipamentos comunitários, o plano diretor reconhece a necessidade de garantir que esses serviços estejam acessíveis às áreas residenciais. Isso demonstra uma preocupação em promover uma distribuição equitativa dos recursos urbanos, levando em consideração a proximidade entre os locais de moradia e os equipamentos públicos, como escolas. Essa abordagem reforça a ideia de que a acessibilidade no deslocamento entre a habitação e a escola não é apenas uma questão de conveniência, mas também de justiça social e qualidade de vida para os cidadãos.

A localização de uma escola pode determinar sua acessibilidade e a facilidade de permanência no ambiente educacional. Uma escola bem localizada, próxima às residências dos estudantes, pode aumentar a frequência dos alunos e reduzir as taxas de evasão escolar. Por outro lado, uma localização inadequada, distante ou de difícil acesso, pode criar barreiras à participação dos alunos, especialmente para aqueles de famílias com menor mobilidade ou recursos financeiros limitados.

Além disso, a localização de equipamentos escolares também exerce um impacto significativo no espaço urbano. A presença de uma escola pode influenciar o desenvolvimento e a organização do entorno, afetando o uso do solo, o tráfego de veículos e pedestres, a valorização imobiliária e até mesmo a dinâmica socioeconômica da região. Uma escola bem integrada ao seu entorno pode contribuir para a vitalidade e a coesão social do bairro, enquanto uma localização inadequada pode gerar problemas como congestionamento de tráfego, pressão sobre a infraestrutura urbana e segregação espacial.

Portanto, a localização de equipamentos escolares não apenas impacta o acesso e a permanência dos alunos, mas também desempenha um papel fundamental na configuração e na qualidade de vida do espaço urbano, exigindo uma análise cuidadosa dos seus efeitos e implicações no processo de planejamento urbano.

Nesse sentido, para a compreensão do impacto da localização do equipamento escolar no espaço urbano foi importante abordar os conceitos de acessibilidade e qualidade de vida.

A acessibilidade é fundamental para acesso e permanência dos alunos na UE pré-escolar. Mas o termo acessibilidade é amplo e cabe destacar a definição adotada pela pesquisa. Nesse sentido, cabe refletir as definições de acessibilidade da Lei nº 10.098 (Brasil, 2000) e da NBR 9050 (ABNT, 2004), e o ponto de vista de Nahas et al (2006) e Abitante; Felix; Lima (2019).

A Lei nº 10.098, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, define acessibilidade como a

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2000).

A Lei nº 10.098 (Brasil, 2000) desempenha um papel fundamental na promoção da acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Define acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de uma variedade de espaços, equipamentos urbanos, edificações, transporte, informações e comunicações, incluindo sistemas e tecnologias associadas. Essa definição abrange tanto ambientes públicos quanto privados, tanto na zona urbana quanto na rural, reconhecendo o direito de todos à participação plena na sociedade.

A referida Lei ainda define o termo barreiras como

qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:

- a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;
- b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados;
- c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes;
- d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação (Brasil, 2000).

A Lei nº 10.098 (Brasil, 2000) estabelece uma série de direitos fundamentais para as pessoas garantindo que elas possam desfrutar de uma vida plena e participativa na sociedade. Entre esses direitos, a acessibilidade é um princípio fundamental, que visa garantir que pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, independentemente de suas condições físicas, tenham a possibilidade de acessar e utilizar os espaços, serviços e informações disponíveis na comunidade.

Além da acessibilidade, a lei reconhece outros direitos essenciais, tais como a liberdade de movimento, que assegura a capacidade das pessoas de se locomoverem livremente no espaço urbano; a liberdade de expressão, que garante o direito de cada indivíduo expressar suas opiniões e ideias livremente; e o acesso à informação, que é crucial para o desenvolvimento pessoal e o engajamento cívico (Brasil, 2000).

A circulação com segurança também é destacada como um direito importante, assegurando que as pessoas possam se locomover pela cidade de forma segura, sem estar sujeitas a riscos desnecessários ou ameaças à sua integridade física (Brasil, 2000).

Esses direitos, juntamente com outros mencionados na legislação, como o direito à educação, ao trabalho e à saúde, formam a base para uma sociedade inclusiva e justa, onde todos têm a oportunidade de participar plenamente da vida comunitária e exercer sua cidadania de forma efetiva. Portanto, é dever do Estado e da sociedade em geral garantir o cumprimento desses direitos e promover a igualdade de oportunidades para todos os cidadãos (Brasil, 2000).

A Lei nº 10.098 (Brasil, 2000) ainda aborda o conceito de barreiras como quaisquer entraves, obstáculos, atitudes ou comportamentos que limitem ou impeçam a participação social das pessoas, assim como o pleno exercício de seus direitos. Essas barreiras são classificadas em quatro categorias principais: urbanísticas, arquitetônicas, nos transportes e nas comunicações e informações. Essa classificação abrangente visa identificar e eliminar os obstáculos que podem dificultar a vida das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida em diversos aspectos do cotidiano.

Portanto, a Lei nº 10.098 (Brasil, 2000) estabelece um marco legal importante para garantir a acessibilidade e promover a inclusão social, reconhecendo a importância de remover barreiras físicas, arquitetônicas e de comunicação para que todas as pessoas possam desfrutar de seus direitos de forma igualitária e digna.

Outra importante definição de acessibilidade é a estabelecida pela NBR 9050 (ABNT, 2004, p. 2): Acessibilidade é a “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”. Sendo considerado acessível o “espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida” (ABNT, 2004, p. 2).

A NBR 9050 (ABNT, 2004) amplia ainda mais o entendimento desse conceito fundamental. Essa definição abrangente ressalta a importância não apenas do acesso físico, mas também da percepção e do entendimento, garantindo que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou limitações, possam utilizar e vivenciar os ambientes de forma plena.

Um espaço acessível, de acordo com a NBR 9050, é aquele que pode ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, incluindo aquelas com mobilidade reduzida (ABNT, 2004).

Assim, a NBR 9050 (ABNT, 2004) oferece um direcionamento claro para a concepção e a adaptação de ambientes que atendam às necessidades de toda a população, promovendo a inclusão e a igualdade de oportunidades. Essa definição é essencial para orientar projetos arquitetônicos, urbanísticos e de design, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e acessível para todos.

Em outro sentido complementar, Nahas et al (2006) propõe a mensuração do grau de acessibilidade no espaço urbano dos municípios brasileiros. Uma abordagem importante para a avaliação da acessibilidade em ambientes urbanos, destacando a relação direta entre o tempo de deslocamento, a distância percorrida e a acessibilidade oferecida pelos serviços. Segundo essa perspectiva, quanto maior o tempo necessário para o deslocamento e a distância a ser percorrida, menor é a acessibilidade proporcionada pelo serviço ou infraestrutura em questão.

Essa compreensão é crucial para a avaliação e o planejamento de intervenções destinadas a melhorar a acessibilidade nas cidades. Ao considerar o tempo e a distância como variáveis-chave na mensuração da acessibilidade, é possível identificar áreas ou serviços que apresentam limitações significativas em termos de acesso para a população. Isso permite que os gestores públicos e urbanistas direcionem seus esforços para implementar medidas que reduzam essas barreiras e melhorem a mobilidade urbana de forma mais eficaz e direcionada (Nahas *et al.*, 2006).

Portanto, a proposta de Nahas et al. (2006) fornece uma base sólida para a avaliação sistemática da acessibilidade urbana, contribuindo para a identificação de áreas de deficiência e a formulação de estratégias para promover um ambiente urbano mais inclusivo e acessível para todos os cidadãos.

Essa abordagem enfatiza a importância de considerar não apenas a proximidade física dos serviços e instalações, mas também a facilidade e eficiência do acesso a eles. Ao quantificar a acessibilidade, é possível identificar áreas onde os deslocamentos são mais difíceis ou demorados, e assim direcionar esforços para melhorar as condições de mobilidade e acesso.

A acessibilidade geralmente está associada aos princípios do desenho universal, visando facilitar a livre circulação das pessoas com mobilidade reduzida. Contudo, é importante destacar que a acessibilidade é relevante para toda a sociedade, não se limitando, embora se deva dar a prioridade necessária, às pessoas com dificuldades de deslocamento. Acrescenta-se ainda que existem barreiras de natureza econômica, social, física e até cultural, resultando em diversas definições (Abitante, Felix e Lima, 2019).

É crucial reconhecer que a acessibilidade vai além de facilitar a circulação de pessoas com mobilidade reduzida. Embora seja fundamental priorizar as necessidades das pessoas com dificuldades de deslocamento, é importante compreender que a acessibilidade beneficia toda a sociedade.

As barreiras à acessibilidade podem assumir diversas formas, indo além das físicas, e incluem aspectos econômicos, sociais e culturais. Essas barreiras podem impedir ou dificultar o pleno acesso e participação das pessoas em diversos contextos da vida cotidiana, desde o acesso a edifícios e espaços públicos até a compreensão de informações e a interação social.

Nessa perspectiva, a acessibilidade universal equaliza as oportunidades, garantindo o acesso de todos às funções sociais da cidade, promovendo a inclusão social.

A acessibilidade pode ser compreendida como a relação entre a necessidade de um indivíduo de se deslocar no espaço e o nível de dificuldade que ele enfrenta para fazê-lo (Abitante, Felix e Lima, 2019). Essa definição destaca a importância de considerar as necessidades e capacidades individuais ao projetar espaços, edifícios, transportes e outros elementos urbanos.

Ao reconhecer essa relação, podemos desenvolver soluções que atendam às necessidades de uma ampla gama de pessoas, incluindo aquelas com deficiência, idosos, gestantes e crianças, entre outros grupos. Isso implica não apenas a remoção de barreiras físicas, mas também a consideração de aspectos como comunicação, orientação, segurança e conforto.

Portanto, a abordagem da acessibilidade como uma relação entre necessidades e dificuldades enfrentadas pelos usuários nos permite criar ambientes mais inclusivos e acessíveis, promovendo a participação e a igualdade de oportunidades para todos.

O ensino pré-escolar requer obrigatoriamente a modalidade presencial, ou seja, o aluno deve estar presente dentro da UE todos os dias. Assim, para a presente pesquisa, a acessibilidade foi caracterizada em função do deslocamento do aluno de sua habitação até a UE pré-escolar. De forma que a acessibilidade espacial está relacionada a acessibilidade social e econômica. Pois, se a UE pré-escolar é acessível a uma distância possível de ser percorrida a pé, não se faz necessário o uso de algum transporte, disponibilizado pela possibilidade financeira do aluno ou proporcionado pelo Estado.

Sintetizando, uma localização escolar eficaz deve abordar, além da plena utilização dos espaços educativos, uma boa medida de acessibilidade à comunidade. Essa compreensão torna-se fundamental ao abordarmos estratégias de planejamento urbano que visam promover a qualidade de vida urbana.

Qualidade de vida e acessibilidade são conceitos interrelacionados no espaço urbano. Ou seja, a presença ou ausência da acessibilidade interferem diretamente na qualidade de vida urbana. Nesse pensamento é importante entender o significado de qualidade de vida urbana.

Antes, porém, o conceito de qualidade de vida varia em função da perspectiva analisada. Considerou-se, então, a definição da Organização Mundial de Saúde – OMS como sendo a “percepção que um indivíduo tem da sua posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores em que vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações” (World Health Organization, 1998).

A definição da OMS enfatiza a subjetividade da qualidade de vida, destacando que ela não pode ser avaliada apenas por medidas objetivas, como renda ou condições de saúde. Em vez disso, ela incorpora aspectos subjetivos, como a percepção individual de bem-estar e satisfação, em relação aos valores e objetivos pessoais de cada indivíduo.

Essa perspectiva ampla reconhece que a qualidade de vida é influenciada por uma variedade de fatores, incluindo aspectos físicos, psicológicos, sociais e ambientais. Além disso, ela ressalta a importância de considerar o contexto cultural e os sistemas de valores em que cada pessoa está inserida, pois esses elementos podem moldar significativamente a maneira como ela percebe e avalia sua própria qualidade de vida.

Agora para entender o conceito de qualidade de vida urbana, optou-se pela observação dos estudos de Nahas (2002), Guillen-Salas (2005), Nahas et al. (2006), Santos (2011) e Bhering; Moraes (2019).

Para Nahas (2002), a qualidade de vida urbana deve ser mensurada considerando a ‘medida de acessibilidade’ dos moradores aos serviços urbanos. Dimensionada pela mensuração “a partir o tempo de deslocamento entre as unidades espaciais adotadas”. Para medir esta distância urbana, considera-se “o tempo efetivo de deslocamento, tempo de espera, horários de pico e possíveis engarrafamentos, quando utilizando o sistema de transporte coletivo” (Nahas, 2002, p. 95).

Essa abordagem destaca a importância de considerar não apenas a distância física entre os locais, mas também as condições reais de deslocamento enfrentadas pelos moradores, refletindo uma compreensão mais abrangente e precisa da acessibilidade urbana e, por conseguinte, da qualidade de vida nas cidades.

Em outra perspectiva, Guillen-Salas aponta a qualidade de vida urbana como um tema de grande relevância e complexidade, abrangendo diversos aspectos que influenciam diretamente a experiência e o bem-estar dos habitantes das cidades. Em seu cerne, a qualidade de vida urbana está relacionada tanto às condições objetivas de vida, como acesso a serviços básicos, infraestrutura, segurança, saúde e educação, quanto às percepções subjetivas dos

indivíduos sobre sua própria satisfação e felicidade dentro do contexto urbano (Guillen-Salas, 2005).

No âmbito objetivo, a qualidade de vida urbana é compreendida como o reflexo das condições de vida presentes em um determinado espaço urbano. Isso engloba aspectos como acesso a serviços públicos essenciais. São elementos tangíveis que impactam diretamente na qualidade de vida dos cidadãos e influenciam seu bem-estar e desenvolvimento. Por outro lado, a dimensão subjetiva da qualidade de vida urbana refere-se às percepções individuais e à satisfação pessoal dos habitantes em relação ao ambiente em que vivem (Guillen-Salas, 2005).

A complexidade da qualidade de vida no contexto urbano reside justamente na interseção entre essas duas dimensões, objetiva e subjetiva. Enquanto as condições de vida objetivas fornecem o cenário físico e estrutural no qual a vida urbana se desenrola, as percepções e a satisfação dos habitantes acrescentam uma camada de subjetividade à experiência urbana (Guillen-Salas, 2005).

Portanto, compreender a qualidade de vida urbana requer uma análise abrangente e integrada desses aspectos, considerando não apenas os indicadores objetivos de desenvolvimento e bem-estar, mas também as percepções e as experiências individuais.

A reflexões sobre qualidade de vida urbana tem evoluído ao longo do tempo, sendo moldadas inicialmente por conceitos como bem-estar social, qualidade de vida, qualidade ambiental, pobreza, desigualdades sociais, exclusão social, vulnerabilidade social, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Assim, sua trajetória está intimamente ligada ao desenvolvimento de indicadores formulados a partir dessas perspectivas (Nahas *et al.*, 2006).

Ao longo do tempo, o conceito de qualidade de vida urbana incorporou uma compreensão mais ampla e abrangente dos fatores que influenciam a experiência dos habitantes nas cidades. De acordo com Nahas *et al.* (2006), essa evolução reflete a necessidade de considerar três elementos essenciais na avaliação da qualidade de vida urbana contemporânea:

i) Equidade no acesso aos bens e recursos urbanos: Isso implica garantir que todos os segmentos da população tenham acesso igualitário aos serviços, infraestrutura e oportunidades oferecidos pela cidade. Isso inclui não apenas o acesso físico aos espaços urbanos, mas também a equidade social, garantindo que todas as comunidades tenham acesso justo e inclusivo aos recursos disponíveis (Nahas *et al.*, 2006).

ii) Qualidade ambiental: A análise da qualidade ambiental é fundamental para compreender o impacto do ambiente construído na saúde e no bem-estar dos habitantes. Isso envolve não apenas a preservação dos recursos naturais e a redução da poluição, mas também a promoção de uma relação saudável entre as pessoas e o ambiente em que vivem,

considerando aspectos como qualidade do ar, disponibilidade de áreas verdes, e mitigação de ruídos e outros impactos ambientais (Nahas *et al.*, 2006).

iii) Sustentabilidade do desenvolvimento humano: Este elemento destaca a importância de garantir que o desenvolvimento urbano seja sustentável a longo prazo, atendendo às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. Isso envolve a promoção de padrões de vida saudáveis e dignos para todos, o uso eficiente dos recursos naturais, a proteção do meio ambiente e a criação de cidades resilientes e adaptáveis às mudanças climáticas e socioeconômicas (Nahas *et al.*, 2006).

Portanto, ao considerar esses três elementos interligados, é possível obter uma compreensão mais completa e abrangente da qualidade de vida urbana.

Para avaliar a equidade no acesso da população aos recursos urbanos e identificar desigualdades, é crucial considerar as condições sociais específicas, como renda ou escolaridade. No entanto, é importante reconhecer que esse acesso também é influenciado pela distância entre o local de moradia e a oferta de bens e serviços. Em outras palavras, ao dimensionar a oferta, é essencial levar em conta que o acesso aos bens de cidadania requer deslocamento, podendo ser próximo ou distante, exigindo tempo e recursos para serem alcançados (Nahas *et al.*, 2006).

Dessa forma, para avaliar abrangentemente a qualidade de vida urbana, não é suficiente concentrar-se apenas nas condições sociais, é imperativo mensurar as condições materiais e físicas oferecidas nos locais, considerando também as facilidades ou dificuldades de deslocamento da população para acessar essas ofertas (Nahas *et al.*, 2006).

Em convergência com Guillen-Salas, Santos (2011) propõe que a análise da qualidade de vida urbana requer a avaliação das condições de vida, felicidade e satisfação dos habitantes urbanos, fatores diretamente impactados pelo ambiente urbano proporcionado pela cidade e seu grau de desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, é crucial enfatizar o enfoque no indivíduo como ponto central da análise. Afinal, são as pessoas que vivenciam e interagem com o espaço urbano diariamente, e suas percepções e experiências moldam a qualidade da paisagem urbana. A qualidade de vida nas cidades está intimamente ligada à sensação de bem-estar e à capacidade dos habitantes de encontrarem felicidade e satisfação em seu entorno.

Apesar da relevância da abordagem da qualidade de vida urbana centrada na qualidade de vida proporcionada pela cidade aos seus habitantes, é fundamental considerar o enfoque no indivíduo, através do conceito de qualidade de vida e da sua percepção subjetiva do bem-estar, para estabelecer parâmetros que qualifiquem a paisagem urbana (Bhering; Moraes, 2019). De

forma que a qualidade do meio urbano é considerada a partir da percepção individual do bem-estar de seus habitantes.

Diante do exposto adotou-se o conceito de qualidade de vida urbana como à extensão em que as condições, serviços e ambientes da área urbana promovam o bem-estar, satisfação e felicidade dos residentes.

Em síntese, a alocação estratégica de equipamentos escolares não apenas influencia o acesso e a permanência dos alunos, mas também desempenha um papel crucial na qualificação do espaço urbano. Os princípios legais, como o da igualdade de condições na educação, destacam a interseção entre a educação e a garantia de acessibilidade urbana, evidenciando a importância de um deslocamento habitacional-escolar acessível.

A disposição de equipamentos escolares deve ser embasada em critérios de acessibilidade visando a qualidade de vida urbana. O conceito de acessibilidade se entrelaça com o de qualidade de vida, cuja compreensão envolve dimensões objetivas e subjetivas, refletindo a percepção individual e coletiva. Assim, a atribuição de localização de equipamentos escolares impacta fortemente na qualidade do espaço urbano.

Perante o exposto, a principal premissa deste estudo foi assegurar a acessibilidade urbana no deslocamento residência - UE pré-escolar, observando o deslocamento sem barreiras em tempo e distância compatíveis com capacidade física de caminhada de crianças em idade pré-escola. Consequentemente, ao assegurar a acessibilidade urbana dos alunos, há relevante contribuição para a qualidade de vida urbana da comunidade.

A localização da UE pré-escolar tem relação direta com a garantia da acessibilidade urbana no deslocamento residência - UE. Para tanto, o processo de planejamento urbano para a alocação do equipamento escolar é fundamental. Nesse sentido, o próximo item ilustra o processo de planejamento urbano.

1.2.5 O processo de planejamento urbano

Independente, se a alocação escolar será uma intervenção pontual ou parte de plano macro de expansão da rede escolar, é importante que ocorra dentro de um processo de planejamento urbano visando a melhoria do atendimento à população e as implicações no espaço urbano. Nesse contexto, é pertinente abordar o conceito de planejamento urbano, conforme Arantes (1986), Ferrari (1988), Del Rio (1990), Villaça (1999) e Duarte (2013).

O planejamento “é um meio para se atingir um fim. É um método de trabalho nas mãos dos órgãos de planejamento e atuação contínua e permanente” (Ferrari, 1988, p. 4). O

planejamento é concebido como um instrumento para alcançar determinados objetivos. Trata-se de um método de trabalho empregado pelos órgãos responsáveis pelo planejamento urbano, caracterizado por uma atuação constante e permanente.

É uma atividade técnica, política e administrativa de organizar determinadas ações para alcançar um fim (Arantes, 1986, p. 16). O planejamento urbano é uma atividade que envolve aspectos técnicos, políticos e administrativos, cujo objetivo é organizar e direcionar ações específicas para alcançar determinados propósitos.

Conforme destacado por Del Rio,

O planejamento deve ser entendido como uma atividade-meio permanente, um processo indispensável à tomada de decisões. A partir de decisões políticas a nível dos objetivos sociais e econômicos a serem alcançados, é através do planejamento que estabelecemos os melhores meios e ações para atingir estes objetivos (Del Rio, 1990, p. 58).

O planejamento deve ser compreendido como uma atividade-meio contínua e permanente, essencial para a tomada de decisões eficazes. A partir de diretrizes políticas que delineiam os objetivos sociais e econômicos a serem alcançados, o planejamento se torna o instrumento fundamental para estabelecer os melhores meios e ações que conduzirão ao cumprimento desses objetivos.

O conceito preponderante de planejamento urbano em nossa sociedade enfatiza a organização do espaço urbano, embora essa abordagem possa abranger outros aspectos. Ele é aplicado principalmente ao planejamento de uma cidade individualmente (Villaça, 1999).

Em última análise, Duarte (2013) descreve o planejamento como a implementação de medidas destinadas a alcançar metas específicas, considerando os recursos disponíveis e os fatores externos que podem afetar esse processo.

Embora os autores citados tenham contribuído significativamente para o campo do planejamento urbano, é possível identificar tanto convergências quanto algumas contradições em seus pensamentos.

Todos os autores reconhecem a importância do planejamento urbano como uma atividade técnica, política e administrativa, necessária para organizar e direcionar ações visando alcançar objetivos específicos relacionados ao desenvolvimento das cidades. Destacam a necessidade de considerar o planejamento como um processo contínuo e permanente, que requer uma atuação constante ao longo do tempo para se adaptar às mudanças nas condições sociais, econômicas e ambientais. Os autores compartilham a visão de que o planejamento urbano não se limita apenas à organização do espaço físico das cidades, mas também envolve aspectos sociais, econômicos e culturais.

Quanto as contradições, enquanto alguns autores enfatizam o planejamento como um meio para atingir determinados objetivos predefinidos, como Ferrari e Del Rio, outros o consideram como uma atividade essencialmente política, sujeita a decisões políticas sobre os objetivos a serem alcançados, como Arantes. Há divergências na ênfase dada à dimensão política do planejamento urbano. Enquanto Arantes destaca sua natureza política e a influência das decisões políticas nos objetivos do planejamento, outros autores, como Ferrari e Del Rio, parecem dar mais importância aos aspectos técnicos e administrativos.

Em relação à abordagem do planejamento urbano, Villaça destaca a organização do espaço urbano como seu conceito preponderante, enquanto os outros autores não necessariamente compartilham essa ênfase, reconhecendo que o planejamento urbano pode abranger uma gama mais ampla de aspectos além do espaço físico da cidade.

E em sentido mais prático e objetivo, Duarte amplia a definição ao descrever o planejamento como a implementação de medidas para alcançar determinados propósitos, levando em conta a disponibilidade de recursos e a possível alteração do processo em os fatores externos

Essas contradições e convergências nos pensamentos dos autores refletem a complexidade do campo do planejamento urbano e a diversidade de perspectivas teóricas e metodológicas dentro dele. Enquanto alguns autores enfatizam o planejamento como um meio para atingir objetivos específicos dentro de um contexto político e administrativo, outros destacam sua importância na organização do espaço urbano e na adaptação contínua às mudanças.

O que se mantém é a importância do planejamento não apenas para a organização do espaço, mas também para promover o desenvolvimento social e econômico de forma sustentável, garantindo assim uma melhor qualidade de vida para os habitantes das cidades.

As etapas do planejamento urbano, embora possam variar em terminologia, geralmente seguem uma sequência comum: diagnóstico, prognóstico, propostas e gestão (Duarte, 2013). O Fluxograma 2 ilustra este processo.

FLUXOGRAMA 2 - ETAPAS DE UM PROCESSO DE PLANEJAMENTO URBANO.



FONTE: Duarte (2013) adaptado pela autora (2024).

A primeira etapa é chamada de diagnóstico e consiste na análise de uma situação, formando um retrato da realidade atual. O diagnóstico depende dos dados disponíveis ou a serem coletados, sendo o inventário uma parte integrante desse processo, pois fornece informações essenciais para a análise. Inventariar envolve coletar e organizar dados sobre uma

área geográfica e um assunto específico, incluindo informações intrínsecas à região e sua relação com outras áreas. Isso inclui aspectos demográficos, físico-territoriais, legais, sociais e econômicos. Essa fase é fundamental para o planejamento urbano, pois fornece uma base confiável para antecipar a realidade com a qual se deve lidar, sendo essencial para fazer prognósticos precisos (Duarte, 2013).

O prognóstico busca antecipar e prever os possíveis cenários futuros com base nas tendências identificadas no diagnóstico. É uma etapa crucial do planejamento, pois permite entender as possíveis consequências da inação e direcionar as ações para alcançar os objetivos desejado (Duarte, 2013).

A etapa de propostas no planejamento urbano consiste na formulação de medidas e ações destinadas a transformar um futuro previsível em um futuro possível. Essas propostas abrangem diversos aspectos, como obras de infraestrutura para o desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade de vida, mudanças nas leis de ocupação do solo, e a criação de formas alternativas de participação dos cidadãos na vida urbana. As propostas são guiadas por dois vetores: o previsível, baseado no diagnóstico e prognóstico da cidade, e o desejável, muitas vezes não vislumbrado pelos dados disponíveis, mas derivado de perspectivas e visões dos envolvidos no planejamento (Duarte, 2013).

Após a elaboração de um plano urbanístico como resultado do processo de planejamento, a gestão urbana assume a responsabilidade de garantir sua eficácia e conformidade. Entretanto, a cidade continua a se transformar mesmo após a aprovação do plano diretor, o que requer a utilização de instrumentos pela gestão urbana para ajustar trajetórias de crescimento indesejáveis e adaptar o plano às mudanças dinâmicas da cidade (Duarte, 2013).

Na gestão urbana, os elementos essenciais incluem leis que regulam as propostas dos planos diretores, a provisão de recursos necessários, a capacitação da equipe técnica para implementar e gerenciar as propostas, e a tomada de decisão do gestor para manter ou corrigir direcionamentos (Duarte, 2013).

FLUXOGRAMA 3 - TOMADA DE DECISÃO.



FONTE: Lima (2003) adaptado pela autora (2024).

A tomada de decisão é determinante para o sucesso do processo de planejamento urbano. Por definição, “decisão é a escolha entre alternativas” com base em um critério. Sendo

que “um critério representa uma condição de avaliação” que engloba os conceitos de atributos e objetivos. Pode-se entender atributos como “as propriedades dos elementos de uma representação do mundo real” e objetivo como “padrão de desempenho desejado para um sistema em consideração, em relação a um ou mais atributos, indicando a direção de melhoria” (Lima, 2003, p. 33-34). O Fluxograma 3 ilustra esse processo.

Assim, ao se decidir opta-se por uma alternativa entre várias, de acordo com a avaliação de possibilidade de alcance do objetivo de melhoria de algum atributo da realidade por meio da escolha realizada. Dessa forma, informação, preferências do decisor e intuição são elementos básicos da tomada de decisão.

Geralmente a decisão de onde será alocada uma nova UE é tomada por gestores públicos, normalmente o Prefeito Municipal ou o Secretário Municipal ou Estadual de Educação, podendo ser também o Deputado ou Senador que destinou a verba pública por meio da indicação de emenda parlamentar específica.

De acordo com o Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares – CEBRACE, a localização das escolas é uma expressão espacial de decisões políticas. Onde o planejamento da rede escolar, deve considerar as dimensões técnica, política e administrativa, buscando caminhos que forneçam elementos para tomada de decisão mais acertadas por seus gestores. Dessa forma, é possível avaliar não apenas a localização de novas escolas, mas também ampliações e fechamentos (CEBRACE, 1978).

A disponibilidade de um equipamento escolar para atender a uma demanda populacional depende da viabilidade de recursos públicos destinados à sua instalação e manutenção. Para garantir a eficiência na utilização do erário público, é crucial que essa alocação seja realizada de maneira planejada, alinhada com a realidade da gestão municipal e atendendo as necessidades população.

Portanto, o planejamento da disposição de novas UEs pré-escolar no espaço urbano é uma necessidade prática e uma estratégia fundamental para as gestões municipais. Assim, é crucial que, no momento da tomada de decisão, o gestor tenha acesso a informações técnicas, claras e atualizadas sobre as necessidades da população e as características do contexto urbano.

Para tanto, se faz necessário que os servidores técnicos municipais estejam capacitados para compilar e produzir informações de forma eficaz. O domínio de metodologias e ferramentas apropriadas, como os Sistemas de Informações Geográficas – SIGs, é essencial nesse processo. Os SIGs desempenham um papel crucial no planejamento urbano, permitindo a integração de várias fontes de informações e proporcionando uma visão abrangente do espaço urbano, incluindo aspectos físicos, socioeconômicos, demográficos e ambientais, o que facilita a gestão eficiente das áreas urbanas.

Existem diversos procedimentos metodológicos para alocação de novas UEs. Mas percebe-se uma carência de um documento aglutinador e sistematizador que relate de maneira abrangente e didática as rotinas e os procedimentos metodologias relacionados à variedade de abordagens possíveis decorrentes da adoção de critérios e análises distintas. A inexistência deste documento deixa uma lacuna na atuação de servidores técnicos municipais de diversos portes de municípios brasileiros no processo de planejamento urbano.

O planejamento da alocação de um equipamento escolar envolve a análise de implicações diretas e indiretas no espaço urbano, como a localização da população escolarizável⁴, uso do solo, hierarquia viária, estacionamentos, transporte público e escolar, disponibilidade de terrenos, percursos de deslocamento, e, entre outras questões, as considerações do Plano Diretor local e possibilidades financeiras e administrativas para implementação e manutenção do funcionamento. Os órgãos gestores da Educação, Planejamento Urbano e Mobilidade Urbana devem estar alinhados e capacitados, conforme o prevê o Estatuto da Cidade, para atender “aos interesses e necessidades da população e às características locais” (Brasil, 2001).

Em grande parte, gestores da Educação, como Secretários Municipais ou Estaduais de Educação não possuem formação em planejamento urbano, mas qualificação aprofundada em Educação, ou em raras vezes Administração Pública. Em Caldas Novas, por exemplo, dos 28 ex-Secretários de Municipais de Educação apenas dois tinham prática profissional em Administração, os demais eram especialistas na área educacional. Cabendo aos servidores técnicos municipais facilitar o processo a decisão da alocação é do gestor.

Há interesses políticos e administrativos no processo de tomada de decisão, e quando os gestores se deparam com interesses técnicos impositivos e pouco didáticos, tendem a dar prioridade a aspectos com maior facilidade de compreensão e aplicação. Isso não significa que aspectos técnicos devam ser diminuídos ou submissos, mas repassados de forma clara e didática para auxiliar a decisão e não a persuadir.

O planejamento adequado da rede escolar deve levar em consideração aspectos técnicos, políticos e administrativos, de modo a fornecer informações relevantes para a tomada de decisão mais acertada por parte dos gestores.

Até porque a Administração Pública, conforme o Artigo 37º da CF, fundamenta-se em cinco princípios constitucionais, entre eles o da eficiência, o que impõe a gestão pública aplicar

⁴ População escolarizável é aquela que necessita da escola. Ou seja, é população residente nas faixas etárias específicas para utilizar o equipamento escolar.

o erário público de maneira a maximizar resultados e minimizar custos (Brasil, 1988). Sendo indispensável o preparo do corpo técnico municipal e o acesso a adequadas ferramentas de gestão pública e planejamento urbano.

Daí a importância de preencher esta lacuna e desenvolver um protocolo de auxílio aos servidores técnicos municipais relatando, de maneira abrangente e didática, as rotinas e os procedimentos metodologias relacionadas à variedade de abordagens possíveis decorrentes da adoção de critérios e análises distintas para a alocação de novas UEs pré-escolar.

1.3 Considerações

Este capítulo constatou que a UE pré-escolar é um EPC essencial para vida urbana, em função do serviço educacional prestado ao desenvolvimento dos indivíduos e na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. A sua localização causa relevantes impactos a acessibilidade e qualidade de vida urbana.

A UE pré-escolar desempenha um papel fundamental na gestão educacional e no planejamento urbano. Historicamente, a educação infantil tem passado por transformações significativas, tanto em termos de acesso quanto de qualidade, dos avanços legislativos e das políticas de expansão, mas ainda há desafios significativos, como a ampliação da cobertura e a garantia de vagas acessíveis para todas as crianças em idade pré-escolar.

Nesse contexto, a priorização da UE pré-escolar como objeto de estudo teórico da pesquisa visou contribuir para o desenvolvimento de estratégias eficazes que promovam a universalização do acesso à educação pré-escolar e a melhoria da infraestrutura educacional nas áreas urbanas, considerando as demandas e especificidades locais.

A localização das escolas reflete decisões políticas, administrativas e técnicas e tem implicações importantes no acesso à educação e na qualidade de vida dos habitantes. Sendo imprescindível o subsídio de servidores técnicos municipais para produção e fornecimento de informações a gestores visando a eficiência no processo de planejamento.

Dessa forma, a proposta de um protocolo de auxílio ao processo de planejamento pode ser decisiva ao proporcionar ao gestor flexibilidade para incorporar critérios específicos, resultando em decisões mais precisas e conscientes das implicações decorrentes.

2 CONSTRUÇÃO DO PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO

O desenvolvimento de um protocolo contribuirá para melhoria da acessibilidade a equipamentos escolares e na qualidade de vida urbana, a partir do subsídio a atuação de servidores técnicos municipais de Caldas Novas visando a compilação e o fornecimento de informações técnicas ao gestor no momento da tomada de decisão de onde alocar novas UEs pré-escolar em áreas urbanas. Em geral, protocolos são utilizados na área da saúde com a intenção de

auxiliar profissionais e gestores na tomada de decisão sobre questões clínicas concretas que apresentem variabilidade na prática clínica ou incertezas científicas quanto à eficácia, segurança, custo-efetividade, aplicabilidade ou outros aspectos relevantes, com o intuito de otimizar a eficiência do SUS e a qualidade do cuidado (Brasil, 2019, p. 15).

Os protocolos na área da saúde são especialmente úteis quando há variações na prática clínica ou incertezas quanto à eficácia, segurança, custo-efetividade ou outros aspectos relevantes de questões clínicas específicas. O objetivo principal dos protocolos é otimizar a eficiência do Sistema Único de Saúde – SUS e garantir a qualidade do cuidado prestado aos pacientes. Ao padronizar procedimentos e recomendações, os protocolos ajudam a promover a uniformidade e consistência na prática clínica, além de facilitar a tomada de decisões baseada em evidências e melhores práticas. Isso contribui para uma prestação de cuidados mais eficaz, segura e centrada no paciente.

Apesar de não ser usual na área de planejamento urbano a proposta de um protocolo busca oferecer aos planejadores um documento que oriente o processo de planejamento urbano para alocação de novas UEs, observando a individualidade de cada município, bem como a complexidade de sua gestão.

A palavra protocolo tem diversos significados, adotou-se aqui o que estabelece “um conjunto de regras ou critérios cumpridos numa dada atividade, seja na execução, avaliação ou aceitação de materiais, produtos ou equipamentos; rotina” (Infopédia, 2023). Dessa forma, entende-se que o protocolo propõe aos servidores técnicos municipais uma rotina de procedimentos metodológicos para alcançar de forma facilitada as melhores alternativas para alocação de novas UEs pré-escolar, baseados em critérios preestabelecidos e visando o suporte necessário no momento de tomada de decisão dos gestores municipais.

Este capítulo teve a função de apresentar as etapas de construção do protocolo e foi dividido em três partes. A primeira apresentou o mapeamento, construção e validação da amostra de pesquisa utilizada como referencial. A segunda parte caracterizou e sistematiza os métodos, procedimentos, técnicas, rotinas e ferramentas identificados na amostra de pesquisa.

A terceira parte expôs a construção de um protocolo, por meio da descrição metodológica de cinco roteiros para a etapa de diagnóstico.

2.1 Mapeamento da produção acadêmica

A construção do um protocolo ocorreu baseado em ampla e consolidada referência acadêmica. Intencionando encontrar subsídios consolidados para a construção de uma metodologia clara, confiável e de fácil aplicação, optou-se pelo mapeamento da produção acadêmica perante levantamento sistemático e análise bibliométrica.

O levantamento sistemático teve o objetivo de identificar os estudos mais relevantes sobre o tema definindo a amostra da pesquisa. Para tanto foi aplicado os seguintes passos:

1. Definição da base de dados. O Portal de Periódicos da Capes foi definido como a única base de dados a ser consultada. Essa escolha se deve a praticidade e confiança oferecida pelo Portal, promovendo o acesso a diversas bases de dados nacionais e internacionais;
2. Determinação das *strings*⁵ de busca (ou palavras-chave) por meio da observação de títulos e palavras-chave de artigos e livros já conhecidos anteriormente;
3. Outros termos foram testados, mas não foram pertinentes a busca por apresentaram duplicidades ou não obter resultados. Os termos citados também tiveram suas variações em inglês e espanhol consultadas;
4. Quando necessário, com o intuito de definir parâmetros de seleção de dados, também foram utilizados os operadores booleanos de combinações de palavras AND (junção de conceitos) OR (um conceito ou outro) ou NOT (exclusão de determinado conceito da busca).
5. Elaboração de filtros comuns para todas as buscas: quando houver duplicidade, a predileção deve ser pelo documento com idioma original; optar por documentos de acesso livres; incluir todo documento que apresentar metodologias, métodos, técnicas e/ou ferramentas para alocação de qualquer EPC;
6. Leitura e análise dos títulos dos documentos resultantes da busca ainda no Portal de Periódicos da Capes. Analisados um a um, e selecionados apenas quando atender aos filtros preestabelecidos;

⁵ Termos de pesquisa.

7. Importação dos arquivos em formato PDF e *BibTeX*⁶ dos documentos selecionados para o programa *Mendeley Reference Manage*⁷;
8. Leitura e análise dos resumos a partir dos filtros preestabelecidos;
9. Leitura rápida do documento aplicando os mesmos filtros de análise;
10. Leitura aprofundada do documento, isolando as partes relativas à investigação;
11. Busca de novos documentos nas referências dos documentos selecionados;
12. Repetição dos passos 5, 6, 7, 8 e 9 para novos documentos;
13. Sistematização dos documentos selecionados por meio de uma planilha;
14. Análise bibliométrica dos dados selecionados.

Diversas *strings* foram testadas e listadas no Quadro 4 com o resumo do levantamento sistemático.

QUADRO 4 - RESUMO DO LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO.

Data	Strings	Resultados	Título	Resumo	Artigos
09/03/2023	"planejamento urbano" AND "Equipamento público comunitário" OR "localização de escola"	7	6	6	5
09/03/2023	equipamento público comunitário	84	12	11	2
09/03/2023	planejamento AND urbano AND escola AND localização	13	2	2	0
09/03/2023	localização AND escola AND cidade	97	9	9	0
09/03/2023	localização AND Escola AND "análise espacial"	20	1	1	0
09/03/2023	"Estrutura urbana" AND "equipamento comunitário"	1	1	1	0
09/03/2023	"public equipment"	116	16	15	0
09/03/2023	"urban planning" AND "location model" AND School	19	4	2	2
09/03/2023	Equipamentos comunitários	178	9	8	0
09/03/2023	geoprocessamento AND planejamento urbano	10	2	2	0
09/03/2023	"the city" AND "urban equipment"	6	3	3	0
09/03/2023	Urban equipment	19	5	4	2
09/03/2023	equipamiento urbano	20	5	5	0
09/03/2023	"equipamientos educativos"	2	2	2	2
09/03/2023	Cidade AND "equipamentos urbanos"	116	11	11	1
21/03/2023	"Morfologia urbana"	11	2	2	0
21/03/2023	"Equipamento escolar"	10	2	2	1
04/07/2023	Localização AND escolas	797	16	2	2
	Leitura das referências	48	48	33	30
	Total de documentos analisados	1574	156	121	47

FONTE: Autora, 2024.

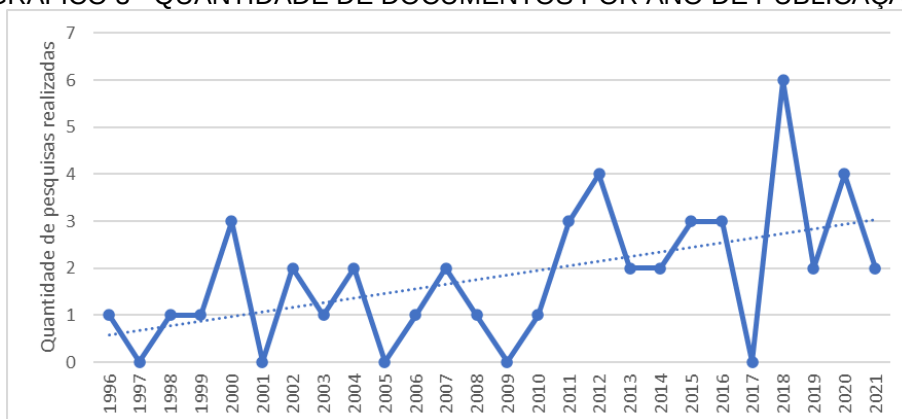
Visando a identificação e caracterização de procedimentos metodológicos foram selecionados 47 documentos para compor a amostra de pesquisa. Os documentos foram listados no Apêndice A. Em seguida, realizou-se uma análise bibliométrica para validar a amostra de pesquisa, mapeando a evolução e o estado atual do conhecimento.

⁶ BibTeX é um formato de arquivo tipo texto com informações bibliográficas para utilização em software de gerenciamento de referência bibliográficas.

⁷ Mendeley Reference Manage é um software de gerenciamento de referência bibliográficas.

Quanto ao formato dos documentos da amostra da pesquisa, 79% são artigos de periódicos, 4% Trabalhos de Conclusão de Curso, 13% dissertações de mestrado e 4% teses de doutorado.

GRÁFICO 3 - QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR ANO DE PUBLICAÇÃO.



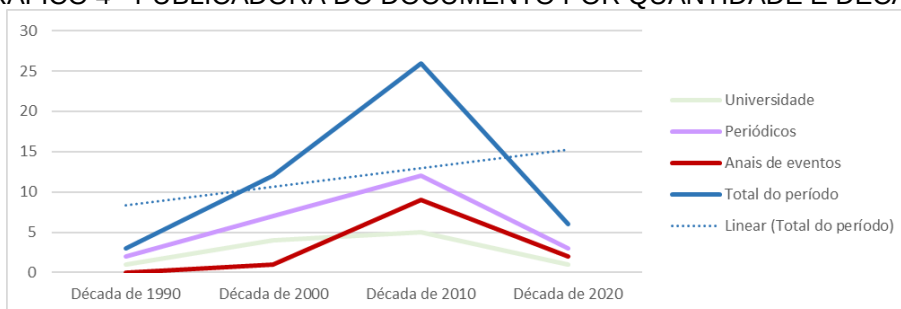
FONTE: Autora, 2024.

Os documentos da amostra da pesquisa publicados entre os anos de 1996 e 2021. Fica evidente um crescimento do interesse pelo assunto ao longo de tempo conforme indicação da linha de tendência do Gráfico 3. Em 2018, houve o maior volume de documentos quando seis foram publicados, o que representa 12% da amostra.

Os documentos abrangem um intervalo de 33 anos, e onze desses anos não contribuíram para a amostra. Apesar de terem sido identificados documentos referentes a esse período nas referências, não foi possível localizá-los para inclusão na amostra. Isso indica uma constância de publicações.

Outro fator que evidencia o crescente interesse do meio científico pelo tema das metodologias de alocação de escolas e/ou EPC é a análise dos locais de publicação do documento por quantidade e década, conforme o Gráfico 4. Percebe-se o aumento da aceitação de publicações de artigos em Periódicos e Anais de Eventos, especialmente na década de 2010. Esse fato contribuiu para a difusão do conhecimento de metodologias de alocação de EPCs.

GRÁFICO 4 - PUBLICADORA DO DOCUMENTO POR QUANTIDADE E DÉCADA.



FONTE: Autora, 2024.

A taxa de aumento na década de 2000 foi de 125% em relação a década anterior. Na década seguinte o aumento foi ainda maior chegando a 146%. Os dois primeiros anos da década

de 2020 já apresentaram seis documentos, um número maior do que toda a década de 1990, quando apenas três foram encontrados.

Foram identificados 98 autores nacionais e internacionais na amostra de pesquisa. O Gráfico 5 lista a quantidade de autores por quantidade de documentos. Nove são autores de mais de um documento da amostra. Pizzolato é o autor com maior número de publicações sendo todas em parceria com outros autores.

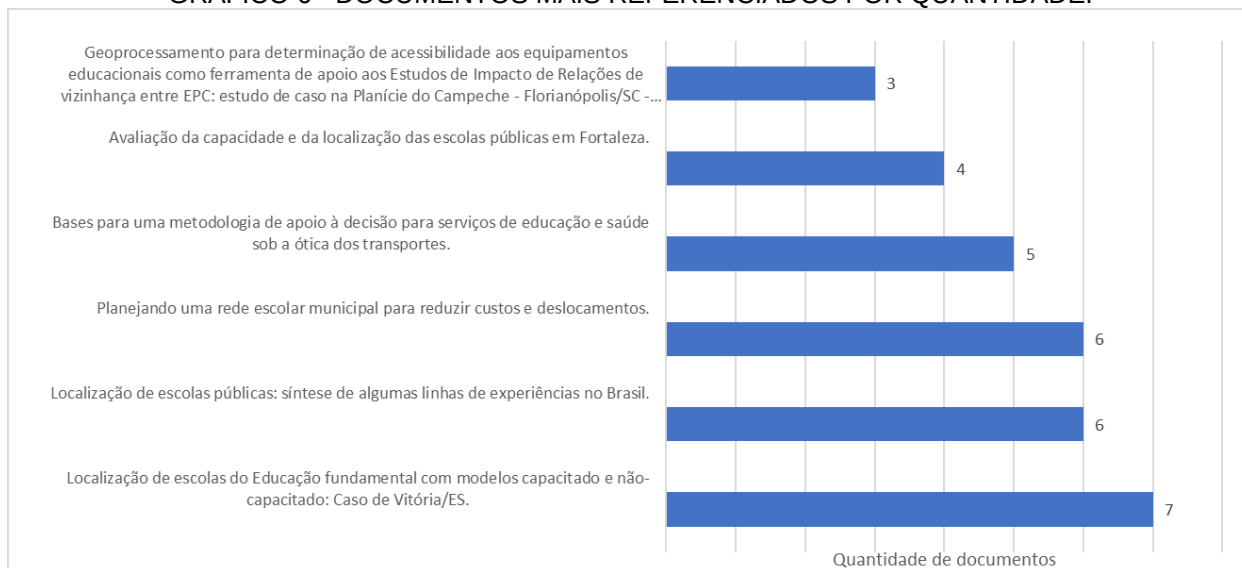
GRÁFICO 5 - AUTORES ANALISADOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

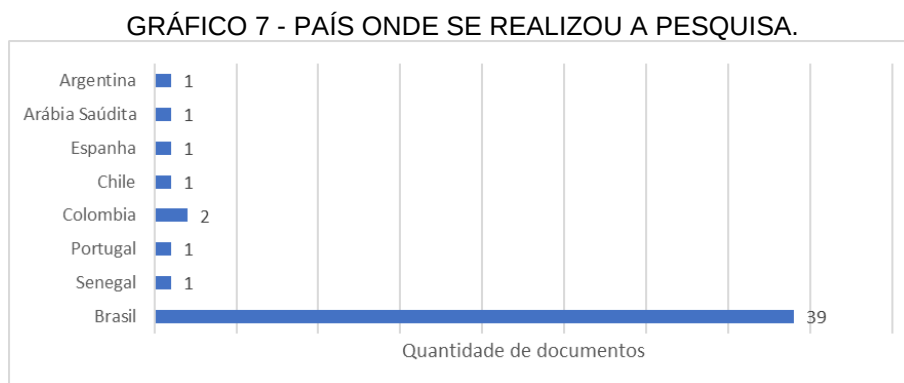
Os documentos mais citados foram listados no Gráfico 6. Cerca de 49% foi referenciado em outros documentos da amostra de pesquisa. Sendo que 13% foi referenciado ao menos três vezes, demonstrando mais uma vez o impacto dessas publicações.

GRÁFICO 6 - DOCUMENTOS MAIS REFERENCIADOS POR QUANTIDADE.



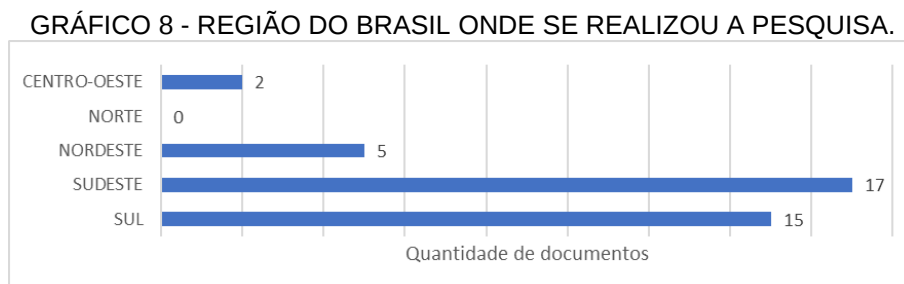
FONTE: Autora, 2024.

O Gráfico 7 expõe os oito países que receberam estudos. O Brasil recebeu 82% da amostra, outros quatro se dedicaram a América Latina, dois a Europa e África e Ásia com um documento cada.



FONTE: Autora, 2024.

O Gráfico 8 quantifica a distribuição regional dos documentos que abordaram pesquisas realizadas no Brasil. Há uma predominância significativa na Região Sudeste, com dezessete documentos, seguida de perto pela Região Sul, com 15 documentos. É relevante destacar que todos os estados dessas regiões apresentaram pelo menos um estudo. A Região Nordeste ficou em terceiro lugar com seis estudos e o Centro-Oeste com apenas dois. A região Norte não somente não contribuiu com nenhum estudo a amostra de pesquisa, como também não foi encontrada nenhuma referência a estudos de alocação de EPC.



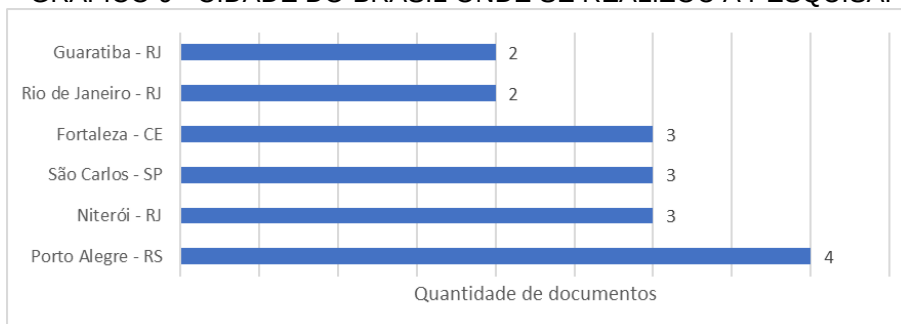
FONTE: Autora, 2024.

O Estado do Rio de Janeiro foi o mais frequente na amostra de pesquisa, com doze estudos, representando cerca de 25% da amostra. Seguido pelo Rio Grande do Sul, que registrou sete estudos. Já São Paulo e Santa Catarina apresentaram cinco estudos cada. E o Ceará apresentou três, sendo o Estado que mais contribuiu na Região Nordeste. Estes dados contribuem para a reflexão das práticas metodológicas de planejamento de alocação de EPC, já que a localidade de realização das pesquisas apresenta proximidade com a localização de Programas de Pós-Graduação com áreas de atuação voltadas ao Planejamento Urbano.

Foram analisadas pela amostra de pesquisa 37 municipalidades, sendo 30 delas localizadas no Brasil. O Gráfico 9 aponta as cidades mais frequentes nos estudos realizados na amostra de pesquisa. Porto Alegre – RS apresentou quatro estudos, seguida por Fortaleza – CE, São Carlos – SP e Niterói – RJ com três estudos cada. Vale ressaltar que a cidade de Niterói

apresenta uma quantidade maior de estudos em referências da amostra de pesquisa, no entanto, os documentos não foram encontrados. Guaratiba e Rio de Janeiro, ambas no Estado do Rio de Janeiro, apresentaram dois estudos cada, e as demais cidades da amostra de pesquisa contribuíram com um documento cada.

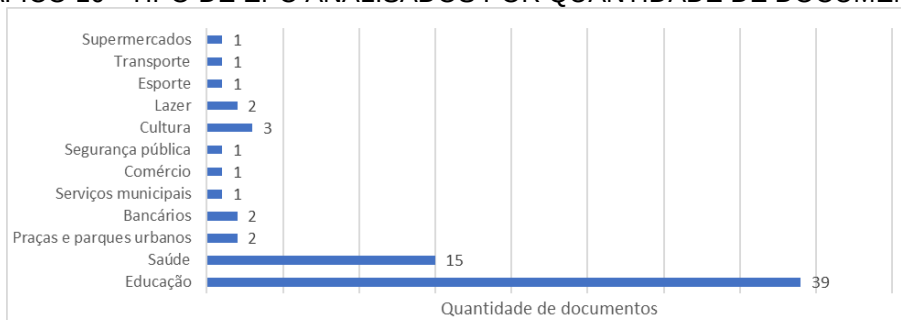
GRÁFICO 9 - CIDADE DO BRASIL ONDE SE REALIZOU A PESQUISA.



FONTE: Autora, 2024.

Apesar do equipamento de ensino pré-escolar ser o objeto de estudo teórico da pesquisa, outros EPCs foram incluídos na amostra de pesquisa mirando sua contribuição metodológica. O gráfico 10 quantifica a tipologia dos EPCs analisados. Os equipamentos educacionais foram analisados em 82% e os de saúde em 31%.

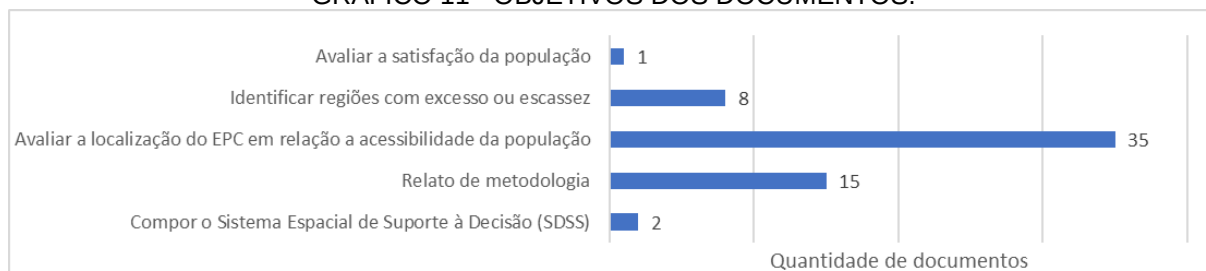
GRÁFICO 10 - TIPO DE EPC ANALISADOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

Quanto aos objetivos dos documentos foram identificadas cinco tipologias conforme exposto no Gráfico 11. Destaca-se o objetivo geral de avaliação da acessibilidade da população ao EPC analisado presente em 35 documentos, ou seja, cerca de 74% da amostra. Já a intenção de relatar uma metodologia aparece em 31%. Fato que corrobora para a importância de divulgação de práticas metodológicas de planejamento de alocação de EPC.

GRÁFICO 11 - OBJETIVOS DOS DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

Dessa forma, a investigação realizada não esgotou o assunto, mas compôs uma amostra de pesquisa relevante e válida para os objetivos da dissertação. Em seguida, caracterizaram-se as metodologias de alocação de equipamentos escolares identificados na amostra.

2.2 Caracterização das metodologias de alocação de equipamentos escolares

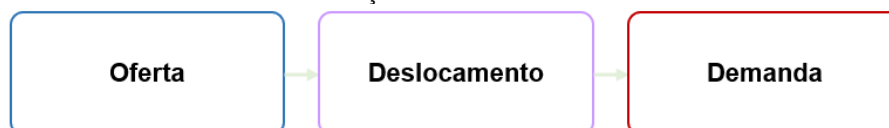
Este item teve a função de caracterizar e sistematizar os procedimentos metodológicos encontrados na amostra de pesquisa, com o objetivo de encontrar subsídios consolidados para a construção de uma metodologia clara, confiável e de fácil aplicação.

Para compor a amostra de pesquisa, foram selecionadas as pesquisas de Silva; Pizzolato (1996), Dutra (1998), Pizzolato; Mizobuti; Silva (1999), Barros (2000), Rezende; Almeida; Nobre (2000), Santos et al. (2000), Galvão; Espejo; Boffey (2002), Mondo (2002), Lima (2003), Barcelos; Pizzolato; Lorena (2004), Pizzolato et al. (2004), Holanda (2006), Bigotte; Antunes (2007), Oliveira; Bastos (2007), Marques (2008); Silva; Carvalho (2010), Batista; Orth; Bortoluzzi (2011), Buzai (2011), Menezes; Diallo; Pizzolato (2011), Berrocal (2012), Ndiaye; Ndiaye; Ly (2012), Santos (2012), Schäfer (2012), Pizzolato; Menezes (2013), Salman; Ibrahim; Fayed (2013), Escobar et al. (2013), Maller; Gandolpho (2014), Verran (2014), Ferreira (2015), Goudard; Oliveira; Gerente (2015), Neves (2015b), Cirino et al. (2016), Moura; Ignacio (2016), Alves et al. (2018), Cirino et al. (2018), Kronenberger (2018), Masot; Segovia (2018), Melo; Lima; Ferreira (2018), Pereira et al. (2018), Abitante; Felix; Lima (2019), Oliveira et al. (2019), Eidt; Campos; Godoy (2020), Oliveira et al. (2020), Roa (2020), Seguel; Villarroel (2020), Cocco; Pippi; Weiss (2021) e Verran; Strohaecker (2021).

Os 47 documentos examinados compartilham semelhanças em suas abordagens metodológicas, não havendo divergências diretas, mas sim caminhos diferentes. Contudo, nenhum dos documentos relata de maneira abrangente e didática os procedimentos metodológicos relacionados à variedade de abordagens possíveis decorrentes da adoção de critérios e análises distintas. Buscou-se compreender e esquematizar a aplicação dos procedimentos visando a sua replicação em diversos contextos municipais. Em seguida, os procedimentos identificados foram agrupados e sistematizados com base em suas aplicações específicas.

Antecipadamente, é necessário fornecer uma explicação dos termos fundamentais para facilitar a compreensão dos procedimentos metodológicos. Em geral, as metodologias de definição para alocação de escolas em áreas urbanas levam em consideração a relação fundamental entre demanda de usuários, oferta de unidades escolares e a acessibilidade no deslocamento entre eles, conforme ilustrado no Fluxograma 4.

FLUXOGRAMA 4 - RELAÇÃO FUNDAMENTAL METODOLÓGICA.



FONTE: Autora, 2024.

A demanda escolar pode ser identificada pela análise da população escolarizável, ou seja, é aquela que necessita da escola. É a população residente nas faixas etárias específicas para utilizar o equipamento escolar. Normalmente, a população escolarizável é mensurada pelo quantitativo populacional dos Setores Censitários⁸ e a localização espacial é determinada pelo geocentro destes setores.

A pesquisa considerou o atendimento de 100% da população escolarizável pela rede pública municipal. No entanto, sabe-se que esse cenário não é compatível com a realidade, já que, por diversos fatores sociais e econômicos, sempre haverá famílias que optarão por matricular seus filhos na rede privada.

Santos (1988) estabelece que 20% da população escolarizável na faixa etária do ensino médio será destinada a rede privada e Guimarães (2004) 10,2%. Mas ambos não indicam o percentual correspondente a educação infantil. O IPDF (1994), por meio da Norma Técnica nº 03, o Plano Diretor de Goiânia (2007) e Gouvêa (2008) indicam um percentual da população, por classe de renda, para a educação infantil: alta 12,6%, média 18,1% e baixa 24,5%. Já o Plano Diretor de Jaraguá do Sul (2007) e Romanni (2007) indicam que 6% da população escolarizável na faixa etária da educação infantil frequentaram a rede de ensino privada.

Independentemente do percentual sugerido, a pesquisa encontrou dificuldades para adotar um parâmetro. Isso ocorreu porque os dados agregados por Setor Censitário dos residentes não discriminam por classe de renda específica. Ou seja, os dados relacionados à renda não consideram a faixa etária e vice-versa.

E a aplicação de um percentual no total dos residentes também não passou segurança ao desenvolvimento do protocolo, pois o percentual pode variar muito em função do cenário econômico do país e do município no momento da aplicação, sendo necessário a formulação de levantamentos específicos sobre a economia e as faixas de renda da municipalidade.

Apesar do Setor Censitário caracterizar a população escolarizável, não há uma discriminação de áreas vazias. Isso significa que setores com grande extensão territorial podem,

⁸ “O Setor Censitário é a unidade territorial de coleta e divulgação de dados estatísticos do Censo Demográfico e corresponde a uma porção em que o Território Nacional é fragmentado, considerando-se a divisão político-administrativa brasileira, com vistas ao levantamento de estatísticas nos prazos estabelecidos para a coleta” (IBGE, 2024).

eventualmente, apresentar ocupação rarefeita, o que distorce parcialmente a representação espacial da realidade. Daí a importância de procedimentos como a desagregação espacial e o *overlay*⁹, que aplicam as informações censitárias às áreas realmente ocupadas (Verran, 2014).

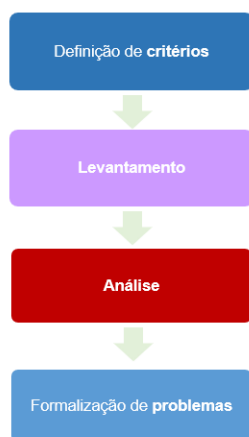
Outra opção para o manuseio dos dados e identificação de padrões populacionais é o agrupamento da população por similaridade em *clusters*¹⁰. E na ausência de dados demográficos, pode-se adotar listas de espera ou ainda questionários de pesquisa.

Já o termo oferta, diz respeito às UEs e à sua capacidade de prestação de serviço, ou seja, o número de alunos que a escola tem condições de atender.

Outro termo importante é o de população escolar. Trata-se da população matriculada nas unidades de ensino, com acesso ao serviço escolar. Pode ser mensurada a partir dos dados de matrículas das Secretarias Municipais de Educação – SME ou Secretarias Estaduais de Educação – SEE, ou ainda pelo Censo Escolar (MEC/INEP).

Depois de esclarecer esses termos essenciais, os procedimentos metodológicos foram analisados e agrupados de acordo com suas aplicações específicas: Critérios, Levantamento, Análise e Problemas. Partindo das etapas de um processo de planejamento urbano propostas por Duarte (2013), os grupos de elementos metodológicos podem configurar fases sequenciais e interligadas da etapa de diagnóstico, conforme ilustrado Fluxograma 5.

FLUXOGRAMA 5 - GRUPOS DE ELEMENTOS METODOLÓGICOS MAPEADOS.



FONTE: Autora, 2024.

Os elementos metodológicos foram caracterizados e detalhados nos subitens seguintes.

⁹ Overlay ou sobreposição de vetores, é uma ferramenta de recorte de camadas vetoriais. Onde somente as partes das feições na camada de entrada (Setor Censitário) que estiverem dentro dos polígonos da camada de sobreposição (planta de cadastro com edificações) camada de serão adicionadas à camada resultante. Esta operação modifica apenas a geometria dos recursos. Os valores dos atributos dos recursos não são modificados (QGIS Project, 2024).

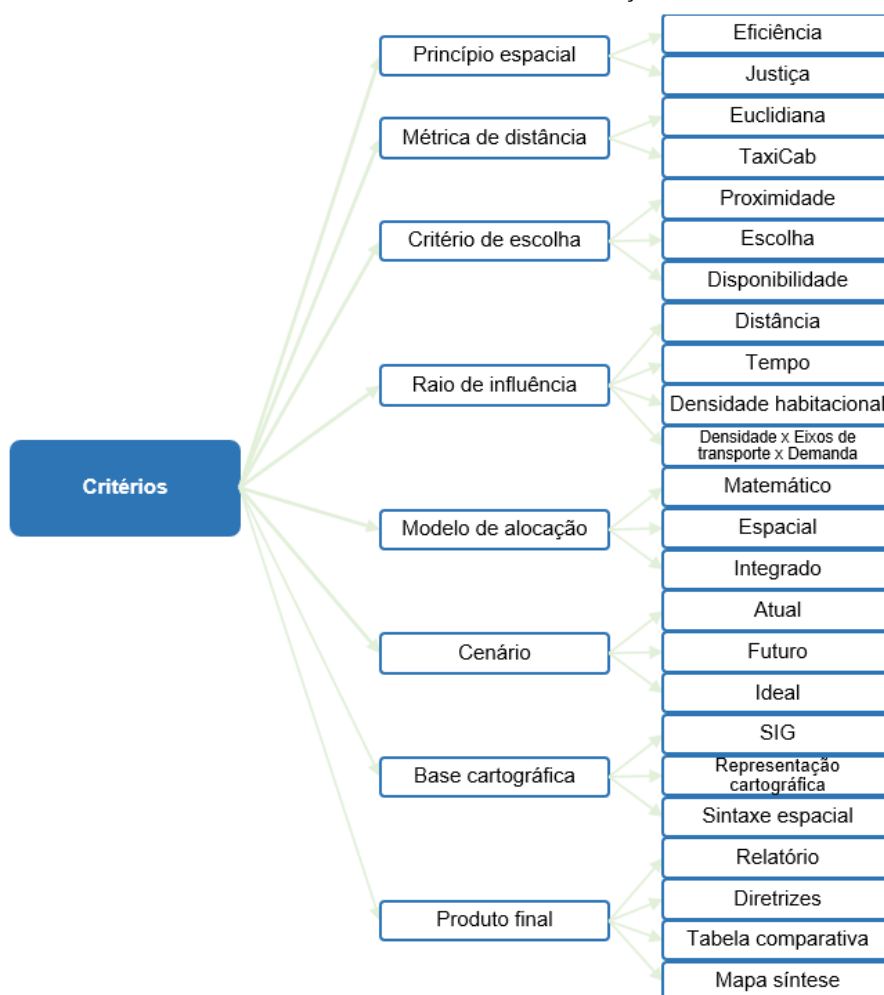
¹⁰ Termo em inglês para agrupamento.

2.2.1 Critérios

A definição dos critérios a serem adotados no processo de planejamento tem a importância de orientar o desenvolvimento dos trabalhos a serem realizados. Portanto, essa deve ser a primeira etapa a ser executada, visando à fluidez e ao direcionamento do processo do processo.

Um critério diz respeito a determinada condição de avaliação (Lima, 2003). Assim, as possibilidades metodológicas identificadas na amostra de pesquisa como critérios foram agrupadas no Fluxograma 6. Destaca-se o princípio espacial, a métrica de distância, o critério de escolha, o raio de influência, o modelo de alocação, cenário e base cartográfica a ser utilizada.

FLUXOGRAMA 6 - POSSIBILIDADES DE DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS.



FONTE: Autora, 2024.

A seguir a definição de cada critério identificado na amostra de pesquisa.

2.2.1.1 Princípio espacial

O desafio de aplicar os recursos públicos da maneira mais otimizada no atendimento à população envolve a definição do princípio espacial, sendo as opções mais conhecidas, o da eficiência e o da justiça. A diferença entre os termos está no objetivo de cada um.

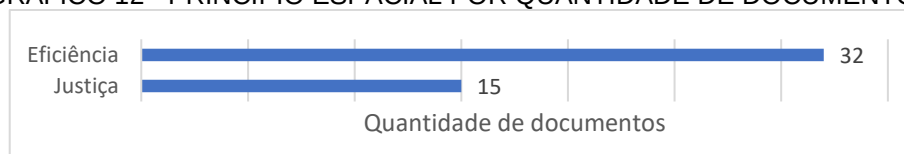
O princípio da eficiência refere-se à capacidade de utilizar os recursos disponíveis da maneira mais racional possível, buscando maximizar os resultados e minimizar os custos. Em outras palavras, trata-se de alcançar os objetivos de forma econômica, garantindo que os recursos sejam alocados de maneira a obter o máximo benefício para a população atendida (Alves *et al.*, 2018; Barcelos, Pizzolato e Lorena, 2004; Barros, 2000; Batista, Orth e Bortoluzzi, 2011; Bigotte e Antunes, 2007; Buzai, 2011; Dutra, 1998; Escobar *et al.*, 2013; Galvão, Espejo e Boffey, 2002; Goudard, Oliveira e Gerente, 2015; Holanda, 2006; Lima, 2003; Maller e Gandolpho, 2014; Marques, 2008; Melo, Lima e Ferreira, 2018; Menezes, Diallo e Pizzolato, 2011; Moura e Ignacio, 2016; Ndiaye, Ndiaye e Ly, 2012; Neves, 2015a; Oliveira *et al.*, 2019; Pereira *et al.*, 2018; Pizzolato *et al.*, 2004; Pizzolato e Menezes, 2013; Pizzolato, Mizubuti e Silva, 1999; Rezende, Almeida e Nobre, 2000; Roa, 2020; Salman, Ibrahim e Fayed, 2013; Santos, 2012; Santos *et al.*, 2000; Schäfer, 2012; Seguel e Villarroel, 2020; Silva e Pizzolato, 1996; Silva e Carvalho, 2010).

Por outro lado, o princípio espacial da justiça enfatiza a equidade e a distribuição igualitária dos recursos, garantindo que todas as pessoas tenham acesso aos serviços públicos essenciais, independentemente de sua localização geográfica, condição socioeconômica ou outros fatores. A justiça espacial busca corrigir desigualdades históricas e estruturais, garantindo que as comunidades mais vulneráveis recebam a devida atenção e recursos para suprir suas necessidades básicas (Abitante, Felix e Lima, 2019; Berrocal, 2012; Cirino *et al.*, 2016, 2018; Cocco, Pippi e Weiss, 2021; Eidt, Campos e Godoy, 2020; Ferreira, 2015; Kronenberger, 2018; Masot e Segovia, 2018; Melo, Lima e Ferreira, 2018; Mondo, 2002; Oliveira e Bastos, 2007; Seguel e Villarroel, 2020; Verran, 2014; Verran e Strohaecker, 2021). Ou seja, a prioridade é combater a segregação espacial, priorizando a aplicação de investimentos públicos em áreas em vulnerabilidade social. O que pode ser identificado por dados demográficos e socioeconômicos.

Dessa forma, enquanto o princípio da eficiência está centrado na maximização dos resultados e na gestão racional dos recursos, o princípio da justiça prioriza a equidade e a distribuição igualitária, visando garantir que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços públicos essenciais. Ambos os princípios são importantes e podem coexistir, mas frequentemente surgem dilemas éticos e políticos ao tentar equilibrar esses objetivos

divergentes. O desafio para os gestores públicos é encontrar um equilíbrio entre eficiência e justiça, considerando as necessidades e realidades específicas de suas comunidades.

GRÁFICO 12 - PRINCÍPIO ESPACIAL POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

O Gráfico 12 indicou que cerca de 31% da amostra de pesquisa aplicou o princípio espacial da justiça, enquanto 68% aplicaram o princípio da eficiência.

2.2.1.2 Métrica de distância

Outro critério de grande importância nas metodologias de alocação de equipamentos escolares diz respeito à métrica de distância. Isso envolve o cálculo da distância entre o ponto de demanda e o ponto de oferta (UE ou terreno candidato a receber a alocação da UE).

Nos primeiros estudos da amostra de pesquisa, especialmente as décadas de 1990 e 2000, o ponto de localização da demanda era identificado pelo centróide dos setores censitários (Barcelos, Pizzolato e Lorena, 2004; Buzai, 2011; Dutra, 1998; Goudard, Oliveira e Gerente, 2015; Pizzolato *et al.*, 2004). Posteriormente, surgiu a opção de localização do centróide de agrupamentos por similaridade da demanda (Melo, Lima e Ferreira, 2018; Salman, Ibrahim e Fayed, 2013). Recentemente, a possibilidade de localizar a demanda a partir do georreferenciamento do endereço residencial do aluno (Dutra, 1998; Mondo, 2002).

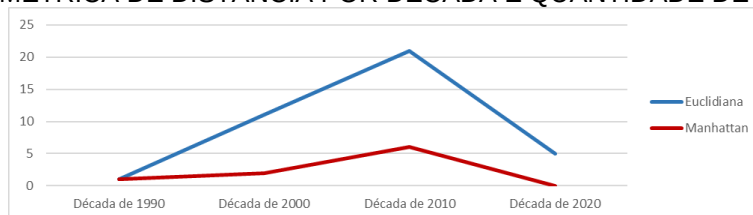
Existem dois métodos básicos de realizar este cálculo de distância, a Euclidiana e a Manhattan. A distância Euclidiana, ou em linha reta, considera um alcance ideal em linha reta, a partir do terreno, desconsiderando vias e obstáculos geográficos quaisquer que sejam. Pode ser calculado a partir do lançamento de um círculo (buffer) com centro no ponto de oferta. Identificando, por meio do raio do círculo, a distância Euclidiana percorrida (Alves *et al.*, 2018; Barcelos, Pizzolato e Lorena, 2004; Batista, Orth e Bortoluzzi, 2011; Berrocal, 2012; Bigotte e Antunes, 2007; Buzai, 2011; Cirino *et al.*, 2016, 2018; Cocco, Pippi e Weiss, 2021; Eidt, Campos e Godoy, 2020; Escobar *et al.*, 2013; Ferreira, 2015; Holanda, 2006; Kronenberger, 2018; Maller e Gandolpho, 2014; Marques, 2008; Melo, Lima e Ferreira, 2018; Menezes, Diallo e Pizzolato, 2011; Moura e Ignacio, 2016; Ndiaye, Ndiaye e Ly, 2012; Neves, 2015a; Oliveira e Bastos, 2007; Oliveira *et al.*, 2019; Pizzolato *et al.*, 2004; Rezende, Almeida e Nobre, 2000; Santos, 2012; Santos *et al.*, 2000; Schäfer, 2012; Seguel e Villarroel, 2020; Silva e Pizzolato, 1996; Silva e Carvalho, 2010; Verran e Strohaecker, 2021).

Já a distância Manhattan, *city block*, *Taxicab* ou Geometria táxi (Abitante, Felix e Lima, 2019; Buzai, 2011; Dutra, 1998; Goudard, Oliveira e Gerente, 2015; Masot e Segovia, 2018; Mondo, 2002; Pizzolato e Menezes, 2013) considera a rede viária, somando as distâncias percorridas no trajeto, resultando na distância real do percurso. O *Taxicab* busca identificar o caminho mais curto, mas também pode incorporar a inclinação do relevo ou desvio de barreiras naturais como matas e áreas alagadas, ou ainda barreiras artificiais, por exemplo, vias arteriais, pontos com grande incidência de acidentes de trânsito ou favelas.

Em geral, as métricas são dadas em metros ou quilômetros, mas há variações que utilizam a unidade de tempo dispendido (Buzai, 2011) ou o custo médio de deslocamento (Lima, 2003). Além disso, a métrica de distância pode ser mensurada utilizando a distância ponderada da população analisada, a distância máxima a ser percorrida ou ainda, a distância individual de cada aluno ou amostra de investigação. Os resultados dos cálculos de distância compõem a matriz de distâncias.

Ao comparar os dois métodos, observa-se uma discrepância de 5% na extensão do trajeto ao utilizar a métrica de distância Euclidiana em comparação com o *Taxicab* (Lima, 2003). No entanto, conforme o Gráfico 13 demonstra, a métrica de distância Euclidiana é amplamente utilizada em função de sua facilidade de aplicação e entendimento. Apenas sete documentos da amostra de pesquisa utilizaram o *Taxicab*.

GRÁFICO 13 - MÉTRICA DE DISTÂNCIA POR DÉCADA E QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

O *Taxicab* demanda informações que nem sempre são prontamente disponíveis, como os endereços georreferenciados dos alunos e um mapa atualizado com os eixos viários da região em análise. Além disso, seus procedimentos metodológicos são mais demorados, requerem um conhecimento mais específico e *hardwares* adequados ao funcionamento dos *softwares*. Ainda assim, percebeu-se no Gráfico 13 um aumento do uso do procedimento na década de 2010, provavelmente em função do acesso a tecnologias que facilitaram a aplicação.

2.2.1.3 Critério de escolha

Outro critério que tem importante impacto nas metodologias de atribuição de localização de escolas é o da escolha, ou seja, a escolha pela unidade escolar onde o aluno estudará.

A decisão de onde matricular o aluno é dos pais ou responsáveis pelo aluno, mas a instituição gerenciadora da matrícula (SEE ou SME) pode, ou não, criar parâmetros para direcionar esta escolha. Dessa forma, são três opções de escolha: preferência, proximidade ou disponibilidade.

O critério de escolha por preferência ocorre quando o responsável pelo aluno escolhe livremente a UE onde efetivar a matrícula. Normalmente, o responsável escolhe o local em virtude de questões pessoais (próximo à residência, ao trabalho, à residência de um cuidador infantil, etc.) ou afinidade pedagógica com a equipe da UE, algum conhecido estuda no local e recomenda, a estrutura física da UE ou ainda quando irmãos já estudam na unidade. Essa escolha está diretamente ligada a heterogeneidade da rede escolar, no que se refere a aspectos pedagógicos e da qualidade das instalações escolares.

Porém, a liberar o critério de escolha pela unidade de ensino pela preferência declarada, impacta-se diretamente nos deslocamentos que serão gerados no espaço urbano, ocasionando, em muitos casos a necessidade de transporte automotor, aumento do tempo de deslocamento, impacto no tráfego, entre outros, acarretando em impactos significativos no fluxo de transporte e no tempo de deslocamento.

Já o critério de proximidade ocorre quando a instituição gerenciadora da matrícula estabelece como parâmetro direcionador da escolha a proximidade da residência do aluno. Normalmente, oferecendo a eleição, por parte dos pais, para duas ou três UEs. A aplicação deste critério tem relação direta com a conduta das Secretarias Municipais ou Estaduais de Educação no momento de matrícula. Ao adotar o critério de proximidade, as matrículas devem ser efetivadas de forma a garantir que o aluno esteja alocado próximo a sua residência.

Do ponto de vista do planejamento urbano, o critério da proximidade é o ideal, tanto que todos os 47 documentos da amostra de pesquisa o utilizaram. No espaço urbano, o critério de proximidade para realização da matrícula do aluno reduz os deslocamentos pela cidade, reduzindo o impacto no trânsito. No entanto, é imprescindível que a atratividade das escolas seja homogeneizada (Pizzolato *et al.*, 2004).

A última opção é a mais indesejada, é quando o responsável não tem a opção de escolha, sendo o aluno matriculado na UE com vaga disponível. Essa opção reflete problemas de planejamento e capacidade de atendimento da rede escolar (Pizzolato *et al.*, 2004).

Diante das considerações apresentadas, torna-se evidente a relevância envolvida na definição dos critérios de escolha para a localização das escolas e, conseqüentemente, para a matrícula dos alunos. A decisão dos pais ou responsáveis, aliada às diretrizes estabelecidas pelas instituições gerenciadoras da matrícula, influencia diretamente nos deslocamentos urbanos, na qualidade do tráfego e na distribuição equitativa dos estudantes pela cidade.

2.2.1.4 Raio de influência

Os termos raio de atendimento, área de influência, área de abrangência e área de irradiação máxima são sinônimos e dizem respeito a região onde está localizada a demanda. No caso de equipamentos escolares, é onde habita a população escolarizável. Pode ser identificando utilizando a métrica de distância máxima percorrida pelo aluno até a escola, daí o termo raio de influência.

O raio de influência é utilizado para realizar a análise de proximidade. Quando realizado pelos SIGs, utilizando a função *buffer*, um polígono é gerado a partir de pontos geográficos que representam as localizações das escolas (Silva e Carvalho, 2010, p. 30). Também pode ser utilizado de maneira hierarquizada, significando que raios diferentes atribuem distâncias máximas percorridas ou classificações graduadas, por exemplo: excelente, bom, regular, ruim ou péssimo (Verran, 2014).

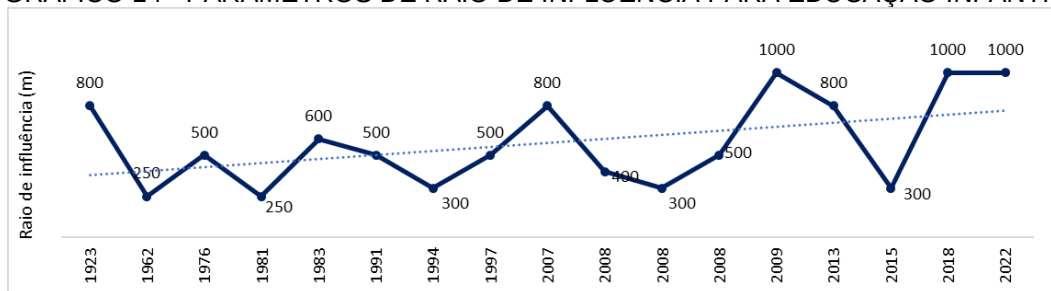
Em geral, assim como as métricas de distância, os raios de influência são dados de distância por metros ou quilômetros, mas há variações que utilizam a unidade de tempo. Outras variações propõem definir a área de influência em função da densidade populacional (Puppi, 1981) ou da relação entre concentração demográfica x proximidade de eixos de transporte x existência de demanda (São Paulo, 2016).

Apesar de sua aplicação ter ficado mais fácil com o advento da computação, a aplicação dos raios de influência é mais antiga. Sua aplicação como parâmetro de avaliação remonta a criação do conceito de Unidade de Vizinhança. No entanto, já houve diversos parâmetros para o raio de influência desejável.

Com a intenção de perceber a linha evolutiva e raios de influência desejáveis para cada época, bem como criar um repertório de informação e análise o desenvolvimento de um protocolo, realizou-se uma investigação e sistematização de raios de influência ideais para equipamentos escolares.

A investigação extrapolou a amostra de pesquisa, partindo na análise de obras clássicas e suas referências bibliográficas, avançando para legislações municipais. Além dos raios de influência foram identificadas outras recomendações como número de salas, terreno, etc. A investigação resultou no Inventário de parâmetros para equipamentos escolares, disposto no Apêndice B.

GRÁFICO 14 - PARÂMETROS DE RAO DE INFLUÊNCIA PARA EDUCAÇÃO INFANTIL.



FONTE: Autora, 2024.

Todos os valores, em metros, encontrados para o raio de influência desejável de equipamentos escolares da educação infantil foram organizados em função da evolução temporal no Gráfico 14. Percebeu-se a oscilação das propostas de parâmetros entre 250 e 1000 metros, com uma média de 576 metros. Tendo em vista a oscilação dos parâmetros analisados e os objetivos diversos de cada parâmetro desejável, buscou-se estabelecer um novo referencial para esta pesquisa.

A velocidade de caminhada de uma pessoa está condicionada à idade, capacidade individual, finalidade e extensão do percurso. Essa velocidade é impactada pela qualidade e topografia do relevo, além das dimensões, elevação e clima do ambiente urbano. Variações nas velocidades de caminhada podem situar-se entre 0,3 m/s a 1,75 m/s, equivalendo a uma faixa de 1 km/h a 6,3 km/h. Para crianças entre quatro e cinco anos adotou-se como velocidade de caminhada 0,5 m/s (National Association of City Transportation Officials, 2018).

Para calcular a distância percorrida (d) por uma criança na faixa etária pré-escolar durante 15 minutos (t) a velocidade de caminhada de 0,5 m/s (v), consideramos a fórmula:

$$d = v \times t$$

Onde:

- d é a distância,
- v é a velocidade,
- t é o tempo.

Portanto, a criança percorreria 450 metros em 15 minutos de caminhada com uma velocidade de 0,5 m/s. Adotou-se para o protocolo o valor de 450 metros em 15 minutos de caminhada com raio de influência desejável para o equipamento pré-escolar.

2.2.1.5 Modelo de alocação

Usualmente, com o objetivo de determinar a melhor alocação de unidades escolares, três modelos são mais encontrados na literatura científica: são os matemáticos; os espaciais e o

que integram os dois modelos. Os modelos matemáticos buscam encontrar as melhores localizações visando calcular a distância entre a demanda e os possíveis terrenos por meio algoritmos embasados em critérios preestabelecidos.

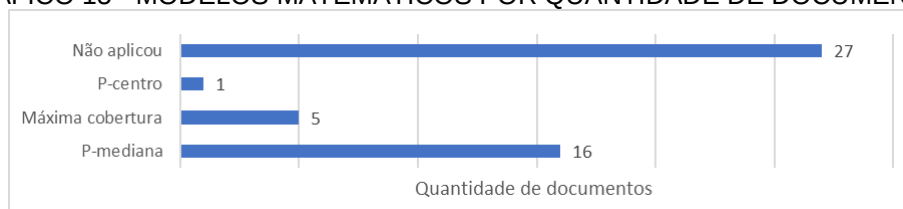
Os modelos matemáticos clássicos de alocação de escolas são três: o de cobertura, o p-centro e o da p-mediana.

O modelo da cobertura aborda a maximização do atendimento a demanda dentro de uma área (Buzai, 2011; Goudard, Oliveira e Gerente, 2015; Lima, 2003; Menezes, Diallo e Pizzolato, 2011; Santos, 2012). O modelo p-centro busca reduzir a distância máxima entre cada ponto da demanda e o terreno, sendo mais aplicado em alocações de equipamentos de saúde (Santos, 2012).

Já o modelo mais conhecido é o da p-mediana, onde a localização ideal é definida de modo a minimizar a distância total ponderada entre os pontos de demanda. O problema da p-mediana é uma das classes de problemas de otimização combinatória que envolve escolher um conjunto discreto de locais para minimizar um critério específico. Há também os problemas de programação linear. Esses modelos podem ter variações e critérios definidos por meio de uma distância máxima percorrida, quantidade de escolas e capacidade de atendimento da demanda em cada UE (Barros, 2000; Bigotte e Antunes, 2007; Cirino *et al.*, 2016, 2018; Galvão, Espejo e Boffey, 2002; Menezes, Diallo e Pizzolato, 2011; Moura e Ignacio, 2016; Ndiaye, Ndiaye e Ly, 2012; Salman, Ibrahim e Fayed, 2013; Santos, 2012; Silva e Pizzolato, 1996).

O Gráfico 15 revela que dos 20 estudos que utilizaram procedimentos metodológicos baseados em modelos matemáticos, 16 optaram pela p-mediana. Quatro estudos compararam pelo menos dois modelos matemáticos diferentes.

GRÁFICO 15 - MODELOS MATEMÁTICOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

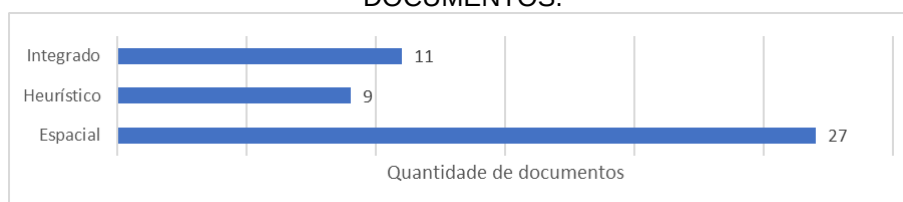
Em outro sentido, os modelos de interação espacial são embasados na sobreposição cartográfica por meio de mapas temáticos, por exemplo dados demográficos, socioeconômicos, terrenos disponíveis, uso e ocupação do solo, sistema viário, localização atual das unidades escolares e raio de influência, etc. Após a sobreposição são realizadas análises embasadas em critérios preestabelecidos que direcionam a algumas alternativas.

Pode ser realizada por meio de uma sobreposição cartográfica física, digital ou através de um *software*, fundamentado ou não em Sistemas de Informações Geográficas – SIGs (Abitante, Felix e Lima, 2019; Alves *et al.*, 2018; Batista, Orth e Bortoluzzi, 2011; Dutra, 1998;

Eidt, Campos e Godoy, 2020; Escobar *et al.*, 2013; Holanda, 2006; Kronenberger, 2018; Marques, 2008; Masot e Segovia, 2018; Melo, Lima e Ferreira, 2018; Mondo, 2002; Neves, 2015a; Oliveira *et al.*, 2019; Pereira *et al.*, 2018; Pizzolato, Mizubuti e Silva, 1999; Roa, 2020; Schäfer, 2012; Seguel e Villarroel, 2020; Verran, 2014; Verran e Strohaecker, 2021).

O Gráfico 16 indicou que 57% da amostra de pesquisa utilizou o modelo espacial, enquanto 23% (onze documentos) optaram pelo modelo integrado. A prevalência dos modelos espaciais pode ser atribuída ao maior domínio do procedimento e facilidade de manipulação dos dados.

GRÁFICO 16 - MODELOS PARA ATRIBUIÇÃO DE ALOCAÇÃO POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

Com os SIGs ainda foi possível a integração dos modelos matemáticos e espaciais, onde por meio de algoritmos os problemas de alocação são rapidamente calculados e representados espacialmente (Barcelos, Pizzolato e Lorena, 2004; Buzai, 2011; Goudard, Oliveira e Gerente, 2015; Lima, 2003; Maller e Gandolpho, 2014; Pizzolato *et al.*, 2004; Pizzolato e Menezes, 2013; Rezende, Almeida e Nobre, 2000; Santos, 2012; Silva e Carvalho, 2010).

Os SIGs compreendem o conjunto de *softwares*, *hardware*, usuários e dados espaciais, permitindo o armazenamento de informações georreferenciadas e facilitando a análise espacial e a integração de dados de várias fontes simultaneamente. Nesse contexto, o termo geoprocessamento diz respeito ao campo do conhecimento que emprega técnicas matemáticas e computacionais para o processamento de informações geográficas. Essas informações são manipuladas em softwares especializados para análise espacial, visando gerar dados georreferenciados (Verran, 2014).

Os SIGs desempenham um papel crucial na coleta e análise de dados geográficos, integrando uma interface gráfica avançada a uma base de dados georreferenciados. Eles representam poderosas ferramentas para análise e planejamento espacial, permitindo lidar com problemas complexos de localização de instalações ao considerar diversas informações espaciais e socioeconômicas (Lorena *et al.*, 2001).

Os SIGs permitem a análise detalhada de dados espaciais e tabulares por meio de softwares especializados. As pesquisas com SIGs proporcionam uma maior integração espaço-temporal entre o modelo digital e a realidade de campo (Cocco, Pippi e Weiss, 2021).

É evidente a necessidade de uma ferramenta capaz de consolidar uma ampla gama de informações municipais para facilitar a eficiência da administração pública. Nesse cenário, o geoprocessamento tem produzindo produtos que simplificam a interpretação, manipulação e geração de informações. Os SIGs possuem funções de análise espacial, como sobreposição de camadas de informação e geração de mapas temáticos, que o tornam uma ferramenta eficaz para o processamento de dados espaciais e sua conexão com bancos de dados municipais (Oliveira e Bastos, 2007).

Recentemente, houve uma popularização significativa do geoprocessamento, impulsionada pela disponibilidade de softwares acessíveis e de fácil utilização. Isso tem levado a uma ampla variedade de informações, à medida que mais pessoas têm acesso a essas ferramentas (Verran, 2014).

Os SIGs desempenham um papel fundamental no processo de planejamento urbano atual, proporcionando uma plataforma integrada para coletar, armazenar, analisar e visualizar dados geoespaciais. Ao permitir a manipulação e integração de diversas fontes de informações, os SIGs facilitam a tomada de decisões informadas no desenvolvimento e gestão de áreas urbanas. Essas ferramentas fornecem uma visão abrangente do ambiente urbano, considerando não apenas a distribuição espacial de elementos físicos, como edifícios e infraestrutura, mas também aspectos socioeconômicos, demográficos e ambientais. Além disso, os SIGs possibilitam uma análise detalhada das tendências e padrões urbanos, auxiliando na identificação de problemas e oportunidades para intervenções eficazes. No contexto do planejamento urbano, a capacitação dos servidores técnicos municipais no uso dos SIGs é crucial. Esses profissionais desempenham um papel fundamental na coleta, organização e análise dos dados geográficos necessários para embasar as políticas e decisões urbanísticas.

Ao dominar as ferramentas de geoprocessamento, eles podem realizar análises mais precisas e abrangentes, identificar padrões espaciais relevantes e produzir informações de qualidade para embasar o planejamento e gestão urbana. Além disso, a capacitação dos servidores técnicos municipais no uso dos SIGs promove uma maior eficiência administrativa e uma melhor utilização dos recursos públicos, contribuindo para uma administração municipal mais eficaz e responsiva às necessidades da população.

2.2.1.6 Cenário de pesquisa

O cenário da pesquisa indica o quantitativo da demanda no momento para o qual se procura uma solução de alocação. Pode ser o momento presente, com base nos dados mais recentes disponibilizados ou um no momento futuro, por meio de projeções futuras. Pode-se

utilizar ainda o cenário ideal, ou a simulação ótima, onde os problemas formalizados são solucionados. Dessa forma, por meio da comparação traçam-se estratégias e alternativas são formuladas. O Gráfico 17 exibe a utilização de cenários na amostra de pesquisa.

GRÁFICO 17 - CENÁRIO DA PESQUISA POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

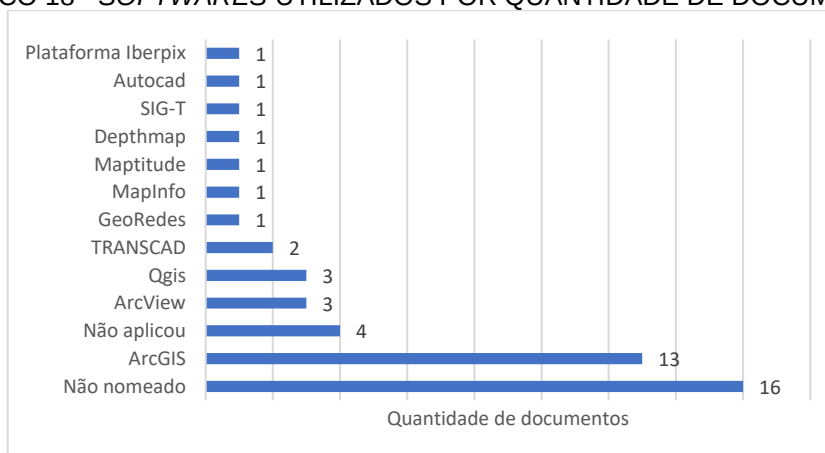
2.2.1.7 Base cartográfica

Até o início da década de 2000, os procedimentos metodológicos eram realizados em mapas em papel com os Setores Censitários demarcados (Pizzolato, Mizubuti e Silva, 1999). Com a evolução da tecnologia, surgem os mapas digitalizados e os procedimentos em SIGs (Pizzolato *et al.*, 2004).

A representação digital viabilizada pelos SIGs, que incorpora o georreferenciamento de dados espaciais (cartográficos) e tabulares (alfanuméricos) de uma área específica, é essencial para uma análise sistêmica durante o processo de planejamento urbano.

Atualmente existem uma infinidade de *softwares* que podem ser utilizados para o planejamento da alocação de escolas. Os mais conhecidos são ArcGIS, Arcview e QGIS. Os *softwares* baseados em SIGs facilitam sobremaneira o fluxo do processo, integrando diferentes modelos e análises. O Gráfico 18 expõe que apenas quatro documentos não utilizaram *softwares* para o planejamento da alocação de escolas. Dezesesseis documentos utilizaram, mas não o nomearam. E uma plataforma *online* de dados espaciais georreferenciada foi empregada (Masot e Segovia, 2018).

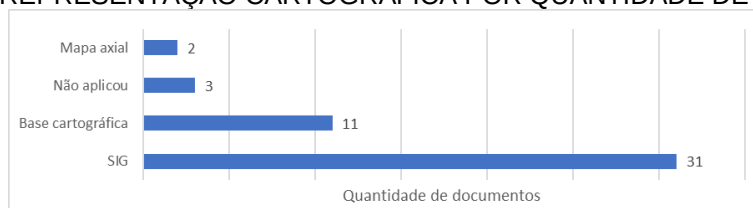
GRÁFICO 18 - SOFTWARES UTILIZADOS POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

Embora demande mais tempo, é igualmente possível empregar *softwares* que não requerem georreferenciamento, como o AutoCAD, os quais possibilitam apenas a representação cartográfica das informações (Oliveira et al., 2020).

GRÁFICO 19 - REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

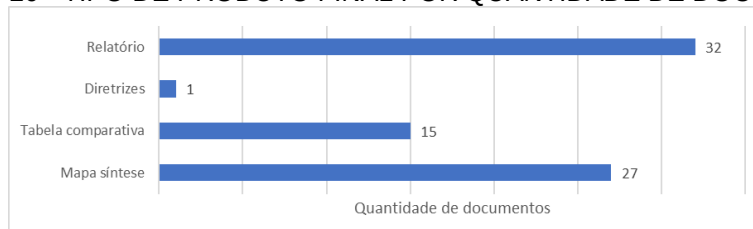
O Gráfico 19 revela os tipos de representação cartográfica empregados pela amostra de pesquisa, destacando-se a predominância do SIG. Dessa forma pode ser utilizada apenas uma base cartográfica impressa ou digital, sendo um mapa axial¹¹ ou ainda um mapa temático elaborado em SIGs.

2.2.1.8 Produto final

Desde o início do processo de planejamento, é importante estabelecer o formato do produto final que será gerado ao término. Isso permite ganhar agilidade e clareza na elaboração das informações que serão dispostas ao gestor e aos agentes do processo de planejamento urbano.

Principalmente porque a maneira como as informações são apresentadas pode influenciar o entendimento e a credibilidade das alternativas, bem como suas implicações. Isso é especialmente relevante porque, na maioria dos casos, o responsável pela tomada de decisão é um agente político sem formação técnica na área de planejamento.

GRÁFICO 20 - TIPO DE PRODUTO FINAL POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

¹¹ O mapa axial se caracteriza como a representação linear da configuração urbana (Kronenberger, 2018, p. 3)

O Gráfico 20 lista os produtos finais identificados na amostra de pesquisa. Observa-se a prevalência do formato de relatório e mapa síntese, apresentados em conjunto ou não. Também foram identificados os formatos de tabela comparativa e diretrizes.

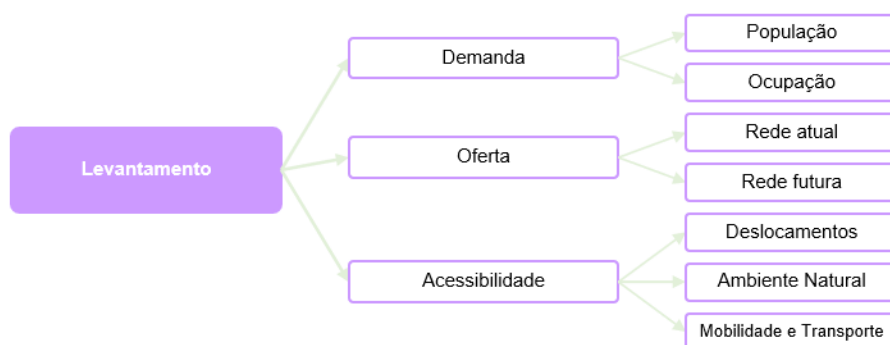
Cada tipologia de produto final tem sua função e aplicação em etapas diferentes do processo de planejamento urbano. Visando o suporte técnico no processo de tomada de decisão, é importante que o produto final não apresente uma argumentação em formato fechado de decisão. O mais interessante é que o produto apresente as implicações de cada alternativa de maneira clara e evidente ao gestor.

Todos os critérios listados podem ser utilizados de forma combinada ou individualmente. A adoção de critérios orienta a coleta de dados, direcionando as próximas etapas do processo. Mas o inverso também pode acontecer, ou seja, em função dos dados disponíveis pode-se estabelecer a aplicação de critérios. A seguir, a próxima fase foi detalhada.

2.2.2 Levantamento

Após o detalhamento das possibilidades de critérios a serem adotados, é essencial o entendimento da realidade do espaço urbano por meio do levantamento de dados. O Fluxograma 7 determina a obtenção de informações em três grupos: Demanda, Oferta e Acessibilidade.

FLUXOGRAMA 7 - LEVANTAMENTO DE DADOS.



FONTE: Autora, 2024.

No grupo da Demanda é importante ter a disposição os dados relacionados a população e ocupação. No quesito população, deve-se ter mensurado o quantitativo e a espacialização da população residente. Comumente, são levantados os dados populacionais do último Censo Demográfico por Setor Censitário.

O levantamento da ocupação do espaço urbano pela população proporciona o entendimento dos padrões habitacionais da demanda. Incluindo a densidade demográfica, evolução urbana, categorização predominante do uso do solo e aspectos socioeconômicos.

No grupo de informações sobre a Oferta devem ser levantadas informações sobre a rede escolar atual e a futura. Sobre a rede escolar atual deve-se incluir informações sobre a população escolar (ou seja, os alunos matriculados), capacidade de atendimento e localização das unidades escolares da etapa de ensino a ser analisada.

Quanto a rede escolar futura, é importante listar e espacializar os terrenos disponíveis para futura alocação de equipamentos escolares. Por exemplo, Áreas Institucionais – AI, UEs escolares com possibilidade de ampliação da capacidade de atendimentos e terrenos ou edificações com interesse de desapropriação (conforme as ferramentas dispostas no Estatuto da Cidade).

Além da listagem, cada terreno deve ser categorizado quanto a sua viabilidade técnica, ou seja, o acesso a rede de abastecimento de água, coleta de esgoto, rede de energia elétrica, pavimentação das vias, iluminação pública e drenagem de água pluvial, além da exclusão do terreno de áreas com fragilidades ambientais como alagamentos e terrenos com declividade excessiva, por exemplo.

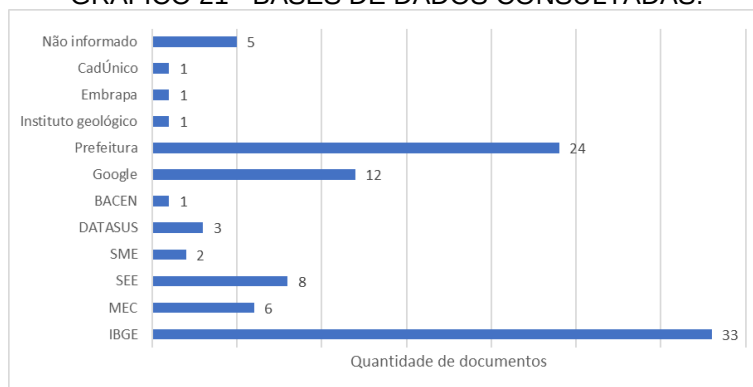
O grupo de informações de Acessibilidade incluem dados de deslocamentos, ambiente natural, mobilidade e transporte. Com o intuito de mensurar a distância de deslocamento entre demanda e oferta é necessário local espacialmente a demanda. A depender da categoria de análise a ser realizada podem ser levantadas apenas os geocentros dos Setores Censitários ou os endereços geocodificados¹² da população escolarizável ou escolar.

Já os dados do ambiente natural têm a intenção de verificação de barreiras naturais no percurso de deslocamento. Dessa forma, são necessários mapas com recursos hídricos, topografia, áreas verdes (incluindo arborização, parques, regiões de mangues etc.) e de fragilidades ambientais.

Em relação a mobilidade e transporte, o objetivo é identificar as barreiras artificiais de acessibilidade, sendo necessários: mapa categorizado do sistema viário, incluindo hierarquia viária, velocidade e condições de pavimentação das vias, e o Mapa do sistema de transportes, incluindo rotas e paradas de ônibus.

¹² Geocodificação é processo de atribuir uma geolocalização a um endereço por meio da utilização das coordenadas geográficas.

GRÁFICO 21 - BASES DE DADOS CONSULTADAS.



FONTE: Autora, 2024.

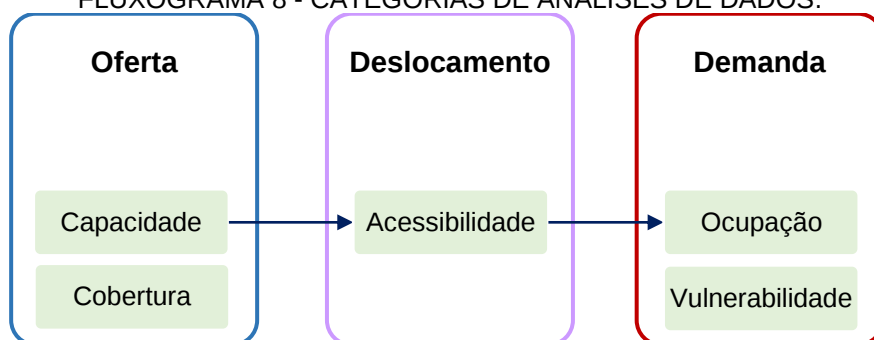
O Gráfico 21 apresenta as bases de dados consultadas pela amostra de pesquisa. Fica evidente a importância para os dados do Censo Demográfico do IBGE para as metodologias de alocação de EPC.

Realizado o levantamento das informações, seguiu-se a descrição das possibilidades analíticas.

2.2.3 Categorias de análises

As metodologias variam em razão da categoria de análise aplicada: As tipologias de análises são: Capacidade, Acessibilidade, Cobertura, Ocupação do espaço urbano e Vulnerabilidade social, conforme ilustra Fluxograma 8.

FLUXOGRAMA 8 - CATEGORIAS DE ANÁLISES DE DADOS.



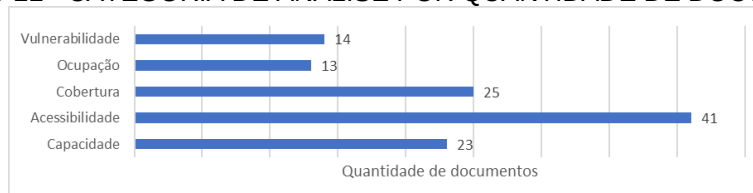
FONTE: Autora, 2024.

O objetivo é o que diferencia cada uma das categorias de análise de dados. A apreciação de Capacidade tem o objetivo de identificar desequilíbrios na capacidade de atendimento da Oferta. A análise de Cobertura examina a influência da distribuição espacial da oferta no contexto urbano, identificando áreas beneficiadas ou não. A tipologia analítica de Acessibilidade busca avaliar o deslocamento entre a demanda e a oferta. As análises de Ocupação do espaço urbano e Vulnerabilidade social tem objetivo de apreciar a distribuição espacial da demanda no espaço urbano. Enquanto a análise de Ocupação do espaço urbano

procura reconhecer padrões de distribuição espacial da demanda, a verificação da Vulnerabilidade social busca identificar áreas socioeconomicamente desfavoráveis.

Considerando que a acessibilidade no deslocamento entre a demanda e a oferta é uma das questões essenciais na determinação do terreno mais adequado para a localização de UE é que muitas metodologias se desenvolveram. O Gráfico 22 aponta as categorias de análise realizadas por quantidade de documentos e percebe-se a hegemonia das análises de Acessibilidade.

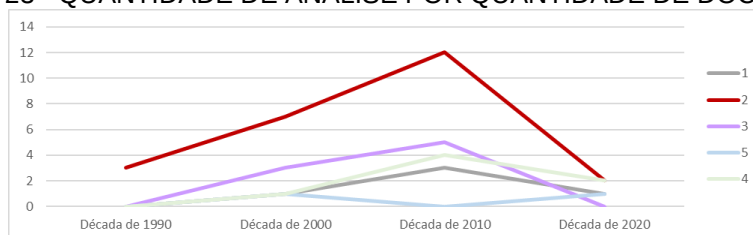
GRÁFICO 22 - CATEGORIA DE ANÁLISE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

As categorias de análise podem ser aplicadas de maneira individual ou combinada. O Gráfico 23, aponta a quantidade de análises realizadas na amostra de pesquisa ao longo das décadas. Percebe-se que na década de 1990 eram aplicadas no máximo duas análises. Na década de 2000 surge o uso combinado de mais de três categorias de análises. A combinação de análises é interessante porque nenhuma categoria é absoluta, inclusive seus resultados podem ser divergentes entre si. Como exposto anteriormente, cada categoria de análise tem uma função, um objetivo. E como o espaço urbano das cidades não é padronizado, cada categoria pode auxiliar na percepção de problemas específicos de cada contexto urbano.

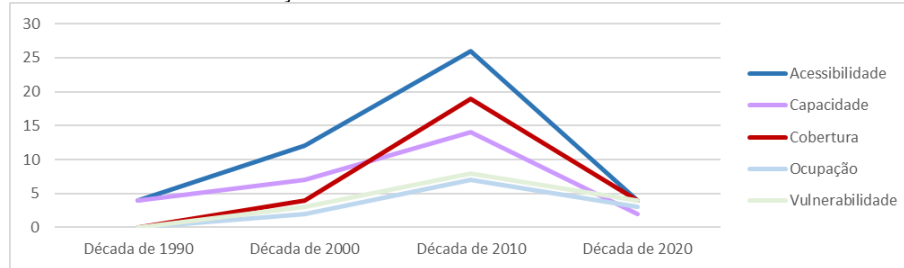
GRÁFICO 23 - QUANTIDADE DE ANÁLISE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

Por meio do mapeamento da produção acadêmica foi possível identificar a evolução temporal das metodologias de alocação de equipamentos escolares e a evidente relação de dependência entre as tecnologias disponíveis no momento do relato. Pode-se supor, a partir do Gráfico 24, que a complexidade deste conjunto de ações tem sido alterada em função da evolução da tecnologia, especialmente os SIGs.

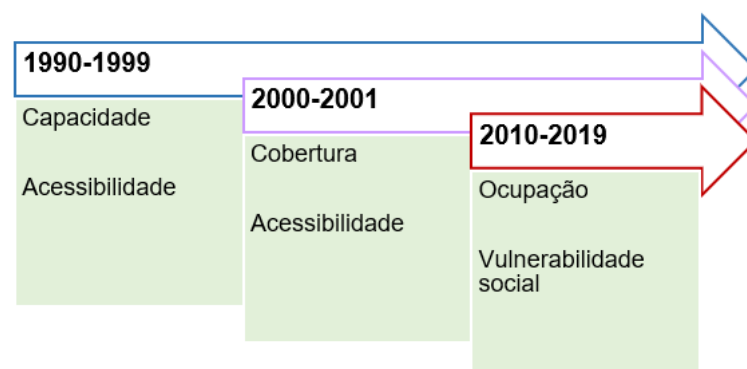
GRÁFICO 24 - EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS CATEGORIAS DE ANÁLISES.



FONTE: Autora, 2024.

Dessa forma, o Fluxograma 9 ilustra a evolução temporal das metodologias de alocação de equipamentos escolares

FLUXOGRAMA 9 - EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS CATEGORIAS DE ANÁLISES.



FONTE: Autora, 2024.

Identificou-se na década de 1990 um esforço para o desenvolvimento de uma proposta metodológica de distribuição espacial baseado na avaliação da capacidade de oferta de vagas e a identificação de desequilíbrios da rede por meio de comparações entre a população escolar e a escolarizável.

Ainda no final da década de 1990, foram realizadas as primeiras análises de acessibilidade, embora ainda não tenham sido denominadas como tal nos documentos da amostra de pesquisa. O objetivo primordial foi reduzir a distância média percorrida entre as escolas e a habitação da demanda. Esse método utilizou a medida entre centróide dos Setores Censitários para determinar qual setor estava mais próximo de cada escola (Barcelos, Pizzolato e Lorena, 2004). É desenvolvido e amplamente validado o modelo matemático da p-mediana.

Na década de 2000, com a evolução dos SIGs, a análise de acessibilidade ganhou novas possibilidades de avaliação das métricas de distância. E a análise de cobertura também ficou mais fácil, sendo possível identificar espacialmente as áreas beneficiadas, ou não, pela oferta por meio da simples demarcação de um buffer a partir do centróide das UEs.

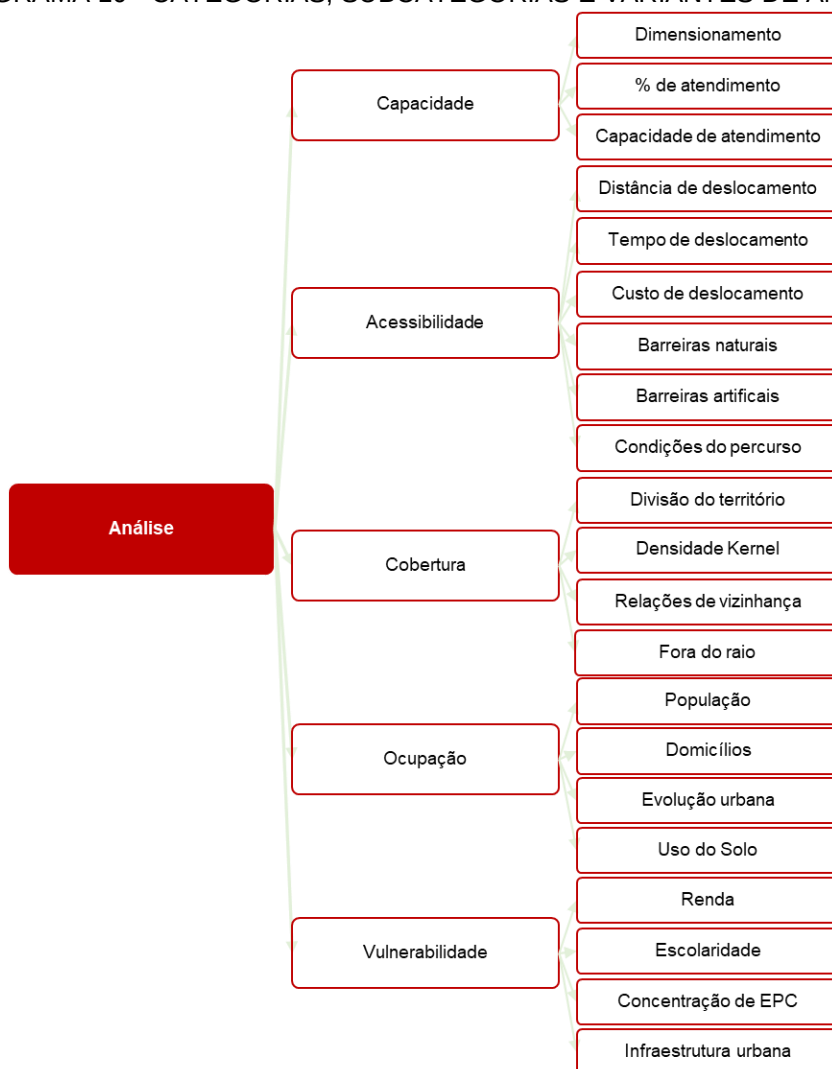
Observando o mapeamento da produção acadêmica destacou-se que recentemente as análises de ocupação geográfica da população ganharam maior presença nas metodologias de alocação equipamentos escolares. A caracterização da população que demanda por um serviço constitui uma das principais forças no processo de alocação de um EPC. Analisar o perfil e as

projeções demográficas de uma população possibilita antecipar as necessidades e prioridades da população, assim como identificar tendências como grandeza populacional, redistribuição geográfica, crescimento ou espraçamento do adensamento, alterações da renda e envelhecimento da população. O planejamento da ordenação territorial de uma região passa obrigatoriamente pela análise demográfica da população residente (Melo; Lima; Ferreira, 2018).

Uma variante da análise de ocupação, a análise de vulnerabilidade social procura destacar áreas socioeconomicamente desfavoráveis. O que possibilita aplicar o critério de justiça espacial no momento da alocação de EPCs (Abitante, Felix e Lima, 2019; Eidt, Campos e Godoy, 2020; Ferreira, 2015; Goudard, Oliveira e Gerente, 2015; Holanda, 2006; Kronenberger, 2018; Marques, 2008; Melo, Lima e Ferreira, 2018; Mondo, 2002; Seguel e Villarroel, 2020; Silva e Carvalho, 2010; Verran, 2014; Verran e Strohaecker, 2021).

O Fluxograma 10 apresenta todas as categorias, subcategorias e variantes de análises identificadas na amostra de pesquisa.

FLUXOGRAMA 10 - CATEGORIAS, SUBCATEGORIAS E VARIANTES DE ANÁLISES.

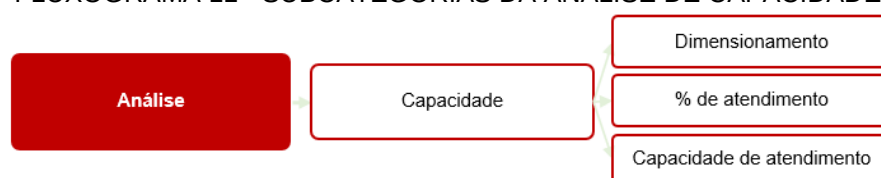


FONTE: Autora, 2024.

2.2.3.1 Subcategorias da análise de Capacidade

A análise de capacidade visa detectar disparidades na capacidade de prestação de serviços das UEs. Para alcançar esse fim, é fundamental avaliar a relação entre a demanda e a oferta por meio de uma comparação. O Fluxograma 11 detalha as possibilidades de análise.

FLUXOGRAMA 11 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE CAPACIDADE.



FONTE: Autora, 2024.

As subcategorias de análise propõem a comparação entre a população escolarizável e escolar, ou ainda entre a população escolarizável e capacidade de atendimento das UEs.

Há variações para o cálculo da população escolarizável. Pode-se variar em função da população residente ou em faixa etária específica (escolarizável), percentual de classe de renda ou da área total ocupada pela população.

Também entram nessa análise o dimensionamento do quantitativo de unidades necessários para atender a população escolarizável. Em comparação ao quantitativo de UEs em funcionamento sabe-se há déficit ou superavit.

Além disso, podem ser dimensionados a área construída da UE, o terreno de implantação, a quantidade de UEs ou de vagas necessárias para atender determinada população escolar.

O dimensionamento da área construída da unidade escolar pode ser calculado em função da população escolar, por exemplo, 4m²/aluno (Brusque, 2008; CECAP - Companhia Estadual de Casas Populares, 1978; CONESP - Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo, 1976; FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1991; Jaraguá do Sul, 2006; Moretti, 1997; Passo Fundo, 2013; Romanni, 2007), 6m²/aluno (Puppi, 1981) ou 15m²/aluno (Ferrari, 1988).

Já para o dimensionamento do terreno as sugestões padrões com o de 1.900-2.500m² (CECAP - Companhia Estadual de Casas Populares, 1978; CONESP - Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo, 1976; FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1991; Moretti, 1997) ou 3.000m² (Goiânia, 2007; Gouvêa, 2008; Governo do Distrito Federal, 1994; Joinville - SC, 2022; Neves, 2015a).

Também há a proposta de dimensionamento do terreno em função da população escolar, por exemplo 6m²/aluno (Brusque, 2008; Jaraguá do Sul, 2006; Santos, 1988),

10m²/aluno (FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1991; Jaraguá Do Sul, 2006; Moretti, 1997; Passo Fundo, 2013; Romanni, 2007) ou 12m²/aluno (Passo Fundo, 2013).

A quantidade de estabelecimentos de ensino necessárias para atender determinada população também pode ser calculada em função da população total e de uma capacidade de atendimento padronizada (Ferrari, 1988; Holanda, 2006). Sugere-se a formula de Ferrari:

$$N_i = \frac{K \cdot P}{d}$$

Onde:

- N_i é o número de estabelecimentos;
- K é o coeficiente de utilização;
- P é a população escolarizável;
- d é a capacidade padrão de alunos a ser atendidos.

Há outra opção de dimensionamento da quantidade de unidades para atender uma determinada população considerando a faixa etária e a classe de renda (Gouvêa, 2008; Neves, 2015a). De acordo com a fórmula de Gouvêa:

$$N_i = \left\{ \frac{(P \cdot p)}{N_t} \right\} \frac{1}{d}$$

Onde:

- N_i é o número de estabelecimentos;
- P é a população total;
- p é o percentual da população de classe baixa em faixa etária para o estabelecimento de ensino;
- N_t é o número de turnos;
- d é a capacidade padrão de alunos a ser atendidos.

Há também o dimensionamento das unidades em função da população total (Holanda, 2006). Outra abordagem sugere o dimensionamento da quantidade de vagas em razão dos hectares da área onde a demanda está (Berrocal, 2012).

Quanto a identificação da população escolarizável, geralmente ocorre considerando o total da população em faixa etária específica. Uma outra abordagem busca estimar a população em idade escolar considerando que nem todos os alunos elegíveis optarão pela educação pública, o que implica que uma parte da população não frequentará escolas públicas, mas particulares, conforme já exposto na página 92.

Quanto a capacidade de atendimento da UE, podem ser consideradas uma capacidade padronizada ou específica para cada UE. Como relatado, no Capítulo 1, a capacidade de uma unidade escolar é calculada em função da capacidade de alunos por sala de aula. Considerando a Norma Técnica 1117 – CBMGO (Goiás, 2017), realiza-se a divisão da área útil da sala de aula

por 3m²/aluno (no caso de unidade de educação infantil) e como resultado tem-se a capacidade da sala específica. Repetindo o processo para todas salas de aula de séries correspondentes, tem-se, ao final de uma somatória, a capacidade total de atendimento da unidade escolar para determinada faixa etária e serie escolar correspondente.

Quanto as variações comparativas entre a demanda e a oferta, a mais utilizada é a comparação direta entre a população escolar e a população escolarizável por meio de uma tabela. O resultado indica excesso ou escassez de vagas, seja na rede como um todo ou especificamente em uma unidade escolar. Uma variante sugere o acréscimo do cálculo da taxa percentual de atendimento da população escolarizável.

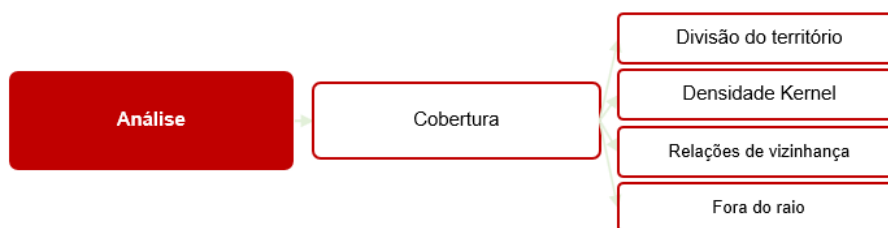
Também há a possibilidade de comparação entre a população escolar e a capacidade de atendimento das unidades, o que indica superlotação ou não das UEs (Bigotte; Antunes, 2007; Moura; Ignacio, 2016; Salman; Ibrahim; Fayed, 2013).

Por fim, ao aplicar as possibilidades apontadas por esta subcategoria de análise é possível avaliar de forma quantitativa o atendimento da demanda populacional.

2.2.3.2 Subcategorias da análise de Cobertura

Com o propósito examinar a distribuição espacial da oferta no contexto urbano identificando regiões prioritárias para implantação de novas UEs.

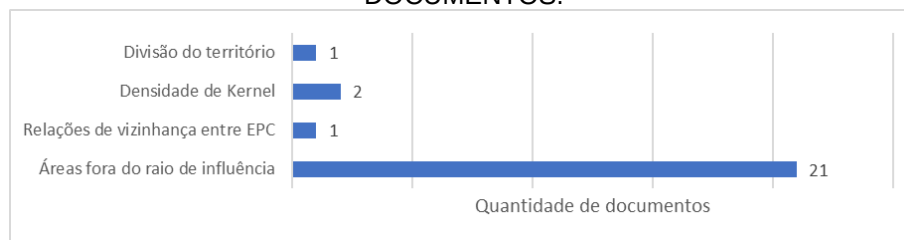
FLUXOGRAMA 12 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE COBERTURA.



FONTE: Autora, 2024.

O Fluxograma 12 apresenta as quatro possibilidades metodológicas para análise de Cobertura: A divisão do espaço urbano em áreas de influência real (não confundir com desejável), identificação da concentração de UEs por meio da densidade Kernel (mapa de calor), o estudo das relações de vizinhança entre as UEs e outros EPCs e a identificação de áreas prioritárias para alocação de novas UEs (áreas fora do buffer, ou seja, o raio de influência desejável).

GRÁFICO 25 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE COBERTURA POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

A abordagem de buffer, ou contêiner, é o método de aplicação mais simples. Trata do estabelecimento de um raio de influência desejável. A área fora deste raio é estimada como descoberta pelo serviço (Seguel; Villarroel, 2020). O Gráfico 25 destaca esta subcategoria da análise de Cobertura como a mais frequentemente aplicada na amostra de pesquisa.

Já a ferramenta de mapa de calor, ou Densidade Kernel, também identifica a cobertura do serviço, porém o faz calculando a densidade do serviço no espaço urbano. O método é uma forma de avaliar a intensidade da distribuição espacial. O estimador Kernel molda uma superfície curva suave sobre cada ponto usando cálculos de vizinhança local. De forma que o valor da densidade é maior no local do ponto e tende a diminuir progressivamente conforme a distância do ponto aumenta, até o raio máximo de busca onde o valor da densidade chega a zero (Melo, 2019). A proximidade entre os pontos também indica o pleno atendimento da área.

Os mapas de densidade de Kernel representam uma ferramenta robusta para a análise espacial, oferecendo uma alternativa valiosa para a investigação geográfica dos desequilíbrios espaciais na distribuição de EPCs e Cobertura do espaço urbano (Masot; Segovia, 2018). No entanto, demanda mais tempo de elaboração e *hardwares* mais potentes.

Outra técnica viável para a análise da Cobertura é a divisão do espaço urbano utilizando o Diagrama de Voronoi. Também conhecido como Polígono de Thiessen, é uma ferramenta matemática que subdivide um espaço em regiões, onde cada região é definida como a área mais próxima de um ponto gerador (Rezende; Almeida; Nobre, 2000). Essa divisão do espaço urbano permite identificar as áreas de influência real de cada UE.

A construção do Diagrama de Voronoi ocorre primeiramente ao tomar-se em conta um conjunto de pontos não colineares, $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, $n > 2$, no plano Euclidiano, denominados "pontos geradores". Entre esses pontos, são desenhadas linhas equidistantes umas das outras, as quais irão delinear as fronteiras dos polígonos. Cada polígono, fechado e adjacente a outro, contém apenas um dos pontos geradores (Rezende; Almeida; Nobre, 2000).

A utilização do Diagrama de Voronoi na análise da Cobertura, ao considerar as unidades escolares como pontos geradores, possibilita a identificação e avaliação da área de influência máxima de cada uma dessas unidades.

Neste procedimento, cada uma das observações é ponderada pela distância em relação a um valor central, o núcleo. Isso permite avaliar espacialmente a influência real de cada ponto em toda a área de estudo (ESRI, 2024).

No contexto das relações de vizinhança entre os EPCs, deve-se considerar o desejo ou a incompatibilidade de proximidade. No caso dos estabelecimentos de educação infantil, deseja-se a proximidade de áreas habitacionais, centros de ação social, escolas de ensino fundamental, praças e áreas verdes. Mas há incompatibilidade em relação a equipamentos de saúde, áreas comerciais, equipamentos de segurança pública, Corpo de Bombeiros e demais EPCs que possam produzir poluição sonora, olfativa e fluxos intensos de veículos.

Dessa forma a avaliação de Cobertura distingue o alcance e implicações da oferta no espaço urbano.

2.2.3.3 Subcategorias da análise de Acessibilidade

Uma análise de extrema importância é a de acessibilidade, que visa avaliar a facilidade de deslocamento entre a oferta e a demanda. Essa análise é fundamental para compreender a qualidade do deslocamento dos alunos até a escola e a eficiência da alocação da UE.

O Fluxograma 13 aponta as Subcategorias da análise de Acessibilidade: Distância, tempo e custo de deslocamento, bem como barreiras naturais e artificiais e condições do percurso.

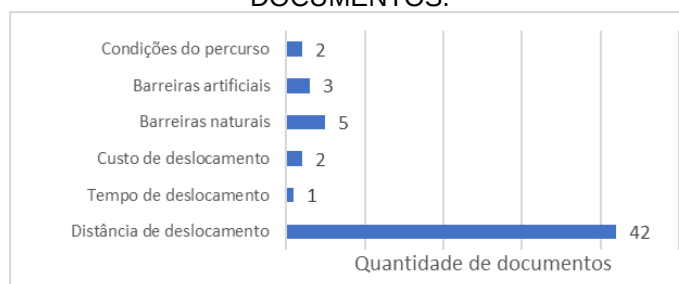
FLUXOGRAMA 13 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE.



FONTE: Autora, 2024.

A subcategoria da análise de Acessibilidade por meio da Distância é a mais aplicada, conforme o Gráfico 26. No entanto, possui uma multiplicidade de variantes em função da aplicação da métrica de distância Euclidiana (por meio da aplicação de buffer) ou o *Taxicab* (calculando a distância percorrida pelas vias) e dos dados disponíveis para avaliação. A variação também pode ocorrer em função da localização da demanda no centróide do Setor Censitário ou na residência do aluno.

GRÁFICO 26 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

A distância também pode variar em função da mensuração ponderada, máxima ou percorrida de maneira individual por cada aluno da população escolar ou de determinada amostra de pesquisa. Também pode ser aplicado um buffer no endereço residencial do aluno, identificando as UEs nas proximidades, como por exemplo ocorre em unidades habitacionais de interesse social (Nisida et al., 2015).

O tempo de deslocamento também pode ser mensurado com fator de eficiência e qualidade de acessibilidade no percurso casa-escola. O tempo de deslocamento pode ser identificado como um dos fatores mais significativos para a análise da mobilidade (Masot e Segovia, 2018). Apesar disso, apenas um estudo da amostra de pesquisa utilizou essa subcategoria de análise.

Outro elemento relevante é a inclusão do custo de deslocamento. O que eleva a complexidade da análise, mas tem grande aplicação prática. Apenas dois estudos da amostra de pesquisa utilizaram o cálculo do custo de deslocamento como referencial de acessibilidade (Dutra, 1998; Lima, 2003).

Já a identificação de barreiras naturais que impactam no deslocamento entre a demanda e a oferta ocorreu em cinco estudos da amostra de pesquisa. Em geral, foram destacados o desvio de corpos hídricos, áreas alagadiças e declividade do terreno (Abitante; Felix; Lima, 2019; Marques, 2008; Pizzolato; Menezes, 2013; Roa, 2020).

Na observação da amostra de pesquisa, destacou-se a pouca quantidade de estudos que incorporaram o exame das condições do percurso. Na década de 2010, houve um discreto aumento na incorporação da declividade do relevo aos estudos de Acessibilidade, provavelmente em função da disposição de tecnologia de suporte.

A declividade do relevo do percurso interfere diretamente na qualidade do deslocamento, especialmente se é realizado por pedestres ou ciclistas, alterando assim a acessibilidade do usuário. De acordo com a EMBRAPA (Miranda 2005 Apud Abitante; Felix; Lima, 2019), um terreno é considerado plano quando a declividade varia entre 0 e 3%. Entre 3 e 8% é classificado como suave ondulado e, ondulado entre 8 e 20%. Na faixa de 20 a 45% é acatado como forte ondulado e montanhoso entre 45 e 75%. Declividades acima de 75% são

escarpados. De forma que o aumento da declividade aumenta o desconforto da caminhada, desestimulando-o, ou seja, à medida que a inclinação da via aumenta, o esforço necessário para o deslocamento também se intensifica (Abitante, Felix e Lima, 2019).

A identificação e o desvio de barreiras artificiais no trajeto casa-escola foi alvo de três estudos da amostra de pesquisa. Onde foram tratados sobre o desvio de favelas (Pizzolato e Menezes, 2013) e a observação da hierarquia viária (Holanda, 2006; Neves, 2015b).

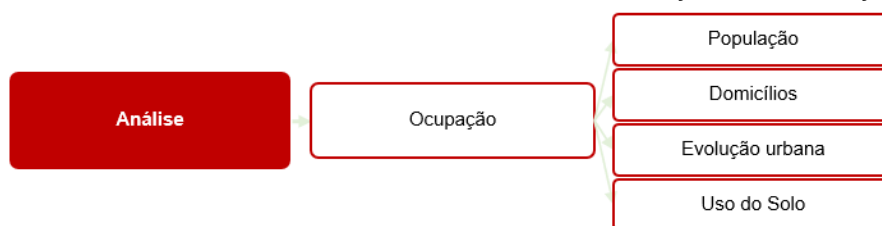
Quanto as condições do percurso, pouco se deu atenção. Foram mencionados a arborização e avaliados a pavimentação de ruas (Roa, 2020) e calçadas (Neves, 2015a).

A análise de Acessibilidade é uma das mais antigas e importantes entre as metodologias de alocação de equipamentos escolares. Compreender as diferentes formas de aplicação dessa análise é primordial para garantir que os serviços educacionais sejam acessíveis e adequadamente distribuídos no espaço urbano.

2.2.3.4 Subcategorias da análise de Ocupação do espaço urbano

A análise de Ocupação do espaço urbano busca reconhecer padrões na distribuição geográfica da demanda no espaço urbano.

FLUXOGRAMA 14 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE OCUPAÇÃO DO ESPAÇO URBANO.

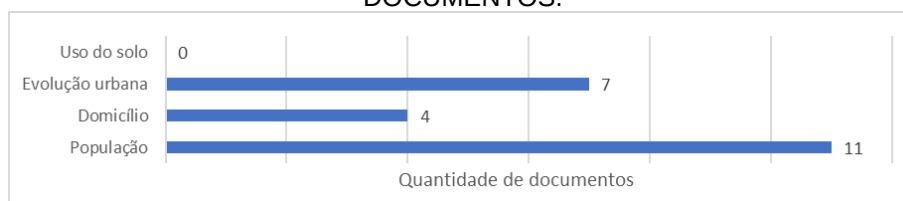


FONTE: Autora, 2024.

O Fluxograma 14 aponta as subcategorias da análise de Ocupação do espaço urbano: Trata-se da identificação de espacialização da população, localização de domicílios no contexto urbano, evolução temporal da área urbanizada e categorização predominante do uso do solo.

O Gráfico 27 ilustra a predominância da subcategoria de Ocupação da população. Esta variante tem a função de espacializar a população que necessita do serviço educacional, a partir da localização da população total ou escolarizável por Setor Censitário. Há variações que consideram o índice da juventude (Masot e Segovia, 2018). Também há possibilidade de cálculo da densidade demográfica em razão dos habitantes por quilometro quadrado.

GRÁFICO 27 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE OCUPAÇÃO POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

A tendência de crescimento populacional pode ser identificada por meio da Taxa Média Geométrica de Crescimento Anual da População, que representa o percentual de aumento médio anual da população residente em um determinado espaço geográfico durante o período considerado.

Outra subcategoria analítica diz respeito a observação dos domicílios. Há duas variantes, a primeira identifica a densidade domiciliar em função da razão entre a quantidade de domicílios e a área total do Setor Censitário.

A segunda abordagem adota o método dasimétrico, o qual consiste na consideração apenas das áreas efetivamente habitadas no cálculo da densidade demográfica. Esta metodologia visa produzir um mapa que reflita com maior precisão a distribuição da população. Para isso, os dados provenientes do Censo Demográfico são integrados com ferramentas de Geoprocessamento (Verran, 2014).

Uma análise importante para o processo é da evolução urbana, ou seja, o espaço temporal da expansão urbana, onde por meio de mapas pode-se observar o crescimento da área urbana ao longo do tempo. Percebe-se assim a velocidade e a intensidade de ocupação do solo urbano, dando margem para a identificação dos padrões e tendências. Essa análise permite a criação de estratégias de planejamento e prioridades de atuação (Verran, 2014). Porém, apenas 12% da amostra avaliou em algum momento a evolução temporal da área urbana.

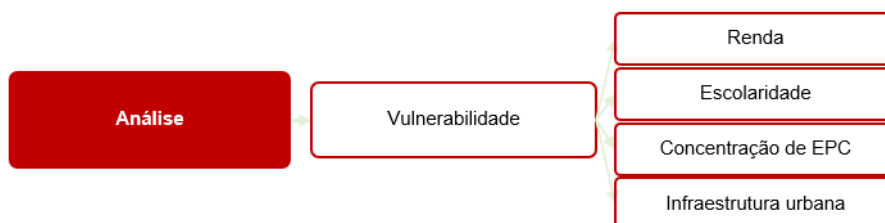
Quanto a categorização predominante do uso do solo urbano, não foram identificadas avaliações na amostra de pesquisa. Mas sua observação pode contribuir no sentido de caracterizar regiões residenciais ou não dentro do contexto urbano e, por isso se faz necessária sua inclusão no protocolo.

2.2.3.5 Subcategorias da análise de Vulnerabilidade social

A categoria analítica de Vulnerabilidade social visa identificar e priorizar áreas que enfrentam desvantagens socioeconômicas, oferecendo *insights* valiosos para intervenções e políticas destinadas a reduzir disparidades e promover equidade urbana.

O Fluxograma 15 aponta que as subcategorias da análise de Vulnerabilidade social incidem na avaliação de dados referentes a distribuição de renda e nível de escolaridade da população, além da avaliação da concentração espacial de EPCs e o acesso a infraestrutura urbana.

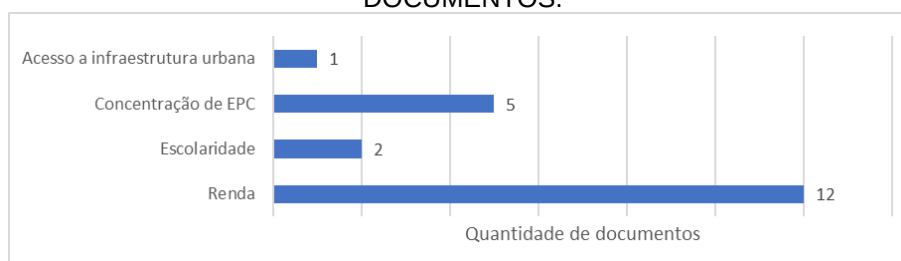
FLUXOGRAMA 15 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE SOCIAL.



FONTE: Autora, 2024.

A análise de distribuição de renda da população é a subcategoria mais aplicada, conforme o Gráfico 28 expõe. A avaliação da renda geralmente é conduzida por meio da comparação dos dados entre os Setores Censitários das variáveis relacionadas à renda do Censo Demográfico. Sendo as mais utilizadas as que tratam da renda total do Setor Censitário, da renda média domiciliar, da renda média mensal das pessoas de 10 anos ou mais (ocupadas ou não) e da renda média do responsável pelo domicílio.

GRÁFICO 28 - SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE POR QUANTIDADE DE DOCUMENTOS.



FONTE: Autora, 2024.

Algumas abordagens podem ser adotadas em relação a manipulação destes dados. Podem ser utilizados de maneira pura ou processados através de outras medidas de desigualdade, como é o caso do Índice de Gini e o cálculo da Renda *per capita*.

O Índice de Gini é uma das principais métricas utilizadas para mensurar a desigualdade de renda em uma determinada população. Considerando que as pessoas que compõem determinada população não possuem renda igual, o índice permite identificar o quão distante a distribuição de renda está da igualdade perfeita, refletindo assim o grau de desigualdade presente nessa população (Hoffmann, 1998).

Considerando o ordenamento de determinada população, em idade produtiva, de acordo com o valor de sua renda (do mais pobre para o mais rico) em estratos percentuais, identifica-se a proporção da renda total atribuída a cada estrato da população, a proporção acumulada da população (p) e a proporção acumulada da renda recebida (Φ) (Hoffmann, 1998).

Os valores de p e Φ quando dispostos em pontos num eixo cartesiano constituem a *Curva de Lorenz* da distribuição da renda desta população. A *Curva de Lorenz* é correlacionada a uma reta de representação da distribuição em perfeita igualdade de renda. Quanto mais distante a *Curva de Lorenz* estiver da linha de igualdade perfeita, maior será o grau de desigualdade na distribuição. A região entre a linha de igualdade perfeita e a *Curva de Lorenz* é conhecida como área de desigualdade (α). O Índice de Gini é definido como a distância entre a linha de igualdade perfeita e o valor máximo da *Curva de Lorenz* (Hoffmann, 1998).

Uma das principais vantagens do Índice de Gini é a associação direta com a posição da *Curva de Lorenz*, indicando se há uma grande ou pequena discrepância entre os mais pobres e os mais ricos na população. Os valores deste coeficiente variam de 0 a 1, onde quanto mais próximo de zero, menor é a desigualdade social. Quando igual a um, a desigualdade atinge seu máximo (Hoffmann, 1998). O Índice de Gini pode ser calculado pela fórmula:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^{k=n-1} (P_{k+1} - P_k)(R_{k+1} + R_k)$$

Onde:

- G é o Coeficiente de Gini;
- P é a proporção acumulada da população analisada;
- R é a proporção acumulada de renda.

Resumidamente, o Índice de Gini avalia o nível de concentração da distribuição de renda em uma população específica e em uma região geográfica determinada. Pode ser calculado automaticamente pelo Excel ou no *Google Sheets*.

A Tabela 1, é um exemplo de planilha elaborada para o cálculo do Índice de Gini para determinado Setor Censitário a partir dos dados de população e renda do Censo Demográfico. A planilha deve contemplar as faixas de renda e o quantitativo populacional específico para cada faixa de renda. As somas acumuladas dos percentuais da população e da renda são utilizadas para o cálculo de Áreas sob a curva de Lorenz. O Índice de Gini é o resultado da somatória destas áreas.

TABELA 1 - EXEMPLO DE PLANILHA PARA O CÁLCULO AUTOMÁTICO DO COEFICIENTE DE GINI.

Setor censitário 520450805000001		Coeficiente de gini 0,590		Fonte de dados:		PessoaRenda_GO			
Variável	População*	%	População acumulada	Variável	Rendimento nominal	%	Rendimento nominal acumulado	Áreas sob a curva de Lorenz	
V001	3	até 1/2 salário	0,88%	V011	R\$ 605,00	até 1/2 salário	0,20%		
V002	63	1/2 a 1 salários	18,58%	V012	R\$ 31.399,00	1/2 a 1 salários	10,45%		0,010085262
V003	92	1 a 2 salários	27,14%	V013	R\$ 73.817,00	1 a 2 salários	24,65%		0,062348813
V004	25	2 a 3 salários	7,37%	V014	R\$ 34.280,00	2 a 3 salários	11,44%		0,030250118
V005	25	3 a 5 salários	7,37%	V015	R\$ 51.180,00	3 a 5 salários	17,09%		0,04077085
V006	22	5 a 10 salários	6,49%	V016	R\$ 82.340,00	5 a 10 salários	27,49%		0,050343134
V007	3	10 a 15 salários	0,88%	V017	R\$ 18.000,00	10 a 15 salários	6,01%		0,008347281
V008	1	15 a 20 salários	0,29%	V018	R\$ 8.000,00	15 a 20 salários	2,67%		0,002910458
V009	0	Mais de 20 salários	0,00%	V019	R\$ -	Mais de 20 salários	0,00%		0
V010	105	Sem rendimentos	30,97%				100,00%		0,205055916
	339		100,00%		R\$ 299.521,00				
V020	339	Total de pessoas		V022	R\$ 299.521,00	Total de rendimentos			

FONTE: Autora, 2024.

O Índice de Gini tem como objetivo medir a desigualdade de uma população. Uma limitação dessa medida ocorre em situações onde a distribuição da renda é semelhante entre os indivíduos, fazendo com que o índice aponte para uma igualdade total. Isso pode acontecer tanto

em regiões com alta concentração de riqueza, onde todos têm uma renda elevada e parecida, quanto em regiões com alta concentração de pobreza, onde todos têm uma renda baixa e parecida. O coeficiente pode não refletir desigualdades entre as duas populações.

Outra medida de desigualdade é o cálculo da Renda *per capita*. A grande vantagem dessa medida é sua simplicidade de elaboração. Basta dividir a renda total de determinada população pelo total de pessoas ocupadas da população. Outra vantagem é a possibilidade de comparação entre populações. No entanto, ela não contempla a desigualdade interna da população.

Outro marcador que pode ser considerado é o Índice de Vulnerabilidade Social - IVS proposto por Silva (2013 apud Verran, 2014) para a cidade de Porto Alegre - RS. Por meio do cálculo da média simples de três variáveis do Censo Demográfico, é viável estabelecer um índice de vulnerabilidade para cada Setor Censitário. O resultado varia de 0 a 1, indicando maior ou menor vulnerabilidade social. Quanto mais próximo de 1, maior é considerada a Vulnerabilidade do Setor.

As variáveis do Censo Demográfico consideradas foram: o número de crianças de 0 a 5 anos de idade, número de mulheres responsáveis pelo lar e a renda média familiar. Para manipular essas variáveis de maneira consistente, é crucial padronizar seus valores, garantindo que pertençam ao mesmo universo de dados. No caso da variável referente à renda média familiar, é necessário multiplicá-la por -1 para inverter sua interpretação, pois quanto maior a renda, menor a vulnerabilidade (Verran, 2014).

Sobre a caracterização da escolaridade incidem dados relacionados ao nível de escolaridade dos pais da população escolarizável e as taxas de alfabetização da população total do Setor Censitário. Quanto mais baixos são estes valores, maior é considerada a vulnerabilidade social da área.

Quanto a concentração de EPCs, podem ocorrer de duas formas. A primeira é a abordagem de buffer a partir dos EPCs e em sobreposição as informações de população escolarizável. Por meio de uma análise visual são identificadas regiões fora do raio vulneráveis socialmente. É um método simples e de rápida aplicação. Mas deve-se lembrar que aspectos relacionados a renda não são considerados.

A segunda forma considera o acesso a EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer como fator crucial para o bem-estar urbano. A proximidade e densidade de EPCs nas regiões residenciais é considerada um critério social. Por meio da geocodificação de EPCs pode-se elaborar o Mapa de calor ou Densidade de Kernel, identificando regiões vulneráveis socialmente (Ferreira, 2015; Seguel; Villarroel, 2020; Silva; Carvalho, 2010).

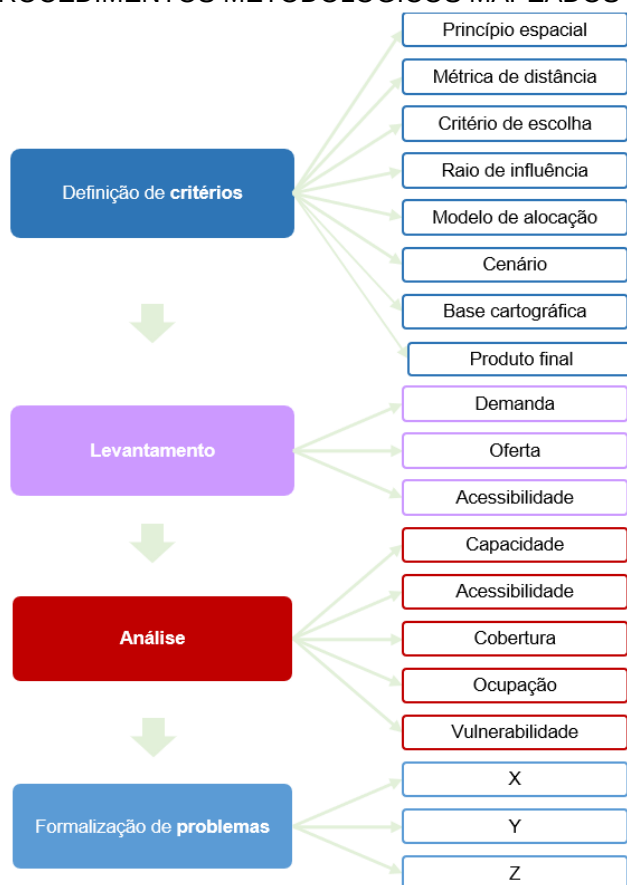
Por fim, outro critério social que foi identificado é a análise de agrupamentos (*cluster*) por similaridade na caracterização do perfil demográfico e socioeconômico por Setores Censitários utilizando a razão entre as Variáveis:

- Pessoas de 6 a 14 anos alfabetizadas / Total de pessoas de 6 a 14 anos;
- Pessoas com 5 anos ou mais alfabetizadas / Pessoas de 5 anos ou mais;
- Rendimento nominal médio mensal das pessoas;
- Água / Domicílio;
- Banheiro / Domicílio;
- Esgotamento / Domicílio;
- Lixo / Domicílio;
- Energia / Domicílio;
- Moradia adequada / Domicílio (Melo, Lima e Ferreira, 2018).

Após a análise hierárquica, a população de cada Setor Censitário foi agrupada por similaridade em um mapa georreferenciado com a sobreposição da localização das escolas. Os Setores Censitários pertencentes aos grupos mais vulneráveis socialmente e que não possuem escolas públicas são considerados prioritários para a alocação de novas unidades escolares (Melo, Lima e Ferreira, 2018).

O Fluxograma 16, apresenta de maneira resumida os procedimentos metodológicos mapeados e caracterizados na amostra de pesquisa.

FLUXOGRAMA 16 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS MAPEADOS E CARACTERIZADOS.



FONTE: Autora, 2024.

Diante da caracterização e sistematização dos elementos metodológicos, entendeu-se que houve subsídios para a construção do protocolo no próximo item.

2.3 Proposta de protocolo

Este protocolo visa orientar servidores técnicos municipais de Caldas Novas quanto as diversas possibilidades e aplicações de rotinas e procedimentos metodológicos para alocação de novas UEs pré-escolar em áreas urbanas, contribuindo para uma gestão mais eficiente e orientada para as necessidades do contexto urbano e demográfico específico da cidade.

O protocolo proposto surge da análise e categorização de procedimentos metodológicos em blocos, cada um caracterizado com base em uma das categorias analíticas identificadas. O objetivo de cada categoria analítica é a base para elaboração de cada roteiro. Esses roteiros podem ser executados de maneira independente ou combinada, conforme exigido pelas circunstâncias.

O protocolo é composto por cinco roteiros, cada um com um objetivo específico. O roteiro de Capacidade tem o objetivo de identificar desequilíbrios na capacidade de atendimento da Oferta. Já o roteiro de Cobertura examina a influência da distribuição espacial da oferta no contexto urbano, identificando áreas beneficiadas ou não. Enquanto o roteiro de Acessibilidade busca avaliar o deslocamento entre a demanda e a oferta. Por outro lado, os roteiros de Ocupação do espaço urbano e Vulnerabilidade social tem objetivo de apreciar a distribuição espacial da demanda no espaço urbano. Enquanto a análise de Ocupação do espaço urbano procura reconhecer padrões de distribuição espacial da demanda, a verificação da Vulnerabilidade social busca identificar áreas socioeconomicamente desfavoráveis.

Assim, o protocolo integra procedimentos metodológicos para conduzir a fase de diagnóstico no processo de planejamento urbano. Ele consiste nos seguintes passos sequenciais: Definição de critérios, Levantamento de dados da realidade, Análise dos dados e Formalização dos problemas. O protocolo contempla uma descrição metodológica até o momento da Formalização dos problemas. A partir desta etapa, entende-se que há uma especificidade de cada caso em função dos problemas identificados, não cabendo a criação de um roteiro específico. A seguir o detalhamento dos roteiros.

2.3.1 Roteiro 1: Capacidade

O objetivo do roteiro de Capacidade é avaliar a Capacidade de atendimento da rede escolar a demanda. Devem ser levantados os dados listados no Quadro 5. Os dados devem estar em formato tabular.

QUADRO 5 - LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 1.

Categoria		Objetivo	Dado	Fonte	Formato	
Demanda	População	População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Tabela
		População escolar	Mensurar população escolar	População matriculada	Matrículas, Censo escolar	Tabela
Oferta	Rede atual	Unidades escolares	Mensurar UE	Número de UE	Prefeitura	Tabela
			Mensurar capacidade instalada	Área útil sala de aula	Prefeitura, NT 11	Tabela
			Mensurar área total construída	Área construídas das UE	Prefeitura	Tabela
			Mensurar área total dos terrenos	Área total dos terrenos	Prefeitura	Tabela

FONTE: Autora, 2024.

Para este roteiro, a análise de dados deve seguir os seguintes passos:

- Dimensionar quantidade de UEs para atender a população escolarizável;
- Comparação entre quantidade dimensionada e UEs em funcionamento;
- Comparação entre população escolarizável e escolar;
- Taxa percentual de atendimento da população escolarizável;
- Dimensionamento de área construída e terreno em função da população escolar;
- Comparação entre área construída e terreno dimensionados e em funcionamento;
- Comparação entre capacidade de atendimento das UEs e população escolarizável.

O resultado da análise deve indicar:

- Se a quantidade de UEs é suficiente para atender a população escolarizável;
- A taxa de atendimento da população escolarizável;
- A relação entre a área construída e a área do terreno das UEs;
- A situação da população escolar perante a capacidade de atendimento instalada nas Unidade Escolar.

2.3.2 Roteiro 2: Cobertura

O objetivo do roteiro de Cobertura é avaliar a distribuição espacial da oferta no espaço urbano. Devem ser considerados os critérios listados no Quadro 6.

QUADRO 6 - CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 2.

Categoria	Variações	Função
Raio de influência	Área de abrangência ou área de irradiação máxima	Região onde está localizada a demanda

Produto final	Diretrizes	Comunicar análise final da etapa de diagnóstico
	Relatório	
	Mapa síntese	

FONTE: Autora, 2024.

Devem ser levantados os dados listados no Quadro 7.

QUADRO 7 - LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 2.

Categoria		Objetivo	Dado	Fonte	Produto	
Demanda	População	População residente	Espacialização da população residente	População residente por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
		População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE	Shapefile
		Densidade demográfica	Espacialização da concentração populacional	Densidade demográfica	IBGE	Shapefile
Oferta	Rede atual	Outros EPCs	Identificar atividades compatíveis ou não	Endereços por tipologia	Prefeitura, Google maps Google Satellite	Shapefile
		Unidades escolares	Localizar unidades	Endereços	Prefeitura	Mapa

FONTE: Autora, 2024.

A análise de dados deve seguir os seguintes passos:

- Identificação de áreas prioritárias para alocação de novas UEs (Abordagem de buffer; ou Mapa de calor);
- Divisão do espaço urbano em áreas de influência real;
- Relações de vizinhança.

O resultado da análise deve indicar:

- Áreas descoberta pelo serviço, prioritárias para alocação de novas UEs;
- Área de influência máxima de cada uma das UEs;
- Áreas com baixa concentração de EPCs;
- Relações de compatibilidade de vizinhança com a UE pré-escolar.

2.3.3 Roteiro 3: Acessibilidade

O objetivo do roteiro de Acessibilidade é avaliar o deslocamento entre a demanda e a oferta. Devem ser considerados os critérios listados no Quadro 8.

QUADRO 8 - CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 3.

Categoria	Variações	Função
Princípio espacial	Eficiência	Analisa o deslocamento
Métrica de distância	Euclidiana	Distância em linha reta entre ponto da demanda e o ponto da oferta
	City block	Distância em rede entre ponto da demanda e o ponto da oferta
Raio de influência	Área de abrangência ou área de irradiação máxima	Região onde está localizada a demanda
Modelos	Matemáticos	Cobertura
		Maximização do atendimento a demanda dentro de uma área

		p-centro	Distância máxima entre cada ponto da demanda e o ponto da oferta
		p-mediana	Distância total ponderada entre cada ponto da demanda e o ponto da oferta
	Espacial	Física, digital (SIG ou não)	Sobreposição cartográfica de mapas temáticos
	Integrados	Plugins específicos em função do software utilizado	Integração entre modelos matemáticos (algoritmos) e espaciais utilizando SIG.
Critério de escolha		Proximidade	Alocação da demanda no ponto de oferta mais próximo da residência
Produto final		Tabela	
		Relatório	
		Mapa síntese	

FONTE: Autora, 2024.

Devem ser levantados os dados listados no Quadro 9. Os dados devem ser disponibilizados em formato de tabular (Excel ou *Google Sheets*), e os mapas em *shapefile*.

QUADRO 9 - LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 3.

Categoria		Objetivo		Dado	Fonte	Produto
Demanda	População	População escolarizável	Localizar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Shapefile
	Oferta	Rede atual	População escolar	Mensurar população escolar	População matriculada	Matrículas, Censo escolar, NT 11
Unidades escolares			Localizar unidades	Endereços	Prefeitura	Shapefile
Acessibilidade	Deslocamentos	Mensurar a distância de deslocamento entre demanda e oferta.		Endereço alunos e unidades escolares	Prefeitura	Shapefile
	Ambiente natural	Recursos hídricos	Identificar barreiras naturais	Bacias hidrográficas	Prefeitura, IBGE, Google maps, Google Satellite	Shapefile
		Topografia		Curvas de nível		
		Áreas verdes		Imagem de satélite		
		Arborização		Imagem de satélite		
		Fragilidades ambientais		Indicação das áreas		
	Mobilidade e Transporte	Hierarquia Viária	Identificar barreiras artificiais	Sistema viário com atributos de tipologia e pavimentação	Prefeitura, IBGE, Google maps, Open Street Maps, Google Satellite	Shapefile
Condições das vias		Mapa dos sistemas de transporte				
Tipologia de transporte						

FONTE: Autora, 2024.

Para este roteiro, a análise de dados dispõe de algumas opções em função da aplicação da métrica de distância Euclidiana (por meio da aplicação de buffer) ou o *Taxicab* (calculando a distância percorrida pelas vias). As opções são as seguintes:

- Determinação das distâncias percorridas a pé pela demanda até a oferta;
- ♦ Para avaliação do deslocamento da população escolarizável até a UE mais próxima deve-se seguir os seguintes passos:
 - ♦ Localização do geocentros dos Setores Censitários;
 - ♦ Localização geocodificada do endereço de cada UE pré-escolar;
 - ♦ Cálculo da distância Euclidiana entre geocentro dos Setores Censitários e a UE mais próxima;
 - ♦ Destaque das distâncias superiores as recomendadas.

- ◆ Para avaliação do deslocamento a pé da população escolar até a UE segue-se os procedimentos:
 - ◆ Localização geocodificada dos endereços dos alunos;
 - ◆ Localização geocodificada do endereço de cada UE pré-escolar;
 - ◆ Cálculo da distância Euclidiana entre endereços dos e a UE onde está matriculado;
 - ◆ Destaque das distâncias superiores as recomendadas;
 - ◆ Observar se a UE onde o aluno está matriculado é de fato a mais próxima de sua residência.
- Determinação do tempo de deslocamento a pé percorrido pela população escolar até a UE:
 - a. Localização geocodificada dos endereços dos alunos;
 - b. Localização geocodificada do endereço de cada UE pré-escolar;
 - c. Cálculo da distância *Taxicab* entre endereços dos e a UE onde está matriculado;
 - d. Cálculo do tempo de deslocamento a pé;
 - e. Destaque do tempo de deslocamento superior ao recomendado.
- Identificação de barreiras artificiais e/ou naturais no deslocamento a pé entre população escolar e a UE;
- Identificação das condições do percurso no deslocamento a pé entre população escolar e a UE;

O resultado da análise deve indicar:

- Os Setores Censitários com maior distância de deslocamento até a UE mais próxima de seu geocentros;
- A distância média de deslocamento entre a população escolar e a UE matriculada;
- O tempo médio de deslocamento entre a população escolar e a UE matriculada;
- Identificação de barreiras artificiais e naturais no percurso entre demanda até a oferta;
- Quais as condições do percurso.

2.3.4 Roteiro 4: Ocupação

O objetivo do roteiro de Ocupação é caracterizar padrões de distribuição espacial da população. Devem ser considerados os critérios listados no Quadro 10.

QUADRO 10 - CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 4.

Categoria	Variações	Função
Princípio espacial	Eficiência	Análise o deslocamento
Raio de influência	Área de abrangência ou área de irradiação máxima	Região onde está localizada a demanda
Critério de escolha	Proximidade	Alocação da demanda no ponto de oferta mais próximo da residência
Produto final	Relatório Mapa síntese	Comunicar análise final da etapa de diagnóstico

FONTE: Autora, 2024.

Devem ser levantados os dados listados no Quadro 11 em formato tabular e *shapefile*.

QUADRO 11 - LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 4.

Categoria			Objetivo	Dado	Fonte	Produto
Demanda	População	População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Shapefile
		População residente	Espacialização da população residente	População residente por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
	Ocupação	Evolução urbana	Identificar o padrão de ocupação do solo urbano	Ocupação década a década	Prefeitura, IBGE, Google maps, Google Earth, Google Satellite	Shapefile
		Densidade demográfica	Identificar a concentração da população	Densidade demográfica por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
		Domicílios	Identificar a concentração da população	Domicílios por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
		Categorização de uso do solo	Identificar usos compatíveis ou não	Usos predominantes por lote ou quadra	Google Earth, Google Satellite	Shapefile
Oferta	Rede atual	Unidades escolares	Localizar unidades	Endereços	Prefeitura	Shapefile

FONTE: Autora, 2024.

A análise de dados deve seguir os seguintes passos:

- Espacialização da população;
 - ◆ Identificação das áreas com maior concentração de pessoas residentes; ou
 - ◆ Identificação das áreas com maior concentração de pessoas em faixa etária específica; ou
 - ◆ Identificação das áreas com maior densidade demográfica; ou
 - ◆ Espacialização dos domicílios.
- Evolução temporal da área urbanizada;
- Categorização predominante do uso do solo.

O resultado da análise deve indicar:

- Áreas prioritárias para alocação de UEs em função da maior concentração populacional;
- Áreas com tendência de crescimento populacional;
- Áreas com uso do solo predominante como residencial.

2.3.5 Roteiro 5: Vulnerabilidade

O objetivo do roteiro de Vulnerabilidade é identificar áreas socioeconomicamente desfavorecidas. Devem ser considerados os critérios listados no Quadro 12.

QUADRO 12 - CRITÉRIOS ADOTADOS NO ROTEIRO 5.

Categoria	Variações	Função
Princípio espacial	Justiça	Analisa a distribuição equitativa de recurso

Raio de influência	Área de abrangência ou área de irradiação máxima	Região onde está localizada a demanda
Critério de escolha	Proximidade	Alocação da demanda no ponto de oferta mais próximo da residência
Produto final	Mapa síntese	Comunicar análise final da etapa de diagnóstico

FONTE: Autora, 2024.

Devem ser levantados os dados listados no Quadro 13 em formato tabular e *shapefile*.

QUADRO 13 - LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 5.

QUADRO 18 - LEVANTAMENTO DE DADOS NO ROTEIRO 3.						
Categoria		Objetivo	Dado	Fonte	Produto	
Demanda	População	População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Shapefile
		População residente	Mensurar e espacializar a população residente	População residente por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
		Vulnerabilidade social	Caracterizar aspectos socioeconômicos	Renda <i>per capita</i> por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
	Renda média domiciliar			IBGE	Shapefile	
	Renda média mensal das pessoas de 10 anos ou mais			IBGE	Shapefile	
	Ocupação			Renda média do responsável pelo domicílio	IBGE	Shapefile
				Escolaridade da população	Padrão de escolaridade familiar	População escolarizada por modalidade de ensino
		Outros EPCs	Concentração de EPCs	Endereços por tipologia	Prefeitura, Google maps, Google Satellite	Shapefile
		Infraestrutura urbana	Presença	Vias com infraestrutura	Prefeitura, concessionárias	Shapefile
		Oferta	Rede atual	Unidades escolares	Localizar unidades	Endereços

FONTE: Autora, 2024.

A análise de dados deve optar por um ou mais dos seguintes passos:

- Categorização da Renda da população por Setor Censitário através dos métodos:
 - a. Índice de Gini; ou
 - b. Renda *per capita*; ou
 - c. IVS.
- Categorização da escolaridade da população por Setor Censitário; ou
- Concentração de EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer; ou
- Análise de agrupamentos por similaridade na caracterização do perfil demográfico e socioeconômico.

O resultado da análise deve indicar:

- Áreas com maior vulnerabilidade em função da renda;
- Áreas com baixas taxas de alfabetização;
- Regiões com baixa concentração de EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer;

- Setores Censitários pertencentes aos grupos mais vulneráveis socialmente e que não possuem escolas públicas.

Ao final da aplicação dos roteiros e da identificação de áreas prioritárias para a alocação de novas UEs, é possível sobrepor os mapas síntese e as informações resultantes de cada roteiro adotado. Assim, pode-se criar um inventário com as áreas de alocação prioritárias e, no momento da disponibilização de verbas para a implantação de novas UEs, o processo pode ser mais rápido e assertivo.

Outra opção seria divulgar os dados e permitir que a população vote nas áreas de sua preferência. Pode ser um critério para o gestor consultar a população, levando em consideração até mesmo a percepção subjetiva do bem-estar e da qualidade de vida urbana.

O Apêndice C apresenta o produto técnico desta dissertação, o Protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares;

2.4 Considerações

A contribuição deste capítulo à dissertação residiu na descrição das etapas de construção do protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares visando orientar servidores técnicos municipais de Caldas Novas quanto as diversas possibilidades e aplicações de rotinas e procedimentos metodológicos para alocação de novas UEs pré-escolar em áreas urbanas, contribuindo para uma gestão mais eficiente e orientada para as necessidades do contexto urbano e demográfico específico da cidade.

A construção de um protocolo ocorreu baseado em ampla e consolidada referência acadêmica sendo resultado da análise e classificação de procedimentos metodológicos identificados na amostra de pesquisa.

Os procedimentos metodológicos foram caracterizados e agrupados em blocos. Cada categoria analítica serviu de base para cinco roteiros distintos, que podem ser implementados de forma independente ou combinada, conforme necessário.

Portanto, o protocolo integra procedimentos metodológicos para orientar o servidor técnico municipal durante a fase de diagnóstico no processo de planejamento urbano. Ele consiste em quatro etapas sequenciais: Definição de critérios, Levantamento de dados da realidade, Análise dos dados e Formalização dos problemas. O protocolo detalha a metodologia até a Formalização dos problemas, reconhecendo a necessidade de uma abordagem específica para cada caso a partir desse ponto, conforme os problemas identificados.

O próximo capítulo apresenta a aplicação realizada do protocolo proposto.

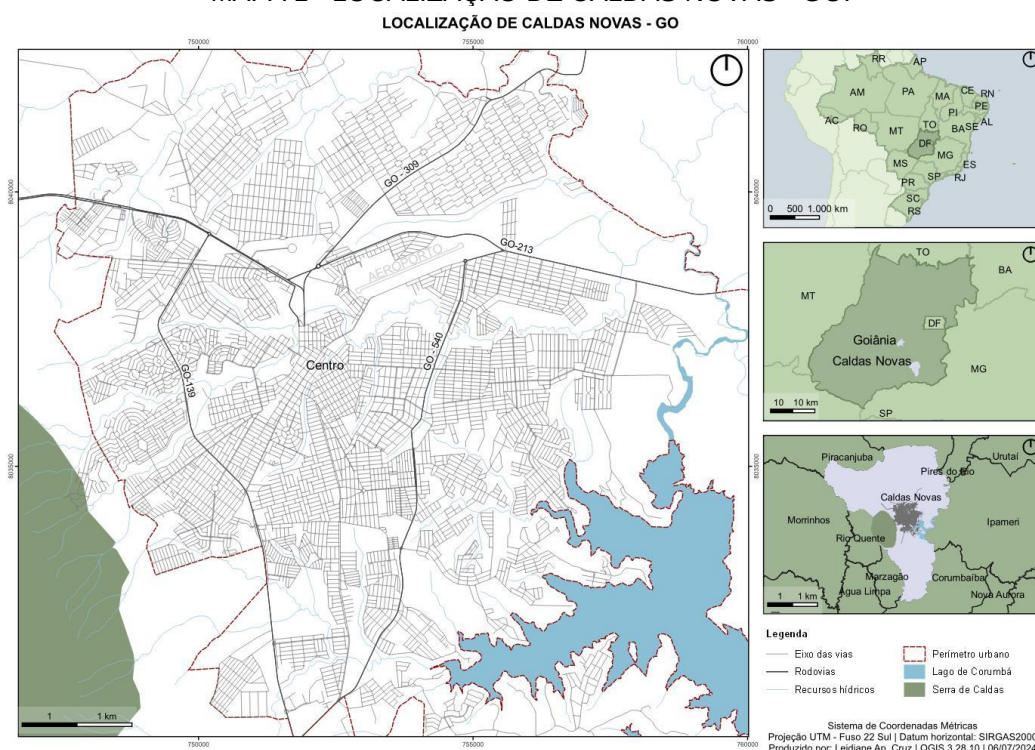
3 ESTUDO EXPERIMENTAL

Este capítulo teve a função de aplicar experimentalmente o Protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares, desempenhando uma importância validadora. Por meio da caracterização da cidade, da implementação do protocolo e da análise dos resultados obtidos, identificaram-se áreas prioritárias e propôs-se a alocação de novas UEs pré-escolar.

3.1 Caracterização da área de estudo: Caldas Novas – GO

Caldas Novas é uma pequena cidade com uma população residente de 98.622 habitantes (IBGE, 2023b). Conforme o Mapa 1 demonstra, está localizada na Microrregião Geográfica do Meia Ponte, no Sul do Estado de Goiás, a cerca de 170 km da capital goiana.

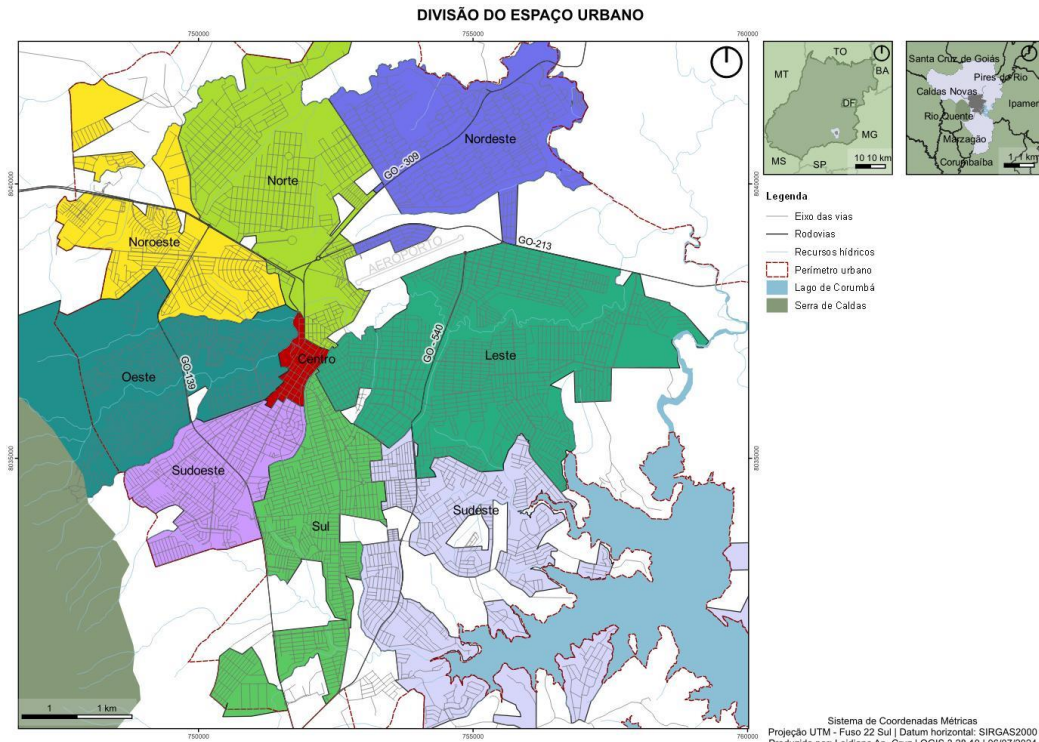
MAPA 1 - LOCALIZAÇÃO DE CALDAS NOVAS - GO.



FONTE: Autora, 2024.

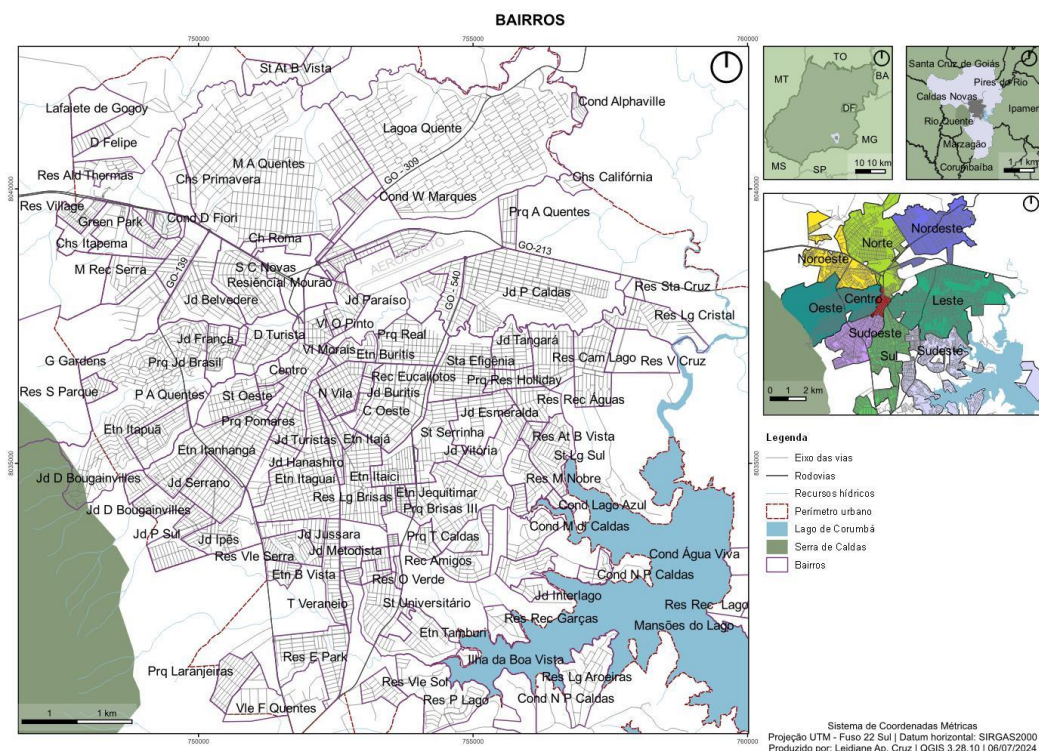
De acordo com Doneda (2023) sua economia é baseada no turismo e está classificada entre os 10 melhores destinos turísticos do Brasil, possuindo o segundo maior parque hoteleiro do país e recebendo um fluxo médio anual de 4 milhões de turistas. Além disso, disponibiliza 64.286 leitos para hospedagem (Observatório do Turismo do Estado de Goiás, 2019).

MAPA 2 - DIVISÃO DO ESPAÇO URBANO.



Caldas Novas não possui uma divisão administrativa formal por distritos ou setores, porém, para facilitar a compreensão no contexto do estudo experimental, foi proposta uma divisão do espaço urbano a partir do Centro da cidade, conforme detalha o Mapa 2. Já o Mapa 3 indica os atuais 134 bairros.

MAPA 3 – BAIRROS.



A origem da atual malha urbana data de 1850, quando, por motivos econômicos, proprietários de terras locais decidiram pela implantação de uma nova sede para o arraial, construindo assim o templo religioso dedicado à Nossa Senhora das Dores e, nos dois lados da praça Mestre Orlando construíram-se casas de residências para os habitantes (Souza, 2006).

Já nessa época a região já era famosa pelas águas termais curativas e possuía cerca de 200 habitantes. O arraial cresceu e foi emancipado em 1911. Em 1923, contava com menos de mil habitantes e foi elevada à categoria de cidade. Aos poucos, desenvolveu infraestrutura para o turismo de saúde e buscou sair do isolamento geográfico construindo estradas para cidades vizinhas (Borges, 2005).

Com a instalação dos clubes sociais na década de 1970, a utilização das águas termais tomou outra vertente, a do turismo de lazer. Na década de 1980¹³ houve grande crescimento econômico e populacional, o que transformou a cidade radicalmente do ponto de vista econômico, sociocultural e espacial (Borges, 2005).

TABELA 2 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE CALDAS NOVAS.

Ano	População
1950	6.291 habitantes
1960	6.233 habitantes
1970	8.630 habitantes
1980	11.274 habitantes
1991	24.159 habitantes
2000	49.660 habitantes
2010	70.473 habitantes
2021	95.183 habitantes
2022	98.622 habitantes

FONTE: (IBGE, 2023b)

A evolução populacional de Caldas Novas é demonstrada pela Tabela 2, onde fica evidente o crescente aumento demográfico a partir da década de 1980. Esse aumento é fruto de um intenso processo migratório causado pela atração de trabalhadores para a rede hoteleira. A promoção do turismo e o crescimento populacional direcionaram o desenvolvimento do espaço urbano especializando-o em zonas turísticas e residenciais (Borges, 2005).

Este fenômeno foi marcado pela insuficiência do planejamento urbano ou pela sua aplicação inadequada. O que justifica a ineficiência da infraestrutura da cidade, especialmente no que diz respeito aos equipamentos públicos comunitários e urbanos.

¹³ Na década de 1980 que a inserção de Caldas Novas no circuito do “turismo capitalista” ocorreu efetivamente (Borges, 2005).

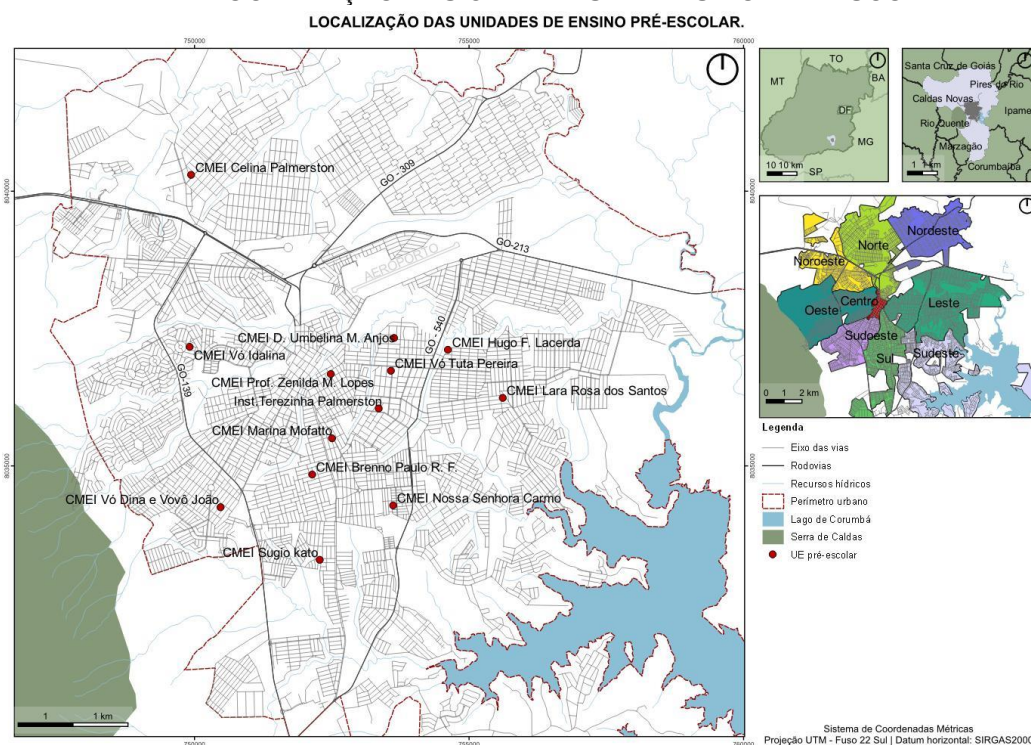
Os equipamentos de ensino são os mais exigidos neste contexto. Devido ao grande fluxo migratório, o crescimento populacional ocorre com a chegada de novos trabalhadores e não em função do aumento da natalidade, o que exige a disposição imediata de vagas. Dependendo da faixa etária, a disponibilização da vaga ocorre prontamente, mas nem sempre próximo a residência do estudante, o que exige um estruturado sistema de transporte escolar. De acordo com Marra (2024), são 2.800 alunos transportados em 44 ônibus com rotas específicas e pontos de ônibus exclusivos.

O Sistema Municipal de Ensino Público de Caldas Novas é gerido pela Secretaria Municipal de Educação – SME. E atualmente conta com 40 Unidades de Ensino – UEs, sendo:

- 18 Escolas Municipais - EMs de ensino fundamental I e II e ensino médio, sendo duas destas EM estabelecimentos rurais;
- 2 projetos educacionais de atendimento em contraturno; e
- 20 UEs dedicadas a educação infantil, entre Centros Municipais de Educação Infantil – CMEI e Centros de Educação Infantil – CEI. Os CEI são unidades conveniadas com o município, mas com gestão compartilhada com outras instituições, por exemplo a Igreja católica. Dos vinte estabelecimentos ofertantes de ensino pré-escolar, sete são exclusivos para berçários e maternais e 13 UEs ofertam a pré-escola (Caldas Novas, 2022; Caldas Novas, 2023b).

O Mapa 4 indica a localização das 13 UEs que ofertam a pré-escola em Caldas Novas.

MAPA 4 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE ENSINO PRÉ-ESCOLAR.



FONTE: SME (Caldas Novas, 2022).

Historicamente, entre as modalidades de ensino obrigatório e gratuito, a oferta da pré-escola é a mais prejudicada na cidade, pois acumula décadas de pouco ou nenhum investimento.

Observando no Quadro 14, que apresenta as Leis de criação das UE, nota-se que até o ano de até 1999 nenhuma destas unidades existiam.

Em 1999, foi criado o CMEI Nossa Senhora do Carmo, a primeira UE dedicada à educação infantil, incluindo a pré-escola. Na década de 2000, foram criadas mais sete unidades e, na década de 2010, mais cinco, totalizando 13 UEs pré-escolar (Caldas Novas, 2022).

QUADRO 14 - LEI DE CRIAÇÃO DAS UES PRÉ-ESCOLAR.

	Unidade Escolar	Lei de criação
1	CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	Lei Municipal nº 1003/2001 de 14 de dezembro de 2001
2	CMEI Celina Palmerston	Lei Municipal nº 1381/2005 de 28 de dezembro de 2001
3	CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	Lei Municipal nº 1544/2008 de 30 de maio de 2008
4	CMEI Hugo Fernandes Lacerda	Lei Municipal nº 35/2007 de 01 de outubro de 2007
5	Instituto Terezinha Palmerston	Possui, mas não foi identificada
6	CMEI Lara Rosa dos Santos	Lei Municipal nº 2290/20015 de 17 de julho de 2015
7	CMEI Marina Mofatto	Lei Municipal nº 1460/2007 de 16 de março de 2007
8	CMEI Nossa Senhora do Carmo	Lei Municipal nº 826/1999 de 25 de agosto de 1999
9	CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	Projeto de Lei nº 029/2016 de 16 de março de 2016
10	CMEI Sugio Kato	Lei Municipal nº 1895/2012 de 07 de dezembro de 2012
11	CMEI Vó Dina e Vovô João	Lei Municipal nº 1503/2007 de 25 de setembro de 2007
12	CMEI Vó Idalina	Possui, mas não foi identificada
13	CMEI Vó Tuta Pereira	Lei Municipal nº 1462/2007 de 18 de abril de 2007

FONTE: SME (Caldas Novas, 2022).

De acordo com Coelho (2020), em 2009, quando a pré-escola passou a ser considerada obrigatória em nível nacional, a cidade começou a adotar estratégias para aumentar a oferta de vagas. Entre 2016 e 2020 foi estabelecido um convênio com as UEs privadas da cidade, no qual a prefeitura custeava a permanência da criança na rede particular. Em 2020, esse convênio chegou ao fim e outras estratégias foram adotadas, incluindo a abertura de vagas da pré-escola em 10 Escolas Municipais – EMs e a oferta de período parcial (matutino e vespertino).

Outra estratégia adotada foi a utilização do parâmetro de 1,5m²/aluno para o cálculo da capacidade das salas de aula, em contraste com o parâmetro de 3m²/aluno, normatizado pelos CBMGO (Goiás, 2017). Acrescenta-se que o parâmetro de 1,5m²/aluno também é adotado nos projetos do Proinfância do FNDE e foi aprovado pelo Conselho Municipal de Educação.

Grande parte das UEs municipais de Caldas Novas estão em processo de adequação para obtenção do Certificado de Conformidade – CERCON emitido pelo CBMGO. Dessa forma, as vistorias realizadas não observam a quantidade de alunos em sala de aula. E o parâmetro

aplicado só é constatado no momento da submissão e análise do Projeto de Segurança contra Incêndio e Pânico de Edificações para UE com área construída superior a 750m¹⁴.

Apesar destas ações, a oferta adequada do ensino pré-escolar consiste em um dos maiores desafios da SME. Tanto em aspectos relacionados a qualidade do ambiente escolar, quanto a quantidade de UEs e as vagas existentes para o pleno atendimento da demanda escolar. Além disso, os deslocamentos entre a residência dos alunos e as UEs impactam no trânsito e na qualidade de vida urbana dos moradores.

3.2 Diagnóstico

A fase de diagnóstico objetiva fornecer um panorama confiável da realidade, visando a assertividade de futuras propostas de ampliação e alocação de novas UEs pré-escolar. Dessa forma esta experimentação contemplará os cinco roteiros elaborados no Capítulo anterior.

Com o interesse de fornecer ao servidor técnico municipal ferramentas que se baseiam nos SIGs e com fácil acesso, optou-se pela utilização do software QGIS, um software profissional gratuito e de Código Aberto.

É importante ressaltar que os dados censitários utilizados correspondem aos agregados por Setor Censitário divulgados pelo Censo Demográfico de 2010. Sendo este o último a fornecer as informações essenciais para a condução da pesquisa.

Conforme divulgado amplamente pelo IBGE na mídia nacional, devido à não disponibilização de recursos orçamentários e em decorrência da Pandemia do Covid-19, o Censo Demográfico programado para 2020 foi adiado e realizado entre os anos de 2022 e 2023. A fase de coleta de informações foi estendida além do prazo inicialmente previsto e finalizada em 28 de

¹⁴ Até o ano de 2023, a SME não submetia os projetos arquitetônicos das UEs para análise do CBMGO, nem tão pouco ao processo de aprovação de projetos da Secretaria Municipal de Obras (visando a liberação de Alvará de Construção e/ou Habite-se) e a Superintendência da Vigilância Sanitária (visando o Alvará Sanitário). Consequentemente, a construção e/ou reformas das UEs ocorria sem observar critérios estabelecidos pelas Normas Técnicas do CBMGO, o Código de Obras de Caldas Novas e as Resoluções da Vigilância Sanitária. Isso ocorria em função da escolha de gestores e da flexibilidade na fiscalização e exigência dos órgãos responsáveis, tendo em vista a vontade de não dificultar o funcionamento das UEs. O CBMGO fiscaliza todos os anos as UEs, observando critérios mínimos de segurança e salubridade, e notificando as adequações necessárias. A Superintendência da Vigilância Sanitária tem há anos movido processo judicial contra a Prefeitura Municipal de Caldas Novas solicitando as adequações necessárias. Atualmente, o Departamento de Arquitetura e Engenharia tem como principal demanda autorizada pela gestora da SME, o credenciamento das UEs perante o Conselho Municipal de Educação, e, para isso, necessita regularizar a situação perante o CBMGO, Secretaria Municipal de Obras e a Superintendência da Vigilância Sanitária.

maio de 2023, mas ficou conhecido como Censo 2022. No mesmo ano, foram divulgadas uma série de informações fundamentais referentes aos totais populacionais e domiciliares em todo o País, abrangendo diferentes níveis geográficos e recortes, além de uma variedade de indicadores derivados dessas informações.

No dia 21 de março de 2024 foram divulgados os resultados referentes aos Agregados por Setores Censitários preliminares: População e domicílios. Até o momento não há previsão para divulgação das variáveis referentes a População em faixa etária específica e Renda. Houve uma solicitação ao IBGE para disponibilização dos dados necessários, mas foi negada e justificada por e-mail (ver anexo).

Dessa forma, optou-se pela utilização dos dados do Censo Demográfico de 2010. Apesar da desatualização dos dados censitários, sua utilização ainda é válida para exemplificar e demonstrar a aplicação do protocolo proposto pela pesquisa.

Segue-se a aplicação do Protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares dividido em cinco roteiros: Capacidade, Cobertura, Acessibilidade, Ocupação e Vulnerabilidade.

3.2.1 Roteiro 1: Capacidade

Objetivo: Avaliar a capacidade de atendimento da rede escolar a demanda.

3.2.1.1 Levantamento de Dados

Os dados utilizados para identificação da população escolarizável são os do Censo 2010 (IBGE, 2011b). Quanto aos dados referentes a população escolar e fila de espera para o ano de 2023, a Prefeitura Municipal de Caldas Novas, prontamente os disponibilizou por meio da Coordenação Técnica Administrativa da SME.

A Tabela 3, apresenta o quantitativo total da população escolarizável pré-escolar em área urbana, detalhando sua distribuição por faixa etária específica.

TABELA 3 - POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL.

População com 4 anos de idade	População com 5 anos de idade	População escolarizável
1.087	1.084	2.171

FONTE: IBGE, 2011b.

A Tabela 4, apresenta o quantitativo da população escolarizável pré-escolar, detalhando o número de crianças cadastradas em uma fila de espera específica por período letivo pela SME em outubro de 2023.

TABELA 4 - POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL CADASTRADA EM FILA DE ESPERA.

Espera para 1º período	Espera para 2º período	Espera para pré-escola
69	51	120

FONTE: SME (Caldas Novas, 2023a).

São 13 unidades com oferta em turno matutino e vespertino.

TABELA 5 - POPULAÇÃO ESCOLAR POR UE PARA O ANO DE 2023.

Unidade Escolar	Matrículas 1º período	Matrículas 2º período	Matrículas pré-escola
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	64	94	158
CMEI Celina Palmerston	20	0	20
CMEI Dona Umbelina M. dos Anjos	48	81	129
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	84	119	203
Instituto Terezinha Palmerston	78	40	118
CMEI Lara Rosa dos Santos	106	35	141
CMEI Marina Mofatto	45	41	86
CMEI Nossa Senhora do Carmo	115	82	197
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	73	82	155
CMEI Sugio Kato	42	39	81
CMEI Vó Dina e Vovô João	80	58	138
CMEI Vó Idalina	39	64	103
CMEI Vó Tuta Pereira	46	46	92
População escolar	840	781	1.621

FONTE: SME (Caldas Novas, 2023b).

A Tabela 5 detalha a população escolar por UE pré-escolar no ano de 2023. Portanto, a população escolar total referente ao ensino pré-escolar em área urbana é de 1.621 alunos, sendo 840 matrículas no 1º período e 781 no 2º período. Vale dizer que a contribuição das matrículas alocadas em EMs foi desconsiderada.

Acrescenta-se ainda que, de acordo com o Censo Escolar, no ano de 2023 a Rede Privada de educação infantil de Caldas Novas contava com 441 matrículas em onze UEs ofertantes da modalidade pré-escolar (Brasil, 2024).

Quanto capacidade de atendimento da Rede de Ensino Pré-escolar Municipal de Educação de Caldas Novas, é importante destacar que as UEs não possuem uma arquitetura padronizada, com exceção de duas unidades padrão Proinfância, Tipo 2. Portanto, foi necessário identificar e quantificar salas de aula destinadas para cada período

TABELA 6 - CAPACIDADE DO 1º PERÍODO CONSIDERANDO 3M²/ALUNO.

Unidade Escolar	Salas 1º período	Área útil 1º período (m²)	Capacidade 1º período	1º período em dois turnos
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	2	44,22	15	30
CMEI Celina Palmerston	1	34,52	12	24
CMEI Dona Umbelina M. Anjos	2	71,68	24	48
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	2	73,19	24	48
CMEI Inst. Terezinha Palmerston	2	72,00	24	48
CMEI Lara Rosa dos Santos	2	72,40	24	48
CMEI Marina Mofatto	1	37,98	13	26

CMEI Nossa Senhora do Carmo	3	70,84	24	48
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	3	60,15	20	40
CMEI Sugio Kato	1	25,00	8	16
CMEI Vó Dina e Vovô João	3	49,77	17	34
CMEI Vó Idalina	1	24,24	8	16
CMEI Vó Tuta Pereira	2	57,18	19	38
Total	25	693,17	232	464

FONTE: SME (Caldas Novas, 2022).

Determinou-se a capacidade de cada UE aplicando a razão normatizada de 3m²/aluno pelos CBMGO (Goiás, 2017) sobre a área útil das salas de aula. Para o cálculo da capacidade de atendimento da Rede de Ensino Pré-escolar Municipal de Educação de Caldas Novas, a contribuição das EM não foi considerada, pois se trata de uma situação não ideal e provisória. A Tabela 6 expõe a capacidade do 1º período e Tabela 7 do 2º período.

TABELA 7 - CAPACIDADE DO 2º PERÍODO CONSIDERANDO 3M²/ALUNO.

Unidade Escolar	Salas 2º período	Área útil 2º período (m ²)	Capacidade 2º período	2º período em dois turnos
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	2	84,45	28	56
CMEI Celina Palmerston	0	0,00	0	0
CMEI Dona Umbelina M. Anjos	4	118,16	39	78
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	2	83,77	28	56
CMEI Inst. Terezinha Palmerston	1	36,00	12	24
CMEI Lara Rosa dos Santos	2	43,26	14	28
CMEI Marina Mofatto	1	37,62	13	26
CMEI Nossa Senhora do Carmo	3	44,51	15	30
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	3	56,71	19	38
CMEI Sugio Kato	1	25,00	8	16
CMEI Vó Dina e Vovô João	4	40,52	14	28
CMEI Vó Idalina	2	47,55	16	32
CMEI Vó Tuta Pereira	2	57,81	19	38
Total	27	675,36	225	450

FONTE: SME (Caldas Novas, 2022).

A capacidade de cada UE para o ensino pré-escolar foi indicada na Tabela 8. É importante observar que este valor foi dobrado considerando o atual funcionamento em dois turnos. Ao final do somatório da capacidade de cada UE, tem-se a capacidade ideal total de atendimento pré-escolar municipal atual de 914 alunos em Caldas Novas em período parcial. Caso seja considerado o período integral, a capacidade de atendimento é de 457 vagas em um parâmetro de 3m²/aluno.

TABELA 8 - CAPACIDADE TOTAL DO ENSINO PRÉ-ESCOLAR CONSIDERANDO 3M²/ALUNO.

Unidade Escolar	Capacidade de alunos por turno	Capacidade de alunos em dois turnos
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	43	86
CMEI Celina Palmerston	12	24
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	63	126
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	52	104

Instituto Terezinha Palmerston	36	72
CMEI Lara Rosa dos Santos	38	76
CMEI Marina Mofatto	26	52
CMEI Nossa Senhora do Carmo	39	78
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	39	78
CMEI Sugio Kato	16	32
CMEI Vó Dina e Vovô João	31	62
CMEI Vó Idalina	24	48
CMEI Vó Tuta Pereira	38	76
Total	457	914

FONTE: SME (Caldas Novas, 2022).

Considerando o parâmetro de 1,5m²/aluno adotado pelo Município e pelo FNDE, a capacidade de atendimento dobra chegando a 914 em período integral e 1.828 dois turnos.

Quanto a área total construída e dos terrenos de cada UE, foi indicado na Tabela 9.

TABELA 9 - ÁREA CONSTRUÍDA E ÁREA DO TERRENO POR UE.

Unidade Escolar	Área construída (m ²)	Área terreno (m ²)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	477,05	3.000,00
CMEI Celina Palmerston	285,19	643,20
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	1.372,41	4.116,00
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	575,89	1026,78
Instituto Terezinha Palmerston	1.181,79	1.600,00
CMEI Lara Rosa dos Santos	1.372,41	4.116,00
CMEI Marina Mofatto	604,31	716,63
CMEI Nossa Senhora do Carmo	492,92	1.231,76
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	403,70	450,00
CMEI Sugio Kato	364,98	761,85
CMEI Vó Dina e Vovô João	272,37	360,00
CMEI Vó Idalina	364,98	761,85
CMEI Vó Tuta Pereira	702,64	1.000,00
Total	20.352,04	57.748,41

FONTE: SME (Caldas Novas, 2022).

Outra questão relevante diz respeito à propriedade das UEs. Conforme evidenciado no Quadro 15, cinco UEs estão sob regime de aluguel e uma unidade é de propriedade de uma instituição privada, mas mantém convênio com o município.

QUADRO 15 - PROPRIEDADE DAS UES MUNICIPAIS.

Unidade Escolar	Proprietário
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	Prefeitura
CMEI Celina Palmerston	Prefeitura
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	Prefeitura
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	Alugado
Instituto Terezinha Palmerston	Conveniado
CMEI Lara Rosa dos Santos	Prefeitura
CMEI Marina Mofatto	Alugado
CMEI Nossa Senhora do Carmo	Prefeitura

CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	Alugado
CMEI Sugio Kato	Prefeitura
CMEI Vó Dina e Vovô João	Alugado
CMEI Vó Idalina	Prefeitura
CMEI Vó Tuta Pereira	Alugado

FONTE: SME (Caldas Novas, 2022).

Para identificar as áreas prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar, foram necessários os limites dos Setores Censitários (IBGE, 2011c), países, estados e municípios (IBGE, 2022b) foram baixados em formato *shapefile*. Os eixos das vias foram baixados do Open Street Map - OSM direto no QGIS. Os recursos hídricos e os limites do Parque Estadual da Serra de Caldas foram obtidos do *shapefile* Unidades de Conservação disponibilizado pelo Catalogo de Metadados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

Os limites do Lago da Represa da Usina Hidrelétrica de Corumbá foram elaborados através do método de figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo *QGIS*, referente ao ano de 2023.

Já as camadas vetoriais com o perímetro urbano e os bairros foram elaboradas com base no Mapa Geral Urbano – 2019 – ZONEAMENTO e PERÍMETRO URBANO fornecido em formato *dwg* pela Prefeitura Municipal de Caldas Novas através da Secretaria Municipal de Planejamento.

Os dados utilizados para identificação da população residente, escolarizável, densidade demográfica e domicílios são os do Censo 2010 (IBGE, 2011b).

3.2.1.2 Análise de Dados

Para dimensionar a quantidade de UEs necessárias para atender a população escolarizável, foi utilizada a fórmula de Ferrari:

$$N_i = \frac{K \cdot P}{d}$$

Onde:

- N_i é o número de estabelecimentos;
- K é o coeficiente de utilização, considerando 1 para 100% de atendimento;
- P é a população escolarizável (2.171 crianças);
- d é a capacidade padrão de alunos a ser atendidos (a ver o Tipo e turno).

A Tabela 10 indica a quantidade de UEs necessárias para atendimento de 100% da população escolarizável de acordo com o Projeto padrão Proinfância e os turnos adotados.

TABELA 10 - UES NECESSÁRIAS PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL.

Projeto padrão Proinfância	Turno	Capacidade de atendimento	Unidades necessárias
Tipo 1	Integral	96 crianças	23
	Parcial	192 crianças	12
Tipo 2	Integral	48 crianças	46
	Parcial	96 crianças	23

FONTE: Autora, 2024.

Dessa forma, para o atendimento em tempo integral seriam necessárias 23 UEs do Tipo 1 ou 46 UEs do Tipo 2 (ver os Tipos nos anexos 3 e 4).

Atualmente, existem 13 unidades escolares em funcionamento. Se todas essas unidades tivessem a capacidade de atendimento conforme o padrão Tipo 1 do Proinfância, apenas mais uma unidade seria necessária para o pleno atendimento da população escolarizável. Se o cenário fosse composto por unidades o padrão Tipo 2, haveria a necessidade de 10 novas UEs.

No entanto, é importante ressaltar que a capacidade de atendimento das unidades existentes é variável. Portanto, faz-se necessário dimensionar a quantidade de UEs necessárias para atender à demanda.

TABELA 11 - UES NECESSÁRIAS PARA SUBSTITUIR AS ALUGADAS.

Unidade Escolar	Matrículas pré-escola	Projeto padrão Proinfância Tipo 1	Projeto padrão Proinfância Tipo 2
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	203		
CMEI Marina Mofatto	86		
CMEI Prof.^a. Zenilda Maria Lopes	155		
CMEI Vó Dina e Vovô João	138		
CMEI Vó Tuta Pereira	92		
População escolar	674	4	7

FONTE: Autora, 2024.

Quanto as UEs em condição de aluguel, a Tabela 11, indica que são necessárias 4 unidades padrão Tipo 1 do Proinfância ou 7 unidades padrão Tipo 2, para manutenção da população escolar atual.

A Tabela 12 compara a população escolarizável e a escolar. Destaca-se um déficit de 550 vagas, indicando a necessidade de aumentar a oferta de vagas em 33,9%.

TABELA 12 - POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL E POPULAÇÃO ESCOLAR.

	1º período	2º período	Pré-escola
População escolarizável	1.087	1.084	2.171
População escolar	840	781	1.621
Diferença	-247	-303	-550
Resultado	Déficit de vagas	Déficit de vagas	Déficit de vagas

FONTE: Autora, 2024.

Considerando o projeto padrão Tipo 1 do Proinfância, com capacidade de atendimento de 192 crianças, em dois turnos (matutino e vespertino), identifica-se a necessidade da

implantação de pelo menos três UEs para o pleno atendimento da população escolarizável. Considerando o projeto padrão Tipo 2, serão necessárias 6 UEs para zerar o déficit.

Só a população cadastrada em fila de espera pela SME, em 2023, com 120 crianças em idade pré-escolar, confirma a necessidade da implantação de pelo menos uma UE projeto padrão Tipo 1 do Proinfância.

Analisando a taxa percentual de atendimento da população escolarizável fica evidente o déficit de 26,25% em relação a Meta nº1 do PNE que propõe o atendimento de 100%.

TABELA 13 - TAXA PERCENTUAL DE ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL.

	1º período	2º período	Pré-escola
População escolarizável	1.087	1.084	2.171
População escolar	840	781	1.621
Taxa de atendimento	77,27%	72,04%	74,66%
Meta nº 1 - PNE	100,00%	100,00%	100,00%
Percentual desprovido de atendimento público	22,73%	27,96%	25,35%

FONTE: Autora, 2024.

Destaca-se que em Caldas Novas 441 alunos frequentaram estabelecimentos particulares no ano de 2023. O que representa 20,31% da população escolarizável. Pode-se interpretar que parte dos alunos da Rede Privada estão inscritos na fila de espera pela SME aguardando a disponibilização de vagas para se transferirem para a Rede Municipal.

A Tabela 14 detalha o dimensionamento da área construída de cada UE em função da população escolar observando a razão de 4m²/aluno (Brusque, 2008; CECAP - Companhia Estadual de Casas Populares, 1978; CONESP - Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo, 1976; FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1991; Jaraguá do Sul, 2006; Moretti, 1997; Passo Fundo, 2013; Romanni, 2007).

TABELA 14 - DIMENSIONAMENTO ÁREA CONSTRUÍDA X POPULAÇÃO ESCOLAR.

Unidade Escolar	População escolar	Área construída dimensionada (m ²)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	158	632
CMEI Celina Palmerston	20	80
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	129	516
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	203	812
Instituto Terezinha Palmerston	118	472
CMEI Lara Rosa dos Santos	141	564
CMEI Marina Mofatto	86	344
CMEI Nossa Senhora do Carmo	197	788
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	155	620
CMEI Sugio Kato	81	324
CMEI Vó Dina e Vovô João	138	552
CMEI Vó Idalina	103	412
CMEI Vó Tuta Pereira	92	368

Total	1.621	6.484
-------	-------	-------

FONTE: Autora, 2024.

Quanto a área de terreno para atender a população escolar, foi utilizado a proporção de 6m² por aluno (Brusque, 2008; Jaraguá do Sul, 2006; Santos, 1988) detalhada na Tabela 15.

TABELA 15 - DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE TERRENO X A POPULAÇÃO ESCOLAR.

Unidade Escolar	População escolar	Área de terreno dimensionada (m ²)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	158	948
CMEI Celina Palmerston	20	120
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	129	774
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	203	1218
Instituto Terezinha Palmerston	118	708
CMEI Lara Rosa dos Santos	141	846
CMEI Marina Mofatto	86	516
CMEI Nossa Senhora do Carmo	197	1182
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	155	930
CMEI Sugio Kato	81	486
CMEI Vó Dina e Vovô João	138	828
CMEI Vó Idalina	103	618
CMEI Vó Tuta Pereira	92	552
Total	1.621	9.726

FONTE: Autora, 2024.

A Tabela 16 apresenta a comparação entre a área construída dimensionada e a área existente. A diferença indica que seis UEs deveriam apresentar uma área construída maior em função do número de alunos que compõem sua população escolar. Entre estas UEs apenas o CMEI Brenno Paulo R. Fonseca terreno disponível para ampliação. Ademais, com exceção do CMEI Nossa Senhora do Carmo, os outros quatro são alugados.

TABELA 16 - DIMENSIONAMENTO DA ÁREA CONSTRUÍDA X EXISTENTE.

Unidade Escolar	Área construída dimensionada (m ²)	Área construída em funcionamento (m ²)	Diferença (m ²)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	632,00	477,05	-154,95
CMEI Celina Palmerston	80,00	285,19	205,19
CMEI Dona Umbelina M. Anjos	516,00	1.372,41	856,41
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	812,00	575,89	-236,11
Instituto Terezinha Palmerston	472,00	1.181,79	709,79
CMEI Lara Rosa dos Santos	564,00	1.372,41	808,41
CMEI Marina Mofatto	344,00	604,31	260,31
CMEI Nossa Senhora do Carmo	788,00	492,92	-295,08
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	620,00	403,70	-216,30
CMEI Sugio Kato	324,00	364,98	40,98
CMEI Vó Dina e Vovô João	552,00	272,37	-279,63
CMEI Vó Idalina	412,00	364,98	-47,02
CMEI Vó Tuta Pereira	368,00	702,64	334,64
Total	6.484,00	8.470,64	1.986,64

FONTE: Autora, 2024.

A análise comparativa dos terrenos dimensionados em função da população escolar e a área do terreno de cada UE foi detalhada na Tabela 17. Percebe-se que três UEs deveriam utilizar um terreno maior em função da população escolar que abriga. Destaca-se que estas UEs também apresentam discrepâncias em relação ao tamanho de área construída. São elas: **CMEI's Hugo Fernandes Lacerda, Professora Zenilda Maria Lopes e Vó Dina e Vovô João**. Lembrando que as três são alugadas.

TABELA 17 - DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE TERRENO X EXISTENTE.

Unidade Escolar	Área de terreno dimensionado (m²)	Área terreno utilizado (m²)	Diferença (m²)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	948	3.000,00	2.052,00
CMEI Celina Palmerston	120	643,20	523,20
CMEI Dona Umbelina M. Anjos	774	4.116,00	3.342,00
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	1.218	1.026,78	-191,22
Instituto Terezinha Palmerston	708	1.600,00	892,00
CMEI Lara Rosa dos Santos	846	4.116,00	3.270,00
CMEI Marina Mofatto	516	716,63	200,63
CMEI Nossa Senhora do Carmo	1182	1.231,76	49,76
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	930	450,00	-480,00
CMEI Sugio Kato	486	761,85	275,85
CMEI Vó Dina e Vovô João	828	360,00	-468,00
CMEI Vó Idalina	618	7.61,85	143,85
CMEI Vó Tuta Pereira	552	1.000,00	448,00
Total	9.726	19.022,22	10.058,07

FONTE: Autora, 2024.

Acrescenta-se a observação que as três UEs estão sob regime de aluguel em regiões com grande demanda por matrículas, com muitos pais solicitando vagas diretamente na Secretaria Escolar. E não há disponibilidade de Área Institucional – AI em seu entorno imediato.

A comparação entre a área construída estabelecida total e a dimensionada indica um superavit de mais de 1.986,64 m². O mesmo superavit também ocorreu na comparação entre o a área de terreno dimensionado em função da atual população escolar e a área de terreno efetivamente utilizada. No entanto, o valor apresentado foi de 10.058,07 m². O que indica uma infra-estrutura adequada à população escolar em termos de quantitativo de área.

A comparação entre capacidade de atendimento das UEs e a população escolarizável escolar considerou os dois parâmetros para o cálculo da capacidade: o proposto pelo CBMGO e o praticado pelo Município e pelo FNDE. Enquanto o CBMGO indica a razão de 3 m²/aluno (Goiás, 2017), na prática tem sido adotado o valor de 1,5m²/aluno, ou seja, metade do ideal.

A Tabela 18 apresenta a capacidade de atendimento da pré-escola em dois turnos para os dois parâmetros. O parâmetro de 3 m²/aluno resulta em um déficit geral de 1.257 vagas. E o parâmetro de 1,5 m²/aluno indica a necessidade de 343 vagas para o pleno atendimento da população escolarizável, ou seja, a população em idade escolar específica para a pré-escola.

TABELA 18 - POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL X CAPACIDADE (DOIS TURNOS).

	1º período	2º período	Pré-escola
População escolarizável	1.087	1.084	2.171
Capacidade 3 m²/aluno	464	450	914
Diferença	- 623	- 634	-1.257
Resultado	Déficit de vagas	Déficit de vagas	Déficit de vagas
Capacidade 1,5 m²/aluno	928	900	1.828
Diferença	- 159	- 184	-343
Resultado	Déficit de vagas	Déficit de vagas	Déficit de vagas
População escolar	840	781	1.621
Diferença	- 247	- 303	-550
Resultado	Déficit de vagas	Déficit de vagas	Déficit de vagas

FONTE: Autora, 2024.

Ao comparar a capacidade calculada utilizando o parâmetro de 1,5 m²/aluno com a população escolar (matriculada), percebe-se que este parâmetro não é plenamente aplicado. Isso ocorre em virtude da análise da aptidão do ambiente escolar por parte da gestão escolar.

O cenário de oferta do ensino em período integral é demonstrado na Tabela 19. O parâmetro de 3 m²/aluno resulta em um déficit geral de 1.714 vagas. E o parâmetro de 1,5 m²/aluno indica a necessidade de 1.257 vagas. Já em relação a população escolar, a oferta do ensino em período integral causaria um déficit de pelo menos 1.361 vagas.

TABELA 19 - POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL X CAPACIDADE (TEMPO INTEGRAL).

	1º período	2º período	Pré-escola
População escolarizável	1.087	1.084	2.171
Capacidade 3 m²/aluno	232	225	457
Diferença	- 855	- 859	-1.714
Resultado	Déficit de vagas	Déficit de vagas	Déficit de vagas
Capacidade 1,5 m²/aluno	464	450	914
Diferença	- 623	- 634	-1.257
Resultado	Déficit de vagas	Déficit de vagas	Déficit de vagas
População escolar	420	390	810
Diferença	- 667	- 694	-1.361
Resultado	Déficit de vagas	Déficit de vagas	Déficit de vagas

FONTE: Autora, 2024.

De fato, o parâmetro de 3 m²/aluno é considerado ideal para o ensino pré-escolar e o parâmetro de 1,5 m²/aluno adotado pelo município é indicado pelo CBMGO somente a partir do ensino fundamental (Goiás, 2017). Isso se justifica por características próprias do ensino pré-escolar.

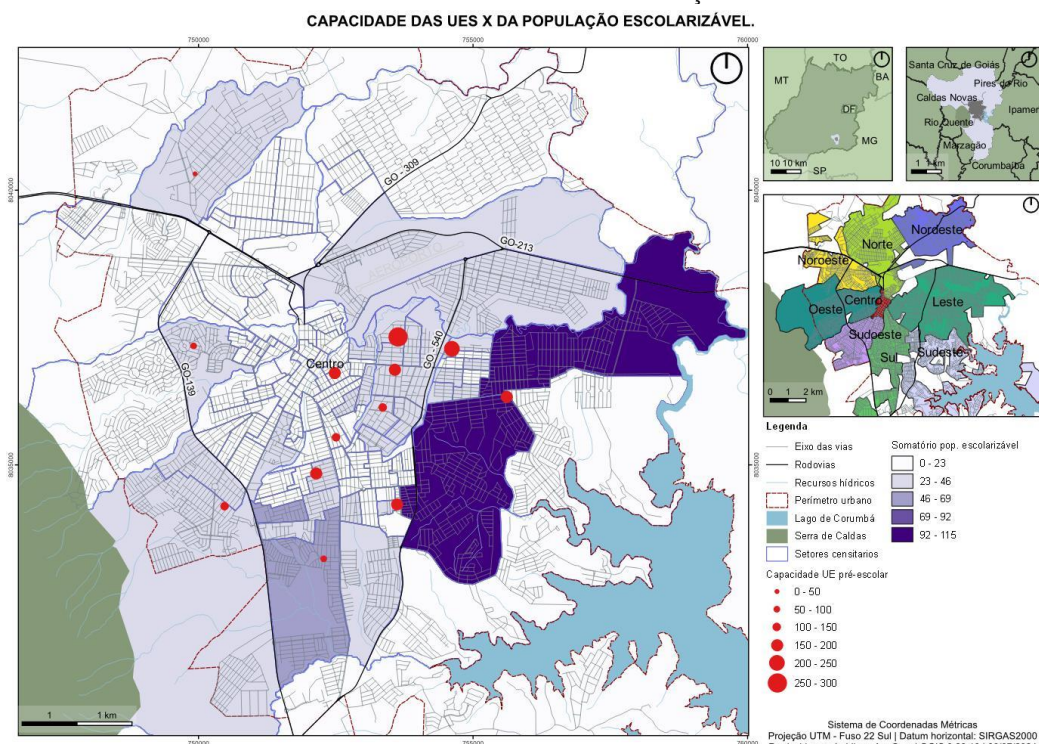
Porém, a implementação do parâmetro de 3 m²/aluno demanda um investimento considerável por parte das gestões. Um esforço que tem sido realizado, mas ainda não pode ser

alcançado. E sem estes investimentos a aplicação desse parâmetro ideal resultaria em uma significativa redução na população escolar, prejudicando ainda mais alunos e responsáveis.

No entanto, a adoção do parâmetro de 1,5 m²/aluno não causa superlotação nas salas de aula, inclusive sendo validado e adotado pelo FNDE. Na prática, o parâmetro de 1,5 m²/aluno, aliada ao funcionamento em dois turnos, quadruplica a capacidade de atendimento das UEs.

Nesse ponto, percebe-se o impacto das estratégias adotadas pelas gestões municipais nos últimos anos para ampliação da capacidade de atendimento do ensino pré-escolar.

MAPA 5 - CAPACIDADE DAS UES X DA POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL.



FONTE: Autora, 2024.

Para identificar, pelo Roteiro de Capacidade, as áreas prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar foi elaborado o Mapa 5 com o comparativo entre a capacidade das UEs e o somatório da população escolarizável. A capacidade de atendimento das UEs foi graduada. Dessa forma, ficou evidente que as UEs com maior capacidade não estão nos Setores Censitários com maior da população escolarizável.

3.2.1.3 Formalização de problemas

Frente aos desafios históricos para a oferta de vagas de pré-escola em Caldas Novas, foram identificadas algumas questões que merecem destaque, como a necessidade do aumento da taxa de atendimento em 25,35%¹⁵.

Visando a manutenção do cenário atual, incluindo a oferta em dois turnos e a adoção do 1,5 m²/aluno para o cálculo da capacidade, foi identificado a necessidade da implantação de ao menos 3 novas UEs projeto padrão Tipo 1 do Proinfância para suprir o déficit de atendimento em relação a população escolarizável. Considerando o projeto padrão Tipo 2, são necessárias 6 UEs para zerar o déficit. Já para substituição das UEs em condição de aluguel, visando a manutenção da população escolar atual, são necessárias 4 unidades padrão Tipo 1 do Proinfância ou 7 unidades padrão Tipo 2. Ao, todo para zerar o déficit e substituir as alugadas são necessárias 7 unidades padrão Tipo 1 do Proinfância ou 13 unidades padrão Tipo 2.

Também foi identificado a necessidade de adequação da área construída para atendimento da população escolar das UEs: CMEI Brenno Paulo R. Fonseca, CMEI Nossa Senhora do Carmo e CMEI Vó Idalina.

Porém, a alocação de novas UEs e a ampliação de unidades existentes encontra grandes obstáculos financeiros. O que reflete ainda mais a importância das metodologias de alocação.

Em 2015, a última UE voltada para a educação infantil implantada em Caldas Novas pela Prefeitura Municipal em convênio com o FNDE, por meio do Proinfância, foi o padrão Tipo 2. Na época sua construção custou quase R\$ 1.500.000,00. Atualizando a inflação do período, o custo de uma edificação similar em fevereiro de 2024 é de R\$ 2.385.675,54. Estima-se que seriam necessários, em fevereiro de 2024, R\$ 31.013.782,02 para implantar as 13 UEs necessárias (Brasil, 2023).

Além do grande porte de investimento inicial para implantação das UEs, é preciso levar em consideração os custos de manutenção, especialmente o impacto na folha de pagamento. De acordo com o Departamento de Recursos Humanos da SME, a folha salarial de uma UE padrão do Tipo 2 Proinfância custou no mês de fevereiro de 2024 exatos R\$ 130.198,60 aos cofres municipais, incluindo professores, profissionais de apoio, agentes administrativos e serviços gerais (Caldas Novas, 2024b). Desta forma, seriam acrescidos a folha de pagamento

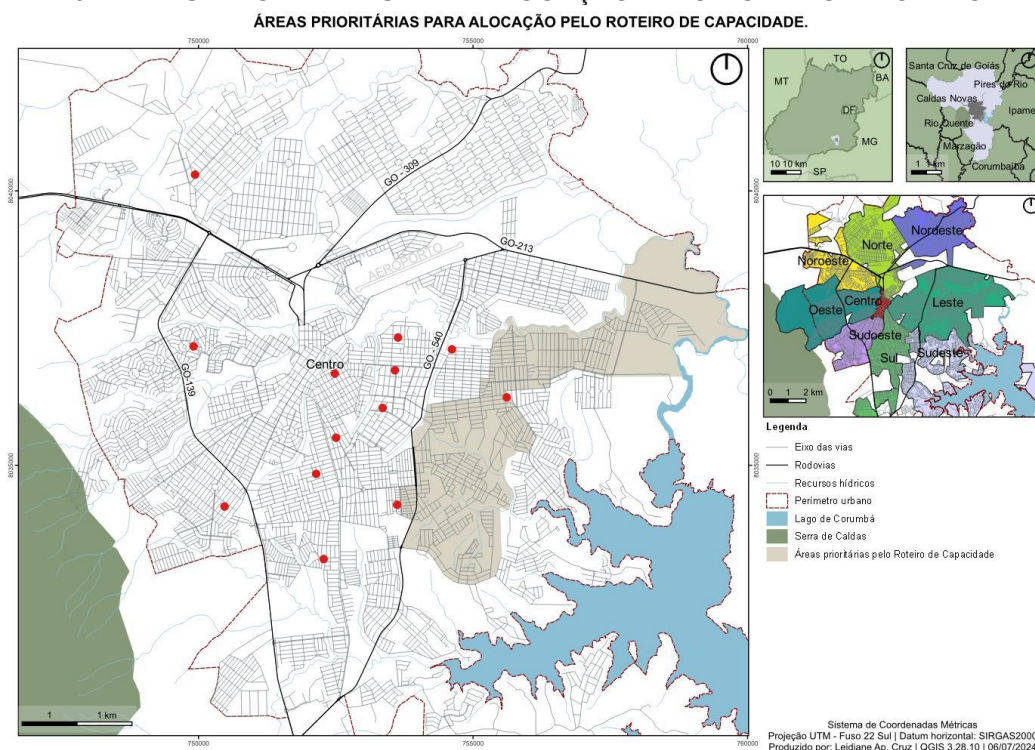
¹⁵ Visando a Meta nº1 do PNE de atender 100% da população escolarizável.

dos servidores municipais cerca de R\$ 1.692.581,80 mensais para manutenção das 13 novas UEs necessárias em fevereiro de 2024.

No mês de dezembro de 2023 foram empenhados cerca de R\$ 32.210.202,70 para pagamento de despesas relativas ao pessoal da Educação infantil. Deste total, o FUNDEB realizou o aporte de R\$ 17.611.405,83, e cerca de R\$ 11.115.196,95 foram custeados com receitas de impostos municipais. Percebe-se um saldo de R\$ 3.483.599,92 (Caldas Novas, 2024b). Pode-se concluir que a maior dificuldade para a implantação de novas UEs para pré-escola é o alto investimento de implantação.

Porém, esse investimento é necessário para ampliar a capacidade de atendimento do ensino pré-escolar, impactando no desenvolvimento integral das identidades dos alunos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, além de possibilitar a entrada de mães e pais no mercado de trabalho, contribuindo positivamente com a renda familiar e a economia da cidade.

MAPA 6 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE CAPACIDADE.



FONTE: Autora, 2024.

As áreas identificadas pelo Roteiro de Capacidade como prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar foram destacadas no Mapa 6.

3.2.2 Roteiro 2: Cobertura

Objetivo: Avaliar a distribuição espacial da oferta no espaço urbano.

3.2.2.1 Definição de critérios

Conforme detalhado no Capítulo 2 (pág. 100), a pesquisa adotou como raio de influência desejável para a pré-escola o valor de 450 metros para uma caminhada de 15 minutos até a UE.

3.2.2.2 Levantamento de Dados

Os dados relacionados a Oferta, ou seja, a localização das UEs de Rede Municipal de Educação, a Prefeitura Municipal de Caldas Novas, prontamente os disponibilizou por meio do Departamento de Arquitetura e Engenharia da SME.

Quanto a fonte dos dados cartográficos: Os limites dos Setores Censitários (IBGE, 2011c), países, estados e municípios (IBGE, 2022b) foram baixados em formato *shapefile*. Os eixos das vias foram baixados do Open Street Map - OSM direto no QGIS. Os recursos hídricos e os limites do Parque Estadual da Serra de Caldas foram obtidos do *shapefile* Unidades de Conservação disponibilizado pelo Catálogo de Metadados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

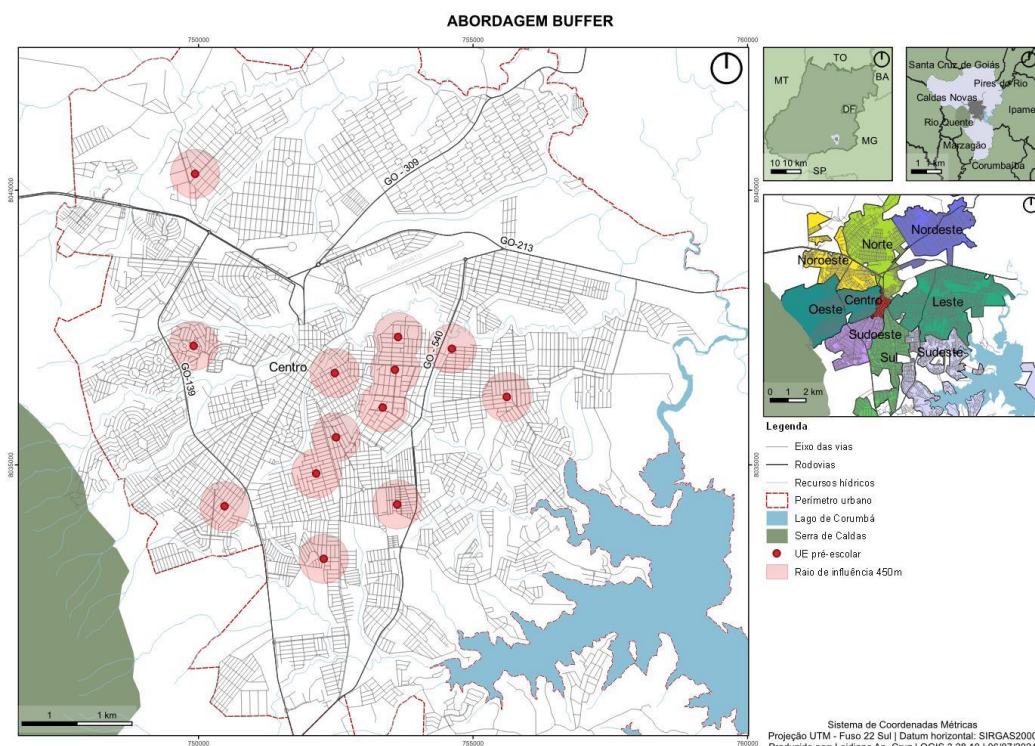
Os limites do Lago da Represa da Usina Hidrelétrica de Corumbá foram elaborados através do método de figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo QGIS, referente ao ano de 2023.

Já as camadas vetoriais com o perímetro urbano e os bairros foram elaboradas com base no Mapa Geral Urbano – 2019 – ZONEAMENTO e PERÍMETRO URBANO fornecido em formato *dwg* pela Prefeitura Municipal de Caldas Novas através da Secretaria Municipal de Planejamento.

3.2.2.3 Análise de Dados

Visando a sobreposição cartográfica de mapas temáticos, elaborou-se um arquivo base no QGIS com as informações da cidade. Em seguida houve a inclusão das camadas de dados com as Variantes sobre população escolarizável por Setor Censitário em *shapefile*. Logo os endereços das UEs foram geocodificados utilizando o *Google Sheet* e incluídos no QGIS pelo *spreadsheet file*.

MAPA 7 - ABORDAGEM BUFFER.



FONTE: Autora, 2024.

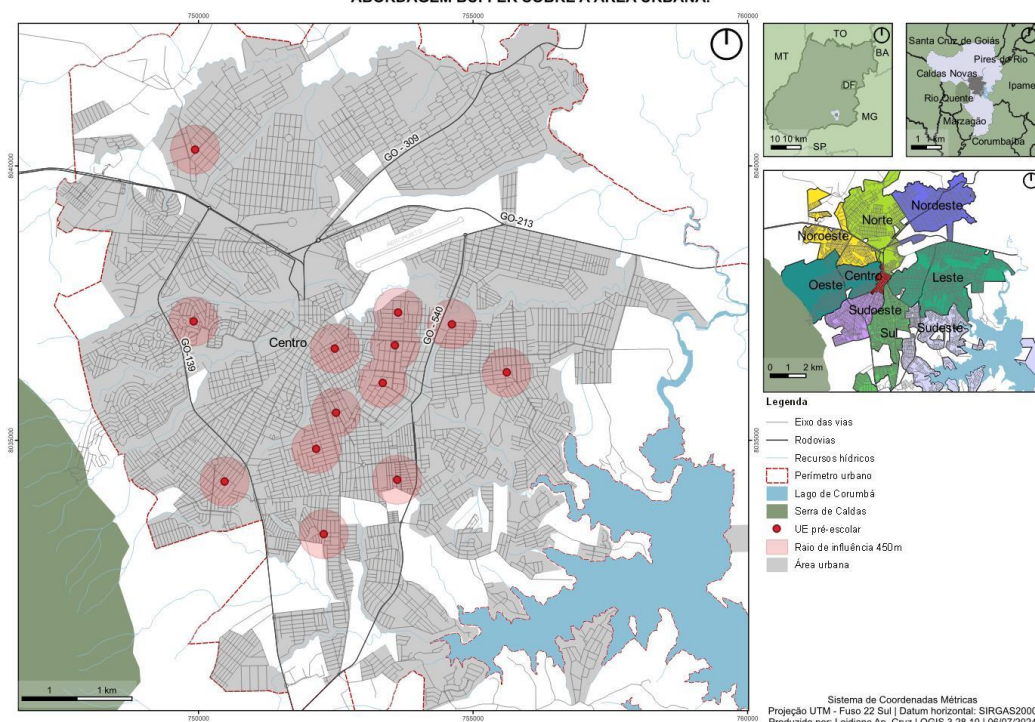
Para a abordagem buffer, foi executada a ferramenta homônima considerando o raio de influência desejável de 450m a partir das UEs pré-escolar. A partir destes procedimentos, a cobertura espacial da oferta pode ser caracterizada no Mapa 7. Observa-se que, em oposição a demarcação do raio de influência desejável, estão as áreas descobertas.

Com a intenção de comparar a área de cobertura com a área do perímetro urbano, e assim identificar o percentual de área descoberta, foi utilizada a ferramenta calculadora de campo do QGIS. Dessa forma, a cobertura demarcada é de 7,2 km², excluindo as sobreposições.

Porém, a área delimitada pelo perímetro urbano (142,84 km²) é superior as áreas com bairros regularizados juntos a Prefeitura Municipal de Caldas Novas. Dessa forma, foi considerado apenas a área urbana, com 80,02 km², conforme visto no Mapa 8.

MAPA 8 - ABORDAGEM BUFFER SOBRE A ÁREA URBANA.

ABORDAGEM BUFFER SOBRE A ÁREA URBANA.

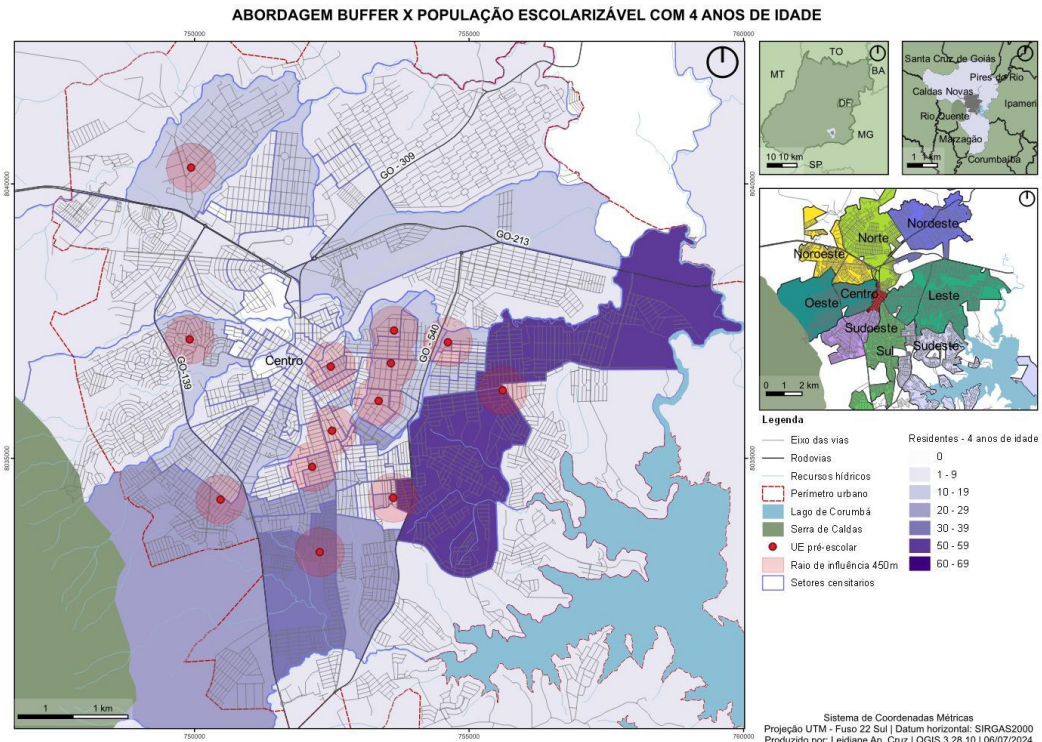


FONTE: Autora, 2024.

E com o objetivo de identificar áreas prioritárias para alocação de novas UEs, ou seja, áreas descobertas espacialmente pela oferta com maiores necessidades, foi incluído no arquivo base em *shapefile* com os dados da população residente em faixa etária específica de 4 e 5 anos de idade disponibilizado pelo Censo 2010.

Os Mapas 8 e 9 exibem a sobreposição da abordagem buffer e os Setores Censitários com população escolarizável.

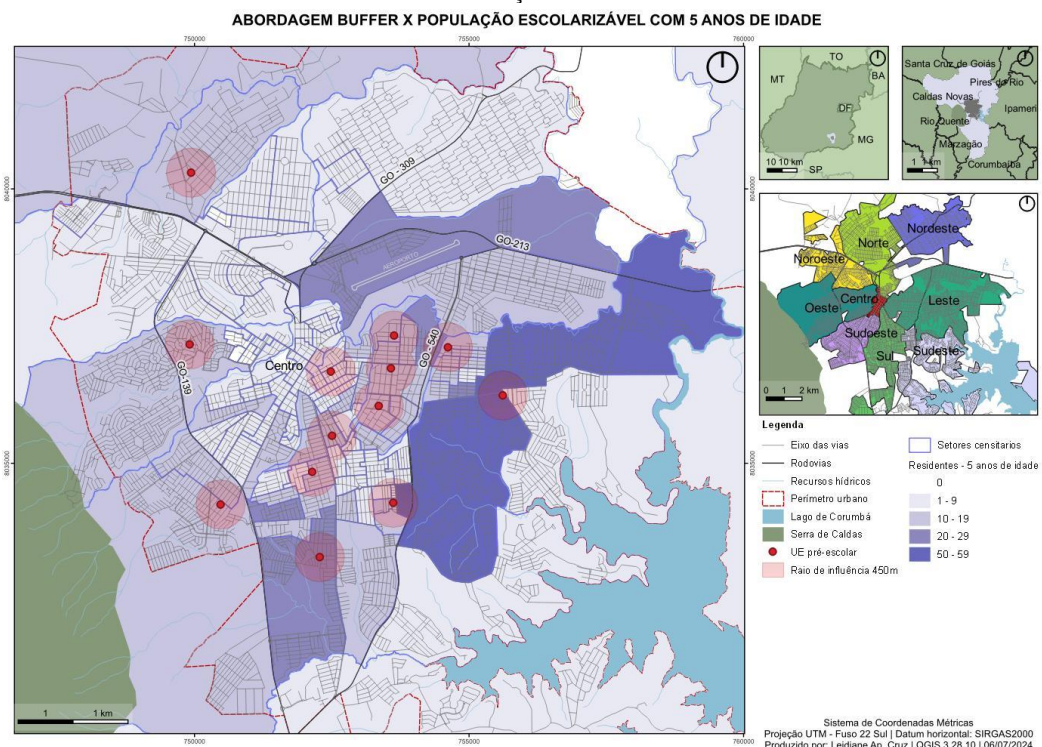
MAPA 9 - ABORDAGEM BUFFER X POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL COM 4 ANOS DE IDADE.



FONTE: Autora, 2024.

A comparação entre os Mapas 9 e 10 revela os Setores Censitários com maior população escolarizável, sugerindo que sejam áreas prioritárias de alocação de novas UEs.

MAPA 10 - ABORDAGEM BUFFER X POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL COM 5 ANOS DE IDADE.



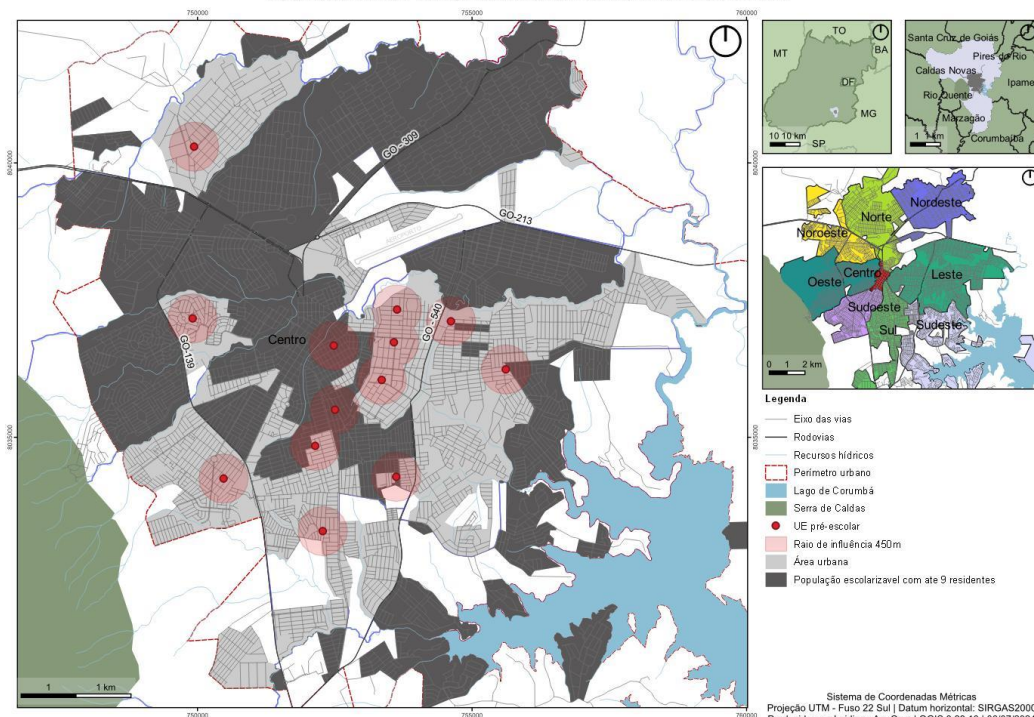
FONTE: Autora, 2024.

Também fica evidente a coincidência entre 54 os Setores Censitários com até nove residentes em faixa etária escolarizável. Esses setores formaram uma nova camada *shapefile*

denominada População escolarizável com até 9 residentes. Esses setores abrigam ao todo 120 crianças espalhadas em uma área de 49,61 km².

Considerando a baixa ou nenhuma presença de crianças em muitos desses setores, eles foram excluídos da determinação das áreas prioritárias. Assim, o *shapefile* foi utilizado para realizar um recorte na área urbana (80,02 km²), sobrando uma área de 30,41 km² para eleição de prioridades.

MAPA 11 - ABORDAGEM BUFFER X SETORES CENSITÁRIOS NÃO PRIORITÁRIOS.
ABORDAGEM BUFFER X SETORES CENSITÁRIOS NÃO PRIORITÁRIOS.



FONTE: Autora, 2024.

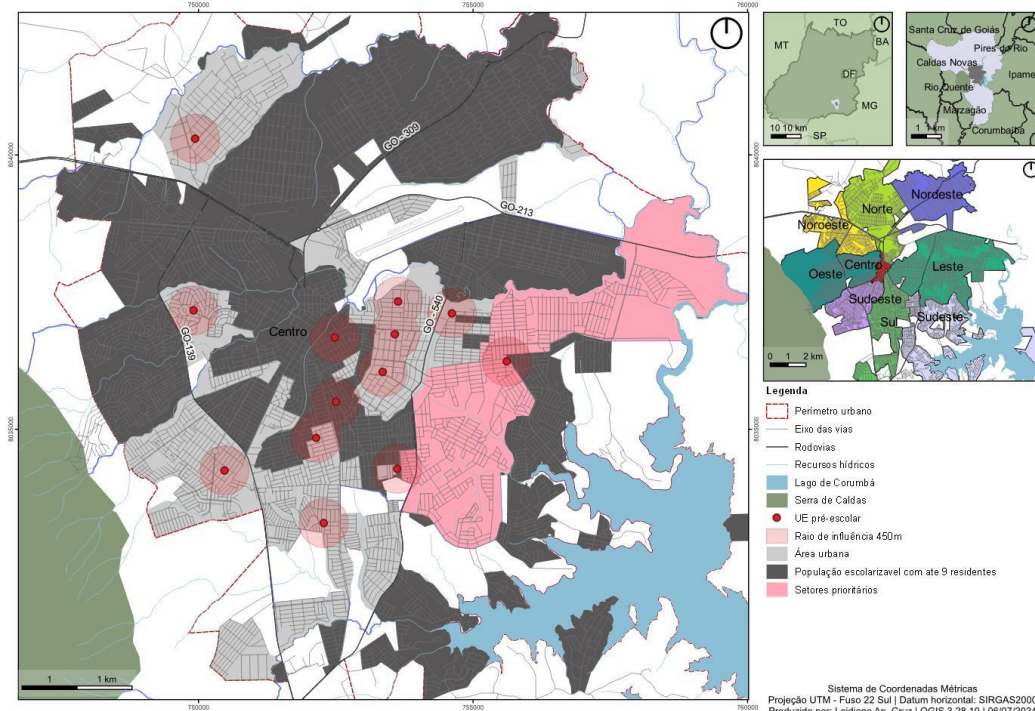
Fica claro no Mapa 11 que a área de cobertura demarcada coincide em algumas partes com os Setores Censitários com até nove residentes. Por isso, sua área foi recalculada, subtraindo essas partes (2,09 km²), sobrando uma área de 5,11 km².

A comparação entre a área para eleição de prioridades, de 30,41 km² e a efetiva cobertura identificada pela abordagem buffer de 5,11 km², resultou numa carência de 25,30 km². Ou seja, apenas 6,38% da área urbana, com Setores Censitários com mais de nove residentes em faixa etária pré-escolar, está sob um raio de influência 450 metros¹⁶, permitindo uma caminhada de 15 minutos da residência do aluno até a UE. Dessa forma, pode-se considerar a cobertura insatisfatória, em função do percentual da área urbana descoberto.

¹⁶ Raio de influência determinado em função da velocidade de caminhada para crianças entre quatro e cinco anos, conforme fórmula na página 100.

MAPA 12 - ABORDAGEM BUFFER X SETORES PRIORITÁRIOS.

ABORDAGEM BUFFER X SETORES CENSITÁRIOS PRIORITÁRIOS.



FONTE: Autora, 2024.

Para a eleição de prioridades, foram escolhidos os Setores Censitários com maior população escolarizável descoberta. O Mapa 12 aponta os dois Setores Censitários selecionados, que juntos abrigam uma população de 228 crianças.

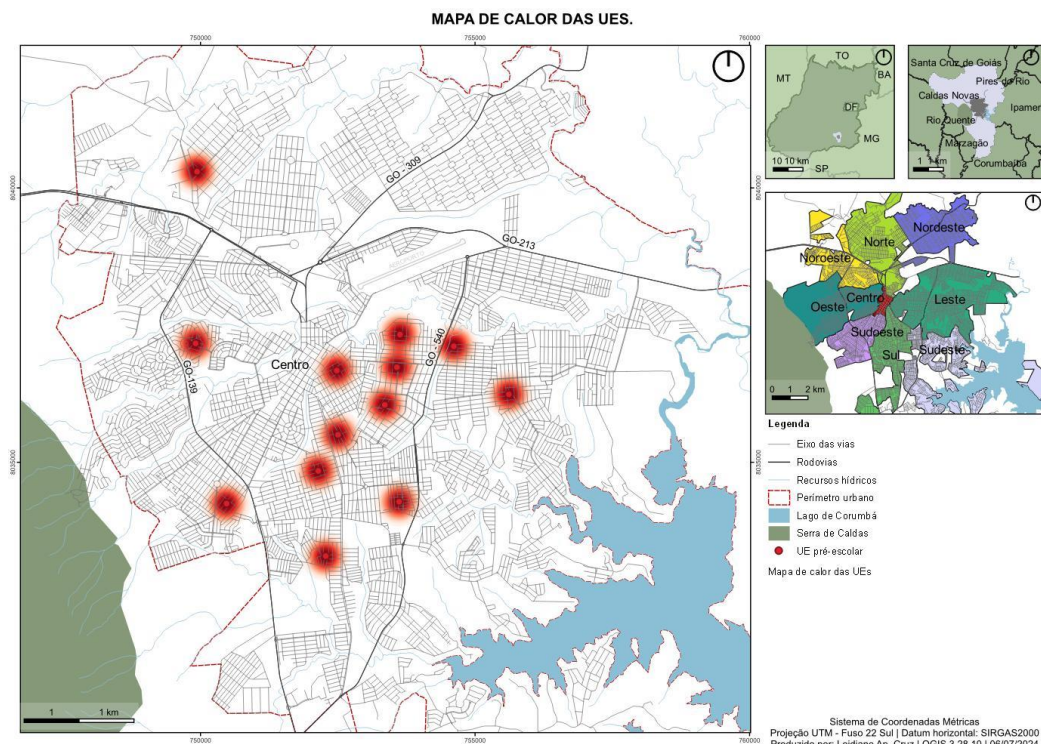
A ferramenta mapa de calor pode utilizada para caracterizar espacialmente a concentração de UEs e, consequentemente, as áreas descobertas. Utilizando o mapa base e a camada *shapefile* com a localização geocodificada das UEs, foi executada a ferramenta Mapa de calor (Estimativa de densidade Kernel) para espacializar a densidade de UEs.

O Mapa 13 é resultado deste processo. Observou-se uma concentração interessante na porção nordeste/sul adjacente ao centro da cidade, onde as manchas de calor de cada UE são próximas umas das outras, se sobrepondo.

Mas na periferia há grande vazio, com poucas unidades salpicadas. Na porção norte/nordeste não há nenhuma UE pré-escolar. Já na porção oeste, apesar de apresentar algumas UEs pré-escolar, percebeu-se grandes lacunas entre elas.

A área com a maior concentração de UEs abarca 21 Setores Censitários e cada um possui até 40 residentes (somadas as duas faixas etárias). A sobreposição destes setores com a camada *shapefile* denominado População escolarizável com até 9 residentes, indica a coincidência com alguns setores com baixa ou nenhuma presença de crianças.

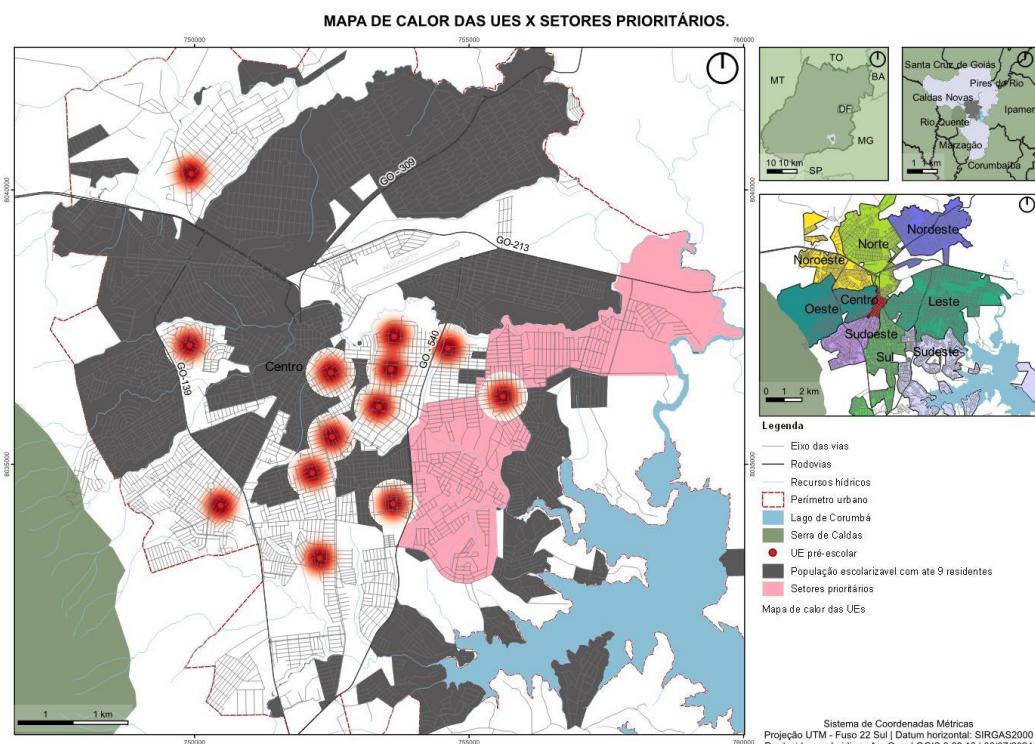
MAPA 13 - MAPA DE CALOR DAS UES.



FONTE: Autora, 2024.

Para a eleição de prioridades, foram escolhidos os Setores Censitários com a maior população em idade escolarizável não coberta. Assim, foram eleitos dois Setores Censitários, excetuando as áreas de influência das UEs existentes (Mapa 14).

MAPA 14 - MAPA DE CALOR DAS UES X SETORES PRIORITÁRIOS.

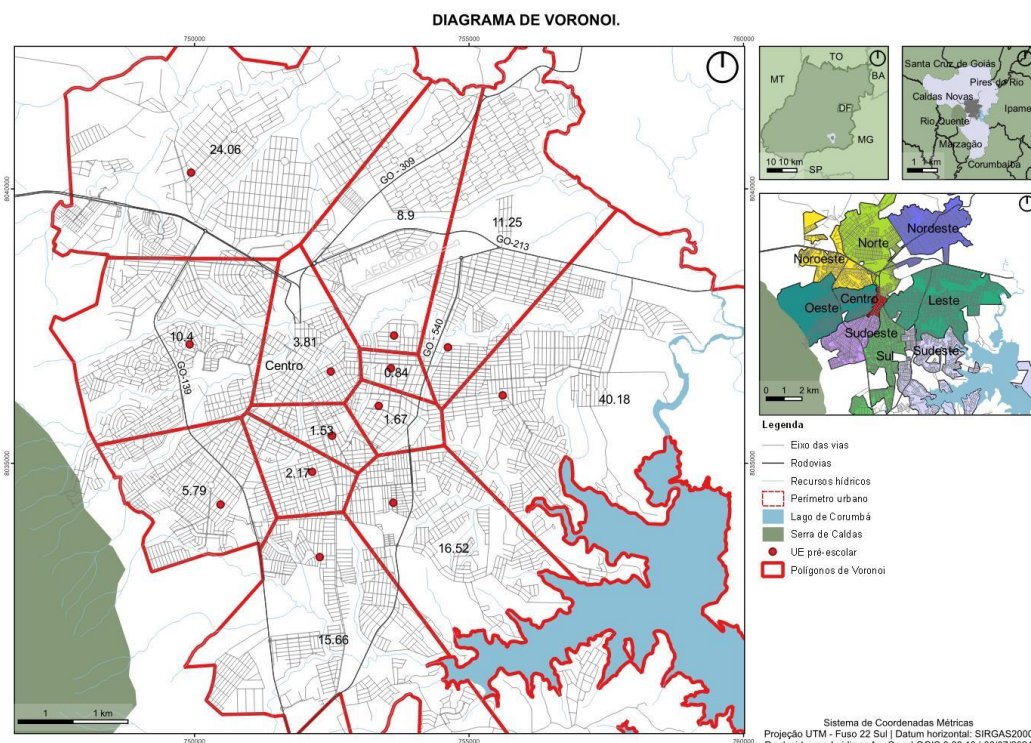


FONTE: Autora, 2024.

A divisão do espaço urbano por meio do Diagrama de Voronoi na análise da Cobertura, permite identificar e avaliar a área de influência real de cada uma das UEs.

A ferramenta Polígonos de Voronoi foi executada dentro do arquivo base da cidade a partir do *shapefile* com a localização das UEs pré-escolares. Os polígonos gerados foram ajustados ao perímetro urbano da cidade com o objetivo de mensurar em km² a área de influência real.

MAPA 15 - DIAGRAMA DE VORONOI.



FONTE: Autora, 2024.

O Mapa 15 exibe a área máxima identificada para cada UE. Os polígonos com áreas superiores a 6 km² foram identificadas como desproporcionais*, sendo recomendado a subdivisão por meio da alocação de novas UEs.

TABELA 20 - ÁREA DE INFLUÊNCIA MÁXIMA.

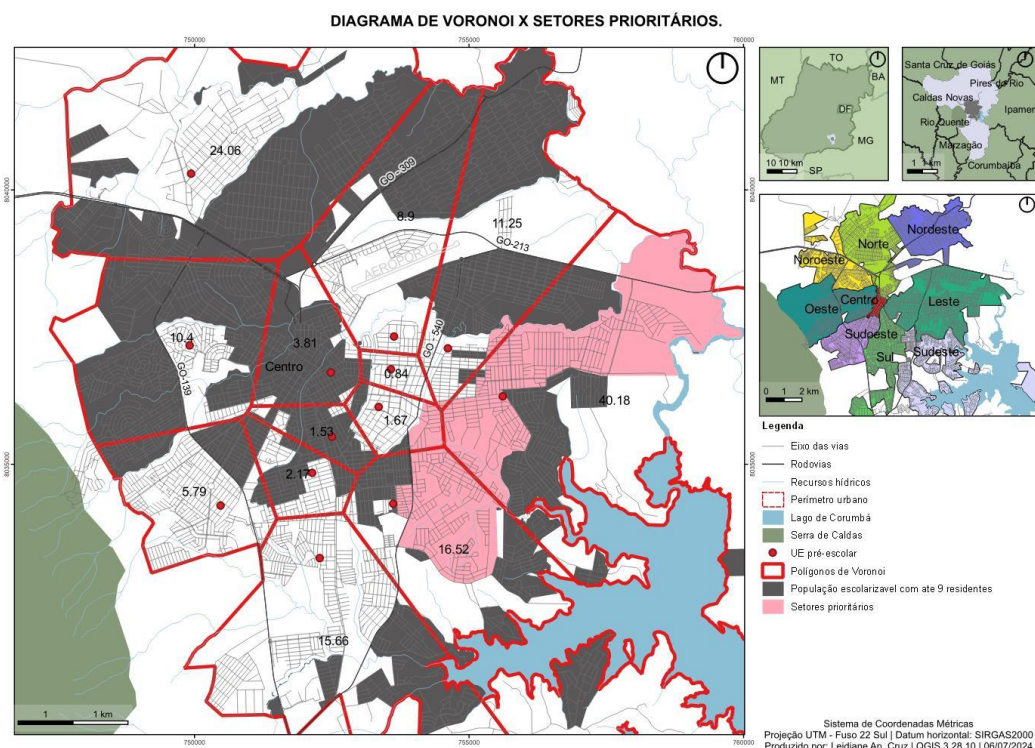
Unidade Escolar	Área de influência máxima (km ²)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	2,17
CMEI Celina Palmerston	24,06*
CMEI Dona Umbelina M. Anjos	8,90*
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	11,25*
CMEI Inst. Terezinha Palmerston	1,67
CMEI Lara Rosa dos Santos	40,18*
CMEI Marina Mofatto	1,53
CMEI Nossa Senhora do Carmo	16,52*
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	3,81
CMEI Sugio Kato	15,66*
CMEI Vó Dina e Vovô João	5,79
CMEI Vó Idalina	10,40*

CMEI Vó Tuta Pereira	0,84
Total	142,84

FONTE: Autora, 2024.

Novamente houve a sobreposição da camada *shapefile* denominado População escolarizável com até 9 residentes para o descarte de áreas não prioritárias e do *shapefile* com os Setores Censitários com maior população escolarizável. Esse procedimento indica os dois polígonos com maior necessidade de subdivisão a partir da alocação de novas UEs pré-escolar.

MAPA 16 - DIAGRAMA DE VORONOI X SETORES PRIORITÁRIOS.



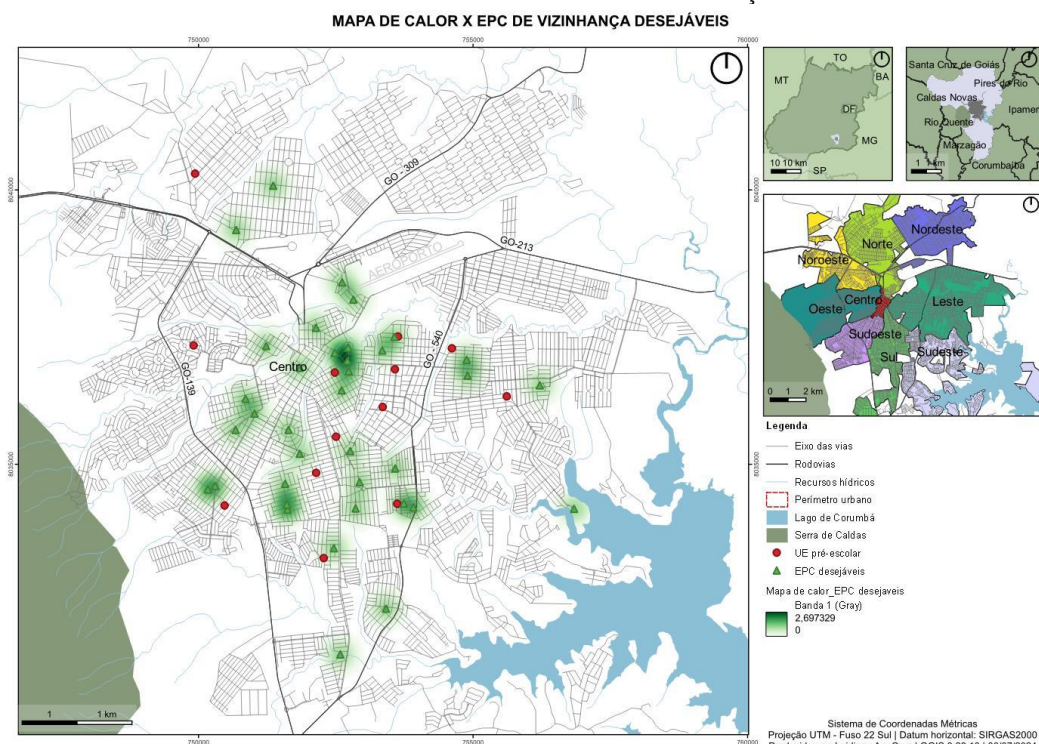
FONTE: Autora, 2024.

As relações de vizinhança foram analisadas em função da compatibilidade, ou não, entre os EPCs e as UEs pré-escolar. Dessa forma, algumas áreas devem ser favorecidas ou desconsideradas. Com intenção de identificar e classificar o espaço urbano optou-se por utilizar a ferramenta Mapa de calor (Estimativa de densidade Kernel).

Utilizando a figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo *QGIS*, referente ao ano de 2023, foram levantadas as localizações dos EPCs. De acordo com a compatibilidade ou não de vizinhança os EPCs foram separados em duas camadas *shapefiles* diferentes. Depois, foram elaborados dois mapas de calor com raio de influência de 450 metros.

O primeiro mapa de calor (Mapa 17), com a concentração dos estabelecimentos com vizinhança desejável às UEs pré-escolar: centros de ação social, escolas de ensino fundamental I, praças e áreas verdes.

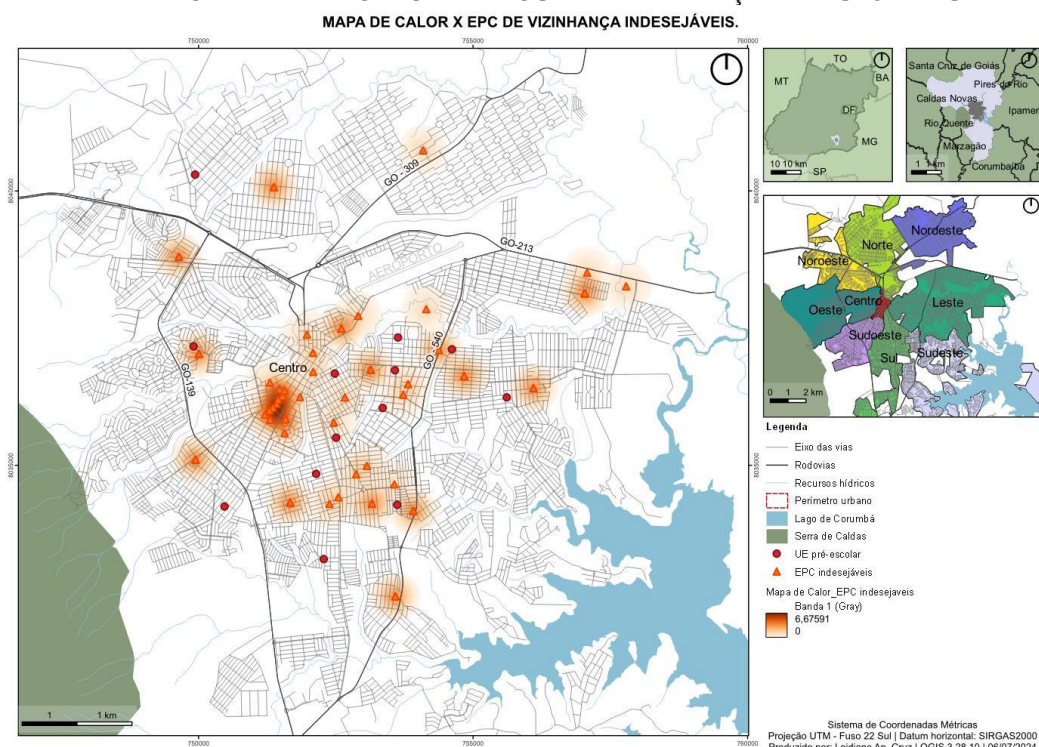
MAPA 17 - MAPA DE CALOR X EPCS DE VIZINHANÇA DESEJÁVEIS.



FONTE: Autora, 2024.

O segundo mapa de calor (Mapa 18) mostra a concentração dos estabelecimentos com vizinhança indesejável para as UEs pré-escolar: equipamentos de saúde, equipamentos de segurança pública e demais EPCs que possam produzir poluição sonora, como o CBMGO, Estádio de Futebol e o Ginásio de Esportes. Além dos cemitérios e do matadouro.

MAPA 18 - MAPA DE CALOR X EPCS DE VIZINHANÇA INDESEJÁVEIS.



FONTE: Autora, 2024.

Observando as relações de vizinhança entre os EPCs e as UEs, observou-se que houve sobreposição das áreas de influências geradas pelo mapa de calor para vizinhança desejáveis e indesejáveis.

Apesar disso, algumas áreas ficam bem caracterizadas como regiões que não devem ser favorecidas para alocação de novas UEs pré-escolar. É o caso da porção Central da cidade, onde há grande concentração de hospitais, CBMGO e equipamentos de segurança pública. Outra região a ser desconsiderada fica na porção Nordeste, próximo a um dos cemitérios municipais e o matadouro. Quanto a concentração de EPCs indesejáveis, observou-se que na periferia há grande vazão, com poucas unidades salpicadas, especialmente aquelas marcadas por serem postos de saúde ou escolas de ensino fundamental II e ensino médio.

3.2.2.4 Formalização de problemas

O propósito da análise de cobertura é avaliar a distribuição espacial da oferta no espaço urbano, identificando áreas a serem desconsideradas, áreas com cobertura satisfatória e áreas que devem ser priorizadas para alocação de novas UEs. Para isso foram aplicados quatro procedimentos para identificação de áreas prioritárias.

A abordagem *buffer* detectou, a partir da sobreposição do *shapefile* os dados da população residente em faixa etária específica de 4 e 5 anos de idade, setores não prioritários e prioritários. Os setores não prioritários são aqueles como baixa ou nenhuma presença de crianças na faixa pré-escolar. Já os prioritários são aqueles com maior população descoberta.

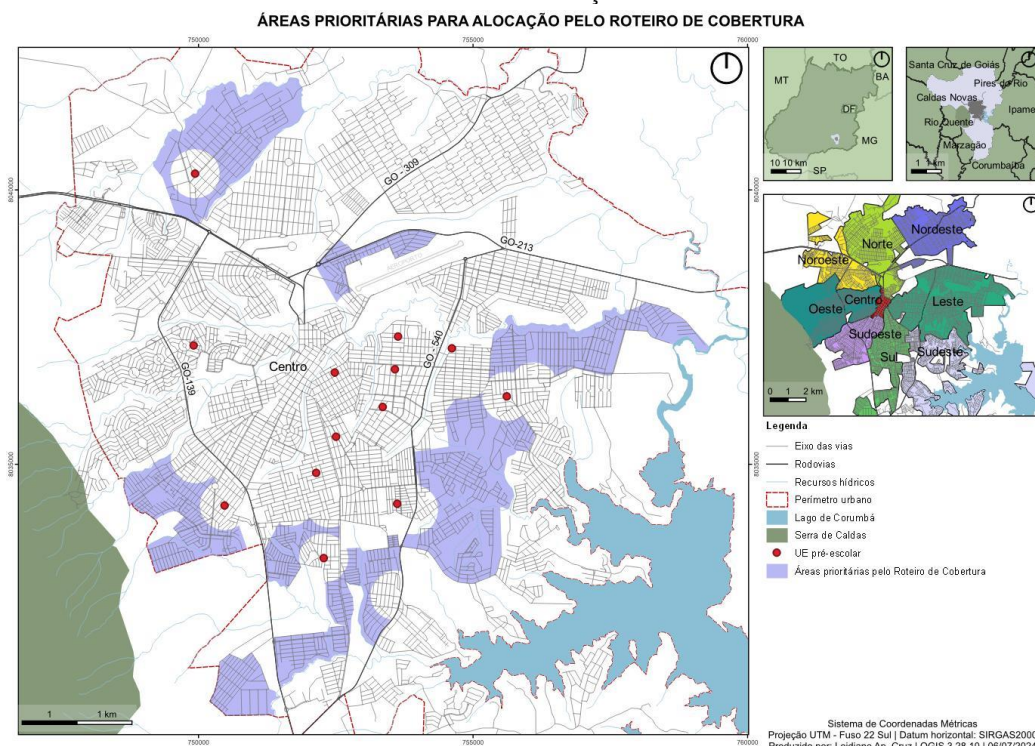
Já a ferramenta mapa de calor das UEs indicou, também em sobreposição com os dados populacionais, que os Setores Censitários com maior concentração de UEs, possuem no máximo 40 residentes (somadas as duas faixas etárias). A análise indicou as mesmas áreas prioritárias da abordagem *buffer*. Porém, seu tempo de execução é consideravelmente maior.

A identificação da área de influência máxima de cada uma das UEs por meio do Diagrama de Voronoi indicou um número elevado de polígonos com área desproporcional.

Por fim, as relações de vizinhança em função da compatibilidade, ou não, entre os EPCs e as UEs pré-escolar, indicaram áreas que devem ser desconsideradas para a alocação.

A sobreposição das informações analisadas no Roteiro de Cobertura gerou Mapa 19, com a indicação das áreas prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar.

MAPA 19 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE COBERTURA.



FONTE: Autora, 2024.

3.2.3 Roteiro 3: Acessibilidade

Objetivo: Avaliar o deslocamento entre a demanda e a oferta.

3.2.3.1 Definição de critérios

Foram adotados como critérios, o princípio espacial da eficiência. Já quanto a métrica de distância, as duas possibilidades (Euclidiana e *Taxicab*) foram adotadas em função dos dados disponibilizados. Foi mantido como parâmetro que o aluno pré-escolar percorra até 450 metros em 15 minutos de caminhada, considerando uma velocidade de deslocamento de 0,5 m/s. Quanto ao modelo para atribuição de alocação, foi adotada a integração dos modelos matemáticos e espaciais em SIG, através do *software* QGIS.

O critério de escolha, ou seja, a forma como pais ou responsáveis pelo aluno são direcionados pela SME a escolherem a UE onde seu filho será matriculado, é o da proximidade da residência do aluno. Mas cabe observar que até o ano de 2023, a SME permitia aos responsáveis a escolha da UE de acordo com sua preferência, ao permitir que a matrículas dos alunos fossem realizadas diretamente na Secretária da UE. Em 2024, a SME adotou o sistema

de matrículas online, onde o pai ou responsável indica duas UEs próximas a residência do aluno e o sistema realiza a modulação do aluno pelos critérios da proximidade e disponibilidade de vagas. Dessa forma, espera-se a visualização dos efeitos do critério de preferência na acessibilidade dos alunos aos se deslocarem para a UE.

3.2.3.2 Levantamento de Dados

Os dados utilizados para identificação da população residente, escolarizável e densidade demográfica são do Censo 2010 (IBGE, 2011b).

Além das já mencionadas localizações das UEs de Rede Municipal de Educação, a Coordenação Técnica Administrativa da SME disponibilizou os endereços da população escolar (Caldas Novas, 2023b).

No entanto, até o ano de 2023, as matrículas dos alunos eram realizadas diretamente na secretaria escolar de cada UE e não havia nenhum banco de dados integrado. Com a implantação do Módulo de Educação do Sistema Prodata¹⁷ em todas as unidades da Rede Municipal de Ensino, o Departamento de Coordenação Técnica Administrativa passou a gerenciar o banco de dados de alunos. Mas, em outubro de 2023, quando os dados foram disponibilizados para esta pesquisa, este processo ainda estava em transição e alguns alunos não tinham o endereço cadastrado no Prodata. Então para a análise de acessibilidade, foram considerados apenas os 1.397 alunos com endereço residencial, em áreas urbanas, cadastrados no Prodata.

Na ausência de um Cadastro Multifinalitário, estes endereços passaram pelo processo braçal de georreferenciamento, configurando uma das etapas mais demoradas e trabalhosas de toda a pesquisa. O primeiro passo foi converter os dados cadastrais (número de matrícula, UE e endereço) dos 1.397 alunos do formato *pdf*, entregue pela Coordenação Técnica Administrativa da SME, para o formato *xls*. Procedimento realizado com bastante empenho pelo sr. Teles de Moura Teles Filho. Em seguida, o arquivo foi aberto no *Google Sheets*, onde foi aplicado o comando de atribuição de latitude e longitude. Por meio do *spreadsheet file* o arquivo foi incorporada ao Qgis. No entanto, devido à falta de padronização dos endereços cadastrados e a incompletude, ou mesmo equívoco, das nomenclaturas e CEPs dos eixos viários baixados do

¹⁷ Prodata é o software de gestão adotado pela Prefeitura Municipal de Caldas Novas. O Módulo Educação é voltado para gerenciamento específico das Secretarias Municipais de Educação, integrando o gerenciamento entre a Secretaria Municipal, as unidades de ensino e o Portal do Aluno.

Open Street Map – OSM, apenas 10% dos endereços se posicionaram automaticamente de maneira correta no Qgis. O restante necessitou ser reposicionado manualmente, sendo necessário um mês de trabalho para a necessária correção.

Quanto a fonte dos dados cartográficos: Os limites dos Setores Censitários (IBGE, 2011c), países, estados e municípios (IBGE, 2022b) foram baixados em formato *shapefile*. Os eixos das vias foram baixados do Open Street Map - OSM direto no QGIS. Os recursos hídricos e os limites do Parque Estadual da Serra de Caldas foram obtidos da camada em *shapefile* com as Unidades de Conservação disponibilizado pelo Catalogo de Metadados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

Os limites do Lago da Represa da Usina Hidrelétrica de Corumbá foram elaborados através do método de figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo *QGIS*, referente ao ano de 2023. Já o perímetro urbano foi elaborado com base no Mapa Geral Urbano – 2019 – ZONEAMENTO e PERÍMETRO URBANO fornecido em formato *dwg* pela Prefeitura Municipal de Caldas Novas através da Secretaria Municipal de Planejamento.

Para a identificação da declividade de vias foi utilizado *shapefile* com as curvas de nível da cidade de Caldas Novas. A camada foi elaborada em 2022, pelos alunos de Arquitetura e Urbanismo da FAV/UFG, durante a disciplina de graduação Projetos Urbanos III Planejamento e Urbanismo, quando a autora atuou como estagiária docente. A disciplina também integrou a Ação de Extensão denominada Diagnóstico urbano como subsídio para Plano Diretor do Município de Caldas Novas/GO, cujo produto final seria entregue à Prefeitura Municipal de Caldas Novas. O grupo de alunos autores da camada são: Thiago Sousa Mendes, Gabriel Dias Rosa, Mariana Severino de Carvalho, Victória Borges Marçal de Almeida e Matheus Alves Rodrigues.

3.2.3.3 Análise de Dados

Foi realizado a determinação das distâncias percorridas a pé pela demanda até a oferta, considerando a população escolarizável até a UE mais próxima.

Esse procedimento teve o objetivo de mensurar o deslocamento da população escolarizável até a UE pré-escolar mais próxima. A população escolarizável é definida como o percentual da população em faixa etária específica que necessita da UE. Este conceito não é o mesmo de população escolar, que corresponde aos alunos matriculados nas UE. Geralmente, os endereços da população escolar são conhecidos pela secretaria escolar, enquanto os endereços da população escolarizável não o são. Assim, a mensuração do deslocamento da

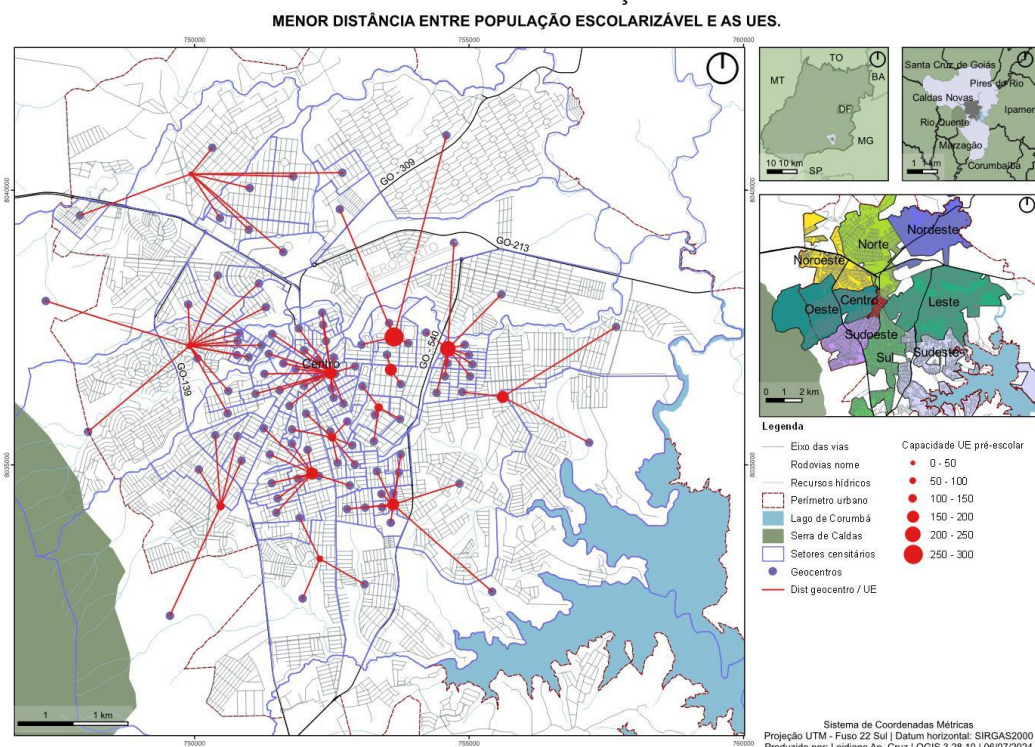
população escolarizável até a UE pré-escolar mais próxima é calculada por meio de uma métrica de distância Euclidiana entre o geocentro do Setor Censitário e a UE.

Inicialmente, foi criado um arquivo com as informações básicas da cidade, incluindo o *shapefile* com as geolocalizações das UE. Também foi adicionando a camada *shapefile* contendo os dados da população residente. Em seguida, utilizando a ferramenta centróide, foram criados os geocentros dos Setores Censitários, resultando em uma nova camada de pontos intitulada Centróides Setores Censitários. Os Setores Censitários localizados totalmente fora do perímetro urbano foram excluídos, restando 108 dos 113 originais.

Utilizando a ferramenta Distância para o ponto central mais próximo (linha para ponto central) para calcular a distância entre os centróides do Setores Censitários (origem) e as UEs pré-escolar (destino). A camada resultante apresentou linhas retas de vínculo entre o ponto de origem e o de destino e foi nomeada de Distância entre geocentros e UE.

A ferramenta não observou a capacidade de atendimento das unidades, apenas a linha mais curta entre origem e destino utilizando a métrica de distância Euclidiana. Mas para que houvesse uma melhor visualização da capacidade de atendimento das unidades, o *shapefile* com as geolocalizações das UEs foi graduado em função da capacidade de atendimento calculada pelo parâmetro adotado no município de 1,5m²/aluno.

MAPA 20 - MENOR DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLARIZÁVEL E AS UES.



O Mapa 20 apresenta o resultado do procedimento e representa um cenário ideal em que toda a população escolarizável seria matriculada na UE mais próxima do geocentro de seu

Setor Censitário. Assim, é possível avaliar o deslocamento da população escolarizável até a UE mais próxima.

Já a Tabela 21, apresenta os atributos da camada Distância entre geocentros e as UEs. Observou-se que as UEs atraem em média pelo menos oito Setores censitários. A distância média calculada entre os geocentros analisados foi de 924,20m. Apenas três UEs apresentaram médias Euclidianas inferiores à 450m e cinco valores superiores à 1.000m.

TABELA 21 - DISTÂNCIA ENTRE OS GEOCENTROS E AS UES PRÉ-ESCOLAR.

Unidade Escolar	Geocentros atraídos	Distância média (m)	Maior distância (m)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	10	678,11	1.207,54
CMEI Celina Palmerston	8	1.639,43	2.754,96
CMEI Dona Umbelina M. dos Anjos	5	1.494,82	3.790,10
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	10	229,94	1.932,37
Instituto Terezinha Palmerston	4	424,23	621,75
CMEI Lara Rosa dos Santos	3	1.649,19	2.424,40
CMEI Marina Mofatto	7	487,05	742,50
CMEI Nossa Senhora do Carmo	11	804,10	2.402,27
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	22	732,07	1.421,50
CMEI Sugio Kato	3	852,61	941,28
CMEI Vó Dina e Vovô João	5	1.298,64	2.196,30
CMEI Vó Idalina	14	1.315,58	2.745,32
CMEI Vó Tuta Pereira	2	300,12	317,01
Rede pré-escolar	104	924,20	2.424,40

FONTE: Autora, 2024.

Quanto as maiores distâncias de deslocamento, apenas uma UE apresentou valor inferior à 450m, três UEs apresentaram valores entre 500 e 1.000m. Outras três tiveram valores entre 1.000 e 2.000m, cinco valores na casa dos 2.000m e um com aproximadamente 3.800m.

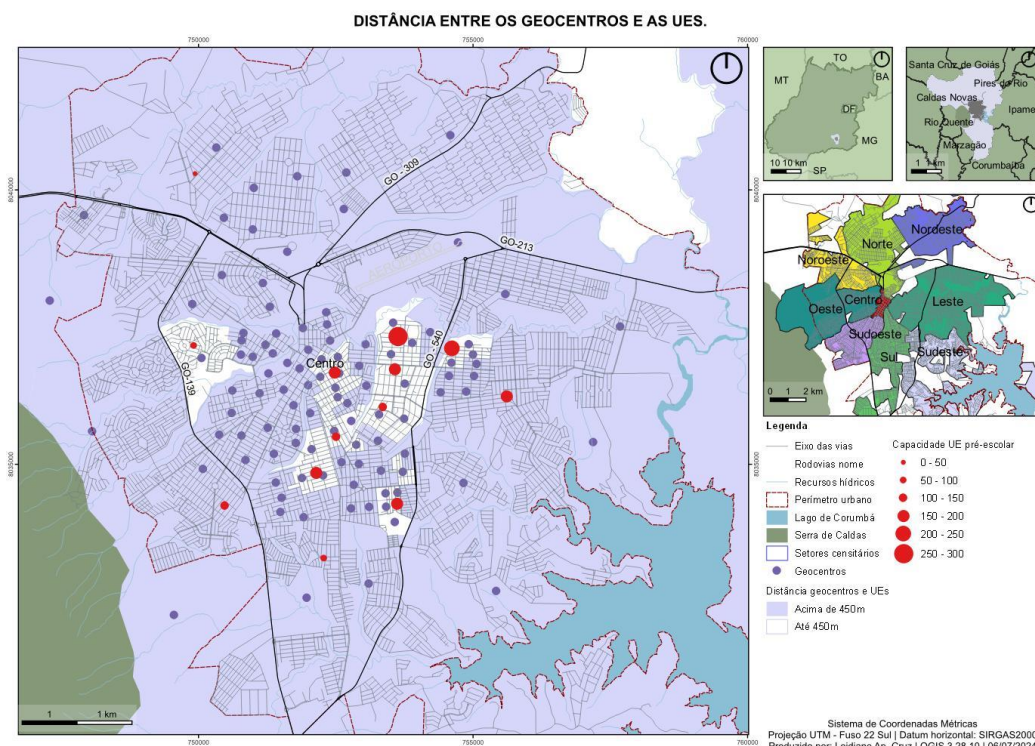
Nessa perspectiva, foi elaborado o Mapa 21 separando os Setores Censitários em razão da distância de 450m entre seus geocentros, ou seja, a população escolarizável, e as UEs.

Os setores com distância de deslocamento de até 450m podem ser desconsiderados como prioritários na alocação de novas UEs. Do total de 108 Setores Censitários localizados dentro do perímetro urbano, apenas 28 possuem geocentros a distâncias acessíveis das UEs pré-escolar existentes. Conclui-se, portanto, que os centróides de 80 Setores Censitários não possuem unidades escolares próximas o suficiente para permitir um deslocamento a pé de até 15 minutos.

Coube avaliar o deslocamento dos alunos matriculados (população escolar) até sua UE. Num primeiro momento, o procedimento busca calcular a distância Euclidiana entre o endereço dos alunos e a UE.

Os endereços foram geocodificados utilizando o *Google Sheet* e incluídos no QGIS pelo *spreadsheet file* ao mesmo arquivo com informações básicas da cidade. A camada foi nomeada como Matrículas pré-escolar.

MAPA 21 - DISTÂNCIA ENTRE OS GEOCENTROS E AS UES.



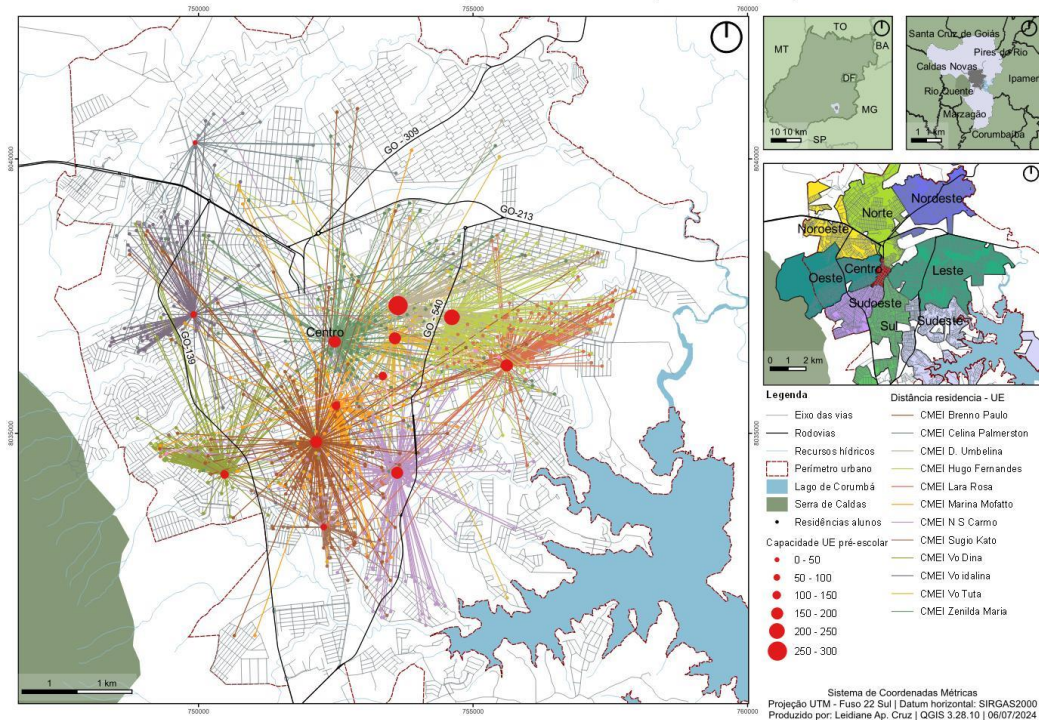
FONTE: Autora, 2024.

Em seguida, o arquivo foi fragmentado em novas camadas separadas de acordo com a UE onde o aluno está matriculado. A camada com a localização das UEs também foi fragmentada, criando um novo arquivo *shapefile* para cada UE.

A ferramenta Distância para o ponto central mais próximo (linha para ponto central) foi utilizada por treze vezes. Sendo cada repetição correspondente a uma UE diferente. A camada com os dados de matrícula foi considerada origem e o destino a localização das UE.

O Mapa 22 indica as distâncias percorridas pela população escolar. Cada linha representa o deslocamento de um aluno e sua cor a UE de destino. Cada UE tem uma cor específica. Dessa forma, pode-se perceber visualmente que os deslocamentos não se destinam a UE mais próxima das residências, havendo intensa sobreposição de linhas e certa dificuldade de compreensão.

MAPA 22 - DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (ORIGEM-DESTINO).
DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (ORIGEM-DESTINO).



FONTE: Autora, 2024.

A Tabela 22 indica que nenhuma das UEs apresenta distância média igual ou menor 450m. A distância média percorrida pelos alunos é de 1.380,76m. Cerca de três vezes o valor adotado como ideal. Acrescenta-se ainda que as maiores distâncias percorridas, dentro do espaço urbano, chegam a 7.956,06m.

TABELA 22 - DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E UE.

Unidade Escolar	Distância média (m)	Maior distância (m)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	1.477,86	6.177,82
CMEI Celina Palmerston	2.677,15	7.956,06
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	1.656,15	3.857,81
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	1.215,30	5.879,70
Instituto Terezinha Palmerston	2.164,04	4.186,06
CMEI Lara Rosa dos Santos	1.323,41	6.525,06
CMEI Marina Mofatto	1.458,39	5.810,73
CMEI Nossa Senhora do Carmo	1.267,96	7.149,82
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	1.532,77	4.614,52
CMEI Sugio Kato	920,83	4.157,90
CMEI Vó Dina e Vovô João	1.188,80	5.839,85
CMEI Vó Idalina	1.350,13	6.131,92
CMEI Vó Tuta Pereira	1.683,94	5.154,60
Rede pré-escolar	1.380,76	7.956,06

FONTE: Autora, 2024.

Outro ponto importante, é que dos 1.397 alunos analisados, apenas 264, ou seja, apenas 18% estavam matriculados em uma UE com distância Euclidiana máxima de 450m de suas residências.

TABELA 23 - POPULAÇÃO ESCOLAR EM DISTÂNCIA CONSIDERADA ACESSÍVEL.

Unidade Escolar	Alunos analisados	Alunos com moradia em raio ideal	
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	146	25	17,12%
CMEI Celina Palmerston	20	2	10%
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	91	17	18,68%
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	193	27	13,98%
Instituto Terezinha Palmerston	4	0	0%
CMEI Lara Rosa dos Santos	134	28	20,89%
CMEI Marina Mofatto	79	12	15,18
CMEI Nossa Senhora do Carmo	190	55	28,94%
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	146	23	15,75%
CMEI Sugio Kato	68	26	38,235
CMEI Vó Dina e Vovô João	139	25	17,98%
CMEI Vó Idalina	102	13	12,74%
CMEI Vó Tuta Pereira	85	11	12,94%
Rede pré-escolar	1.397	264	18,89%

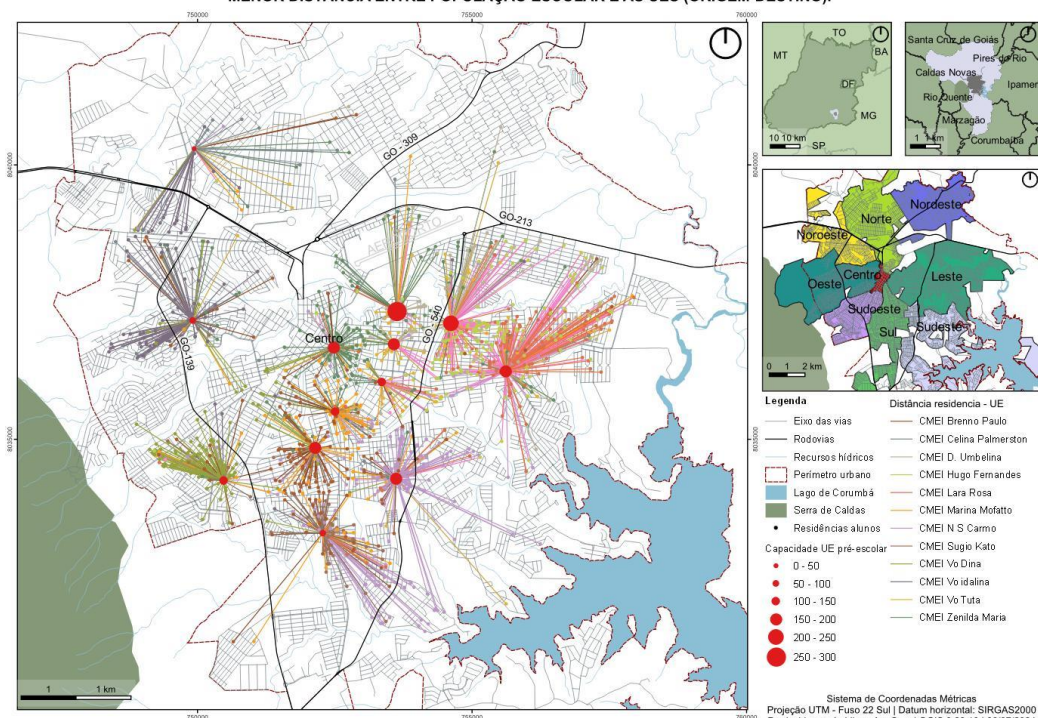
FONTE: Autora, 2024.

Com a intenção de comparar o cenário atual com o ideal perante as UEs existentes, o procedimento anterior foi repetido, mas desta vez a ferramenta não direcionou o aluno para a UE onde está matriculado, mas para a unidade mais próxima do endereço residencial. O resultado aparece no Mapa 23.

A ordenação espacial é mais evidente visualmente. As cores definidas anteriormente foram mantidas, permitindo identificar que, em um cenário ideal de matrícula por proximidade, os alunos não estariam na atual UE.

MAPA 23 - MENOR DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (ORIGEM-DESTINO).

MENOR DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (ORIGEM-DESTINO).



FONTE: Autora, 2024.

Os atributos de distância média e máxima foram listados na Tabela 24. Percebeu-se que mesmo neste cenário ideal, a quantidade de UEs existentes ainda impõe aos alunos o deslocamento de distâncias consideráveis. Tendo em vista que as distâncias médias superiores a 540m e as distâncias máximas de até 3.691,72m.

TABELA 24 - DISTÂNCIAS ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES.

Unidade Escolar	Distância média (m)	Maior distância (m)
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	714,19	3.021,34
CMEI Celina Palmerston	1.302,43	2.607,31
CMEI Dona Umbelina M. dos Anjos	978,29	3.691,72
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	866,84	2.599,38
Instituto Terezinha Palmerston	637,64	1.125,88
CMEI Lara Rosa dos Santos	982,77	2.696,17
CMEI Marina Mofatto	714,08	2.838,06
CMEI Nossa Senhora do Carmo	787,75	2.880,76
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	750,19	3.226,23
CMEI Sugio Kato	542,29	1.978,78
CMEI Vó Dina e Vovô João	804,50	1.889,98
CMEI Vó Idalina	999,95	1.875,94
CMEI Vó Tuta Pereira	752,36	3.049,41
Rede pré-escolar	823,21	3.691,72

FONTE: Autora, 2024.

Com a intenção de comparar a distâncias médias entre os cenários gerados a partir da adoção dos critérios de proximidade ou de preferência, elaborou-se a Tabela 25. Destaca-se que a aplicação do critério de proximidade promoveria uma redução nos deslocamentos médios dos alunos analisados de pelo menos 48%.

TABELA 25 - COMPARAÇÃO ENTRE DISTÂNCIAS.

Unidade Escolar	Distância média (m) - preferência	Distância média (m) - proximidade	Diferença entre os critérios (m)	%
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	1.477,86	714,19	1.374,72	48,65%
CMEI Celina Palmerston	2.677,15	1.302,43	677,86	59,07%
CMEI Dona Umbelina M. dos Anjos	1.656,15	978,29	348,46	71,33%
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	1.215,30	866,84	1.526,40	29,47%
Instituto Terezinha Palmerston	2.164,04	637,64	340,64	74,26%
CMEI Lara Rosa dos Santos	1.323,41	982,77	744,31	48,96%
CMEI Marina Mofatto	1.458,39	714,08	480,21	62,13%
CMEI Nossa Senhora do Carmo	1.267,96	787,75	782,58	48,94%
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	1.532,77	750,19	378,54	58,89%
CMEI Sugio Kato	920,83	542,29	384,30	67,67%
CMEI Vó Dina e Vovô João	1.188,80	804,50	350,18	74,06%
CMEI Vó Idalina	1.350,13	999,95	931,58	44,68%
CMEI Vó Tuta Pereira	1.683,94	752,36	557,55	59,62%
Rede pré-escolar	1.380,76	823,21	1.374,72	48,65%

FONTE: Autora, 2024.

Ainda assim, nenhuma localização das UEs apresentaria como distância média de deslocamento, entre a população escolar, valores dentro do raio de influência desejável de 450m. Acrescenta-se que foi utilizada a métrica de distância Euclidiana, visando a exposição didática do procedimento. Caso fosse aplicada a métrica *Taxicab*, ou seja, calculando a distância percorrida pelas vias, os valores de distância média seriam cerca de 5% superiores aos calculados.

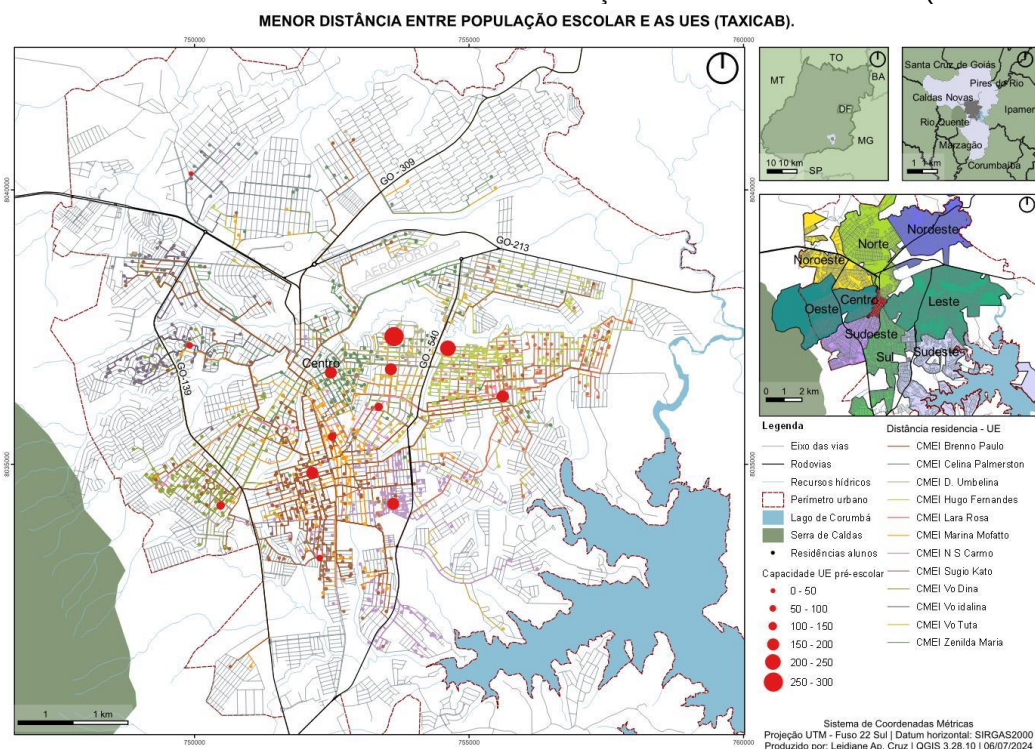
Para determinar o tempo de deslocamento percorrido pela população escolar até a UE, é necessário aplicar a métrica *Taxicab*, ou seja, calculando a distância percorrida pelas vias.

Dentro do arquivo base do QGIS, com as localizações geocodificadas de UEs e alunos matriculados, e definindo camada Eixo das vias como rede vetorial, foi aplicado o algoritmo Caminho mais curto (camada para ponto) com a configuração de caminho mais rápido. Foram considerados como pontos iniciais as camadas com os endereços dos alunos separados por UE e, como final, a localização das UEs. Como velocidade padrão foi definido o valor de 1,8km/h (ou 0,5 m/s).

A camada resultante foi nomeada como Rota + curta e o nome da UE. Na Tabela de atributos de cada camada resultante o tempo de deslocamento foi dado em horas. Utilizando a calculadora de campo, houve a conversão para minutos.

O Mapa 24 demonstra as rotas elaboradas pela ferramenta. As cores das linhas que representam as rotas de deslocamentos indicam a UE de destino. Fica evidente uma intensa sobreposição de rotas em função da adoção do critério de escolha pela preferência declarada.

MAPA 24 – MENOR DISTÂNCIA ENTRE POPULAÇÃO ESCOLAR E AS UES (TAXICAB).



FONTE: Autora, 2024.

A Tabela 26 apresenta o tempo médio de deslocamento dos alunos. O menor tempo médio foi para os alunos do CMEI Sugio Kato, com 43 minutos. A média geral da Rede pré-escolar é de 60,2 minutos, e o tempo máximo dispensado foi de 329 minutos.

TABELA 26 - TEMPO DE DESLOCAMENTO DA POPULAÇÃO ESCOLAR.

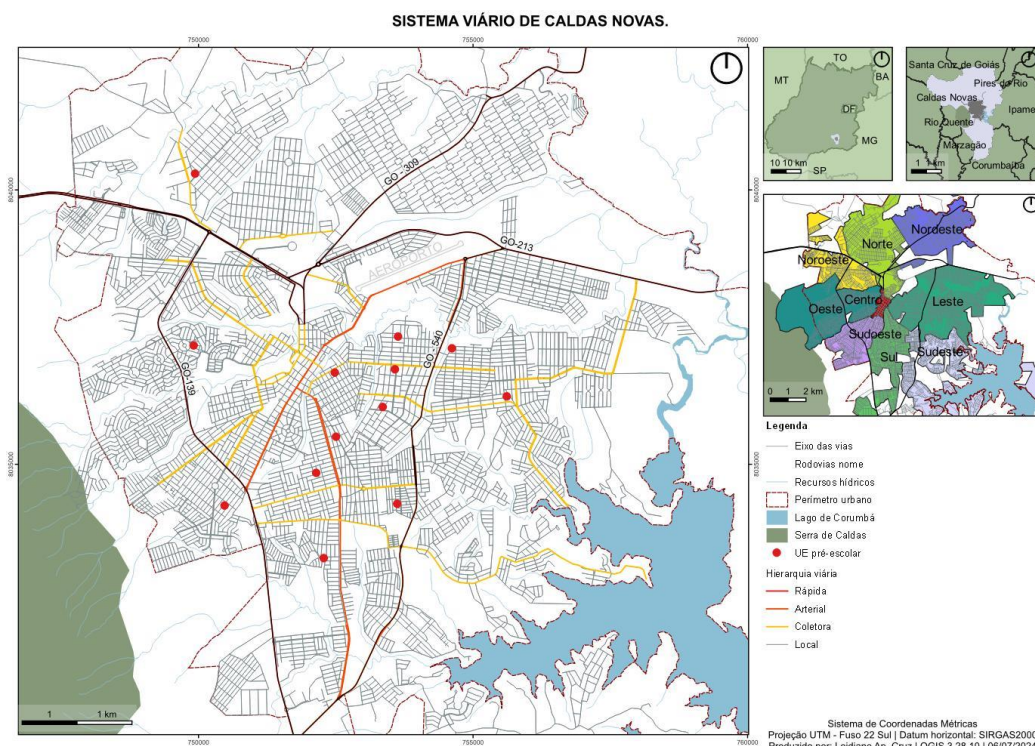
Unidade Escolar	Tempo médio (minutos)	Tempo máximo (minutos)	Alunos analisados	Alunos que levam até 15 minutos	
CMEI Brenno Paulo R. Fonseca	63,80	258	146	16	10,95%
CMEI Celina Palmerston	110,90	329	20	1	10%
CMEI D. Umbelina M. dos Anjos	75,64	264	91	8	8,79%
CMEI Hugo Fernandes Lacerda	53,51	226	193	21	10,88%
Instituto Terezinha Palmerston	92,50	175	4	0	0%
CMEI Lara Rosa dos Santos	58,98	256	134	18	13,43%
CMEI Marina Mofatto	61,35	239	79	10	12,95%
CMEI Nossa Senhora do Carmo	57,84	287	190	52	27,36%
CMEI Prof. ^a Zenilda Maria Lopes	64,86	235	146	16	10,95%
CMEI Sugio Kato	43,00	177	68	22	32,35%
CMEI Vó Dina e Vovô João	48,91	227	139	25	17,98%
CMEI Vó Idalina	63,29	245	102	12	11,76%
CMEI Vó Tuta Pereira	72,46	248	85	6	7,05%
Rede pré-escolar	60,20	329	1.397	207	14,81%

FONTE: Autora, 2024.

Considerando a caminhabilidade, é importante ressaltar a inviabilidade de um deslocamento a pé para crianças de 4 e 5 anos de idade em um tempo médio de 60,2 minutos. Além da impossibilidade que os pais e responsáveis teriam de trabalhar e exercer outras funções, tendo em vista o tempo médio de 60,2 minutos para levar a criança à UE e mais 60,2 minutos para retornar à residência, repetindo o processo na saída da UE. O responsável dedicaria ao menos 4 horas do seu dia no deslocamento residência – UE. Nesse sentido, surge a necessidade do transporte automotor, já que apenas 207 alunos, cerca de 14%, estudam em UEs localizadas a menos de 15 minutos de caminhada de suas residências.

Com a intenção de destacar as barreiras artificiais do deslocamento da população escolar até a UE foi elaborada a categorização da camada Eixo das vias. Onde todas as vias foram classificadas em vias de trânsito rápido, arteriais, coletoras ou locais.

MAPA 25 - SISTEMA VIÁRIO DE CALDAS NOVAS.

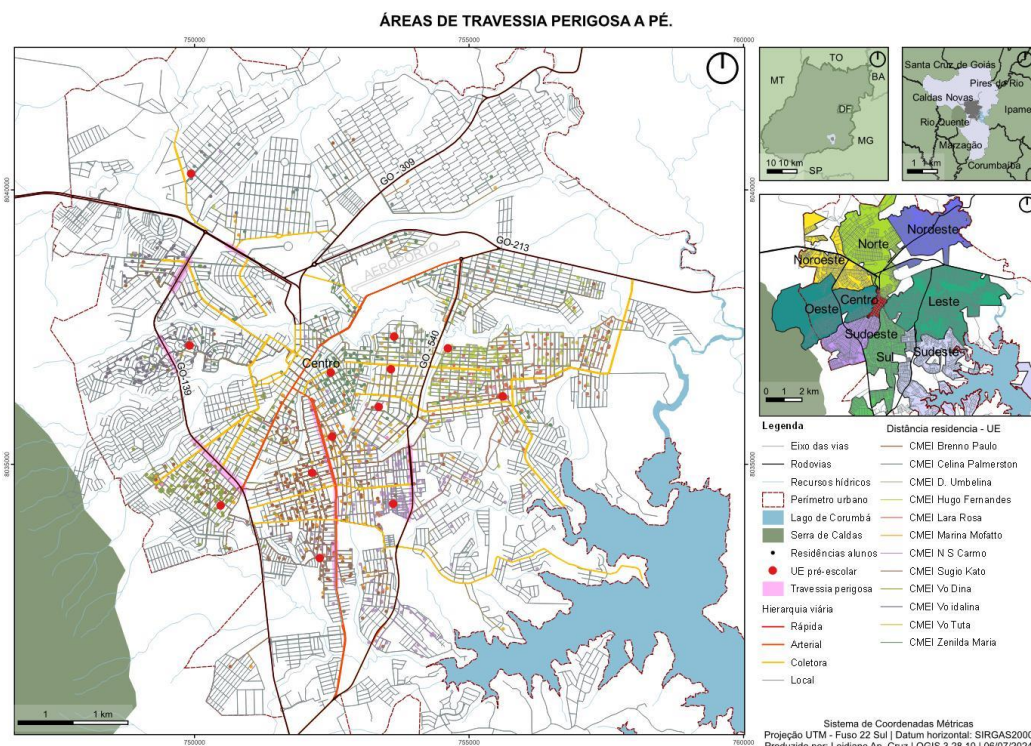


Em função do tempo de pesquisa, as variantes velocidade e condições de pavimentação das vias não foram levantadas e/ou analisadas. Mas o procedimento realizado poderia ser incluído essas variantes para determinação de vias a serem evitadas no deslocamento da demanda em função da alocação das UES.

Conforme o Mapa 25 expõe, o Sistema viário de Caldas Novas não apresenta uma hierarquia viária bem estruturada. O que leva a vários pontos de conflito e o uso inadequado de vias. Destacou-se a localização de algumas UEs próximas a vias com alto volume de tráfego, não recomendadas pelo DENATRAN (Ministério da Justiça, 2000).

O Mapa 26 apresenta a sobreposição da categorização do Sistema Viário e as rotas elaboradas em *Taxicab* considerando o menor tempo de deslocamento do percurso residência - UE. Percebeu-se a necessidade de travessia de vias perigosas em diversos pontos, ou ainda o deslocamento por meio destas vias para acessar a UE.

MAPA 26 - ÁREAS DE TRAVESSIA PERIGOSA A PÉ.



FONTE: Autora, 2024.

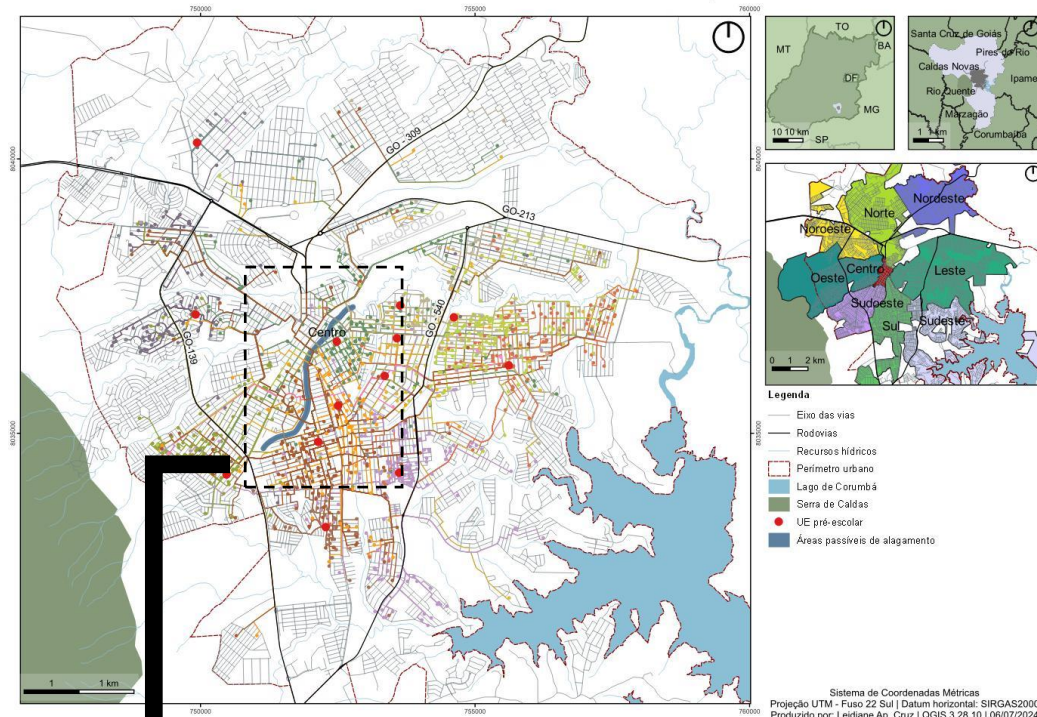
Quanto ao Sistema de Transporte Público, ele é inexistente na cidade de Caldas Novas. Em contrapartida, a SME gerencia e disponibiliza gratuitamente o sistema de transporte escolar. Com o objetivo de atender toda a demanda escolar urbana e rural, municipal e estadual, das modalidades de ensino infantil e fundamental. No entanto, o ajuste na alocação dos alunos traria mais eficiência ao transporte escolar.

Também foram analisadas possíveis barreiras naturais que impactam no deslocamento do percurso residência - UE especialmente áreas passíveis de alagamento, cursos hídricos e a declividade das vias.

Na divisa entre o Centro e os bairros Jardim Roma, Itaguaí, Hanashiro e Vila São José há o Córrego do Açude. O córrego nasce no espaço urbano, um pouco abaixo da GO-139 e deságua no Córrego de Caldas, que por sua vez deságua no Ribeirão Pirapitinga e depois no Lago Corumbá.

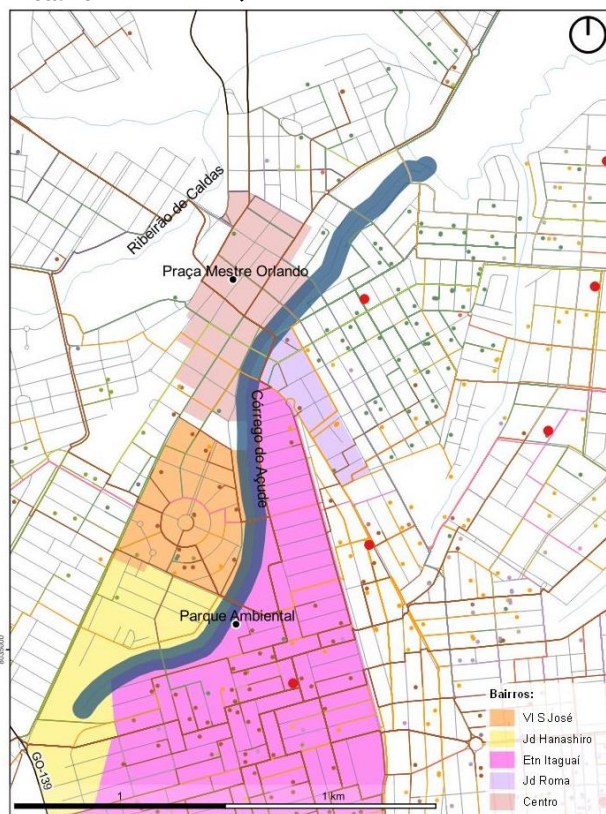
MAPA 27 - BARREIRAS NATURAIS NO DESLOCAMENTO A PÉ DA POPULAÇÃO ESCOLAR.

BARREIRAS NATURAIS NO DESLOCAMENTO A PÉ DA POPULAÇÃO ESCOLAR.



FONTE: Autora, 2024.

Detalhe



A urbanização da cidade teve início pela Praça Mestre Orlando, entre os Córregos de Caldas e do Açude. Em parte do córrego do Açude, especialmente na região central, as margens deste córrego foram ocupadas por casas, comércios e prédios multifamiliares.

Algumas vias cortam o córrego através de bueiros. E em parte deste trecho há um Parque Ambiental (ainda não concluído).

O Córrego do açude funciona como uma calha de drenagem para a água da chuva dos bairros circunvizinhos e, durante chuvas um pouco mais intensas, ele chega a transbordar e cobrir algumas vias por curto período de tempo. O que ocasiona uma área passível de alagamento esporádico.

Conforme o Mapa 27 aponta algumas rotas, elaboradas em *Taxicab* considerando o menor tempo de deslocamento do percurso residência - UE, passam por área passível de alagamento.

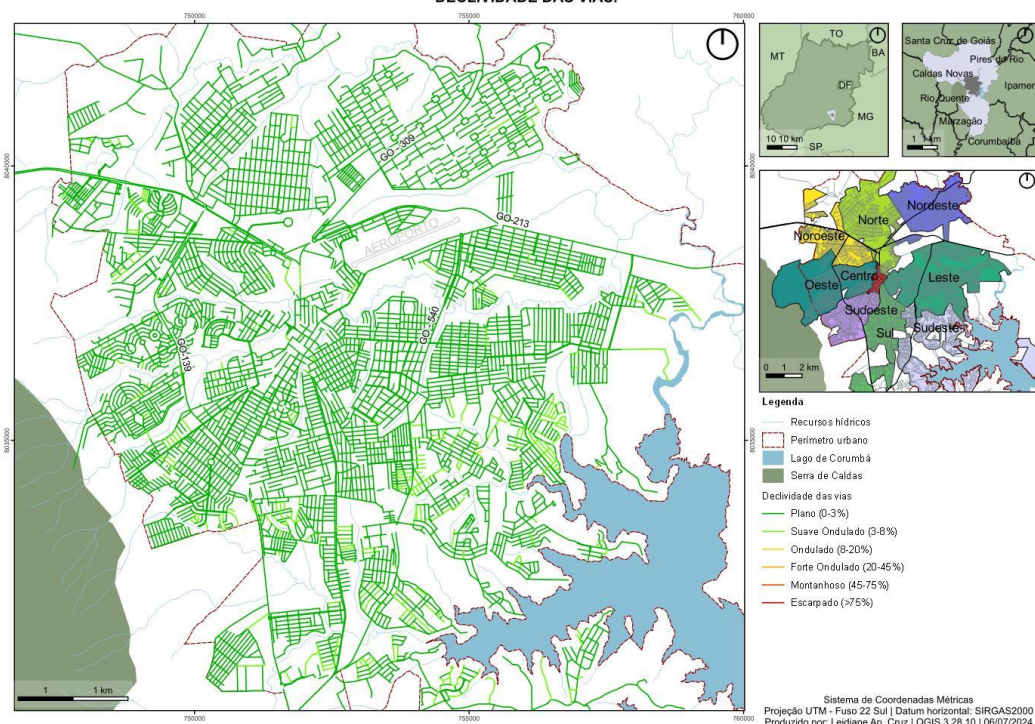
Quanto a declividade das vias, foi aplicada a ferramenta: Unir atributos pela localização (sumário). A partir da comparação entre a camada vetorial das curvas de nível da cidade e a camada de Eixos das vias foram gerados os atributos de intersecção das feições de elevação. A interpolação dos dados resultou na camada Declividade das vias e apresentou, em colunas específicas, as elevações no início e no fim de cada via, além da diferença entre as elevações.

Por meio da calculadora de campo foi identificado o comprimento das vias, o que gerou um novo campo para todas as vias. Posteriormente, ainda utilizando a calculadora de campo, a diferença entre as elevações foi dividida pelo comprimento total da via.

O resultado gerou a porcentagem de inclinação das vias. A camada foi graduada considerando as classes de declividade estabelecidas pela EMBRAPA (Miranda, 2005):

- Plana (0 - 3%);
- Suavemente ondulado (3 - 8%);
- Ondulada (8 - 20%);
- Fortemente ondulada (20 - 45%);
- Montanhosas (45 - 75%); ou
- Escarpadas (>75%).

MAPA 28 - DECLIVIDADE DAS VIAS.
DECLIVIDADE DAS VIAS.



FONTE: Autora, 2024.

O Mapa 28 é resultado desse procedimento e apresenta a classificação da declividade das vias da cidade. Observou-se que grande parte das vias da cidade é classificada como plana ou suavemente ondulado. Apenas duas vias foram consideradas onduladas. Não houve, dentro do perímetro urbano vias consideradas como: Fortemente ondulada, Montanhosas ou Escarpadas.

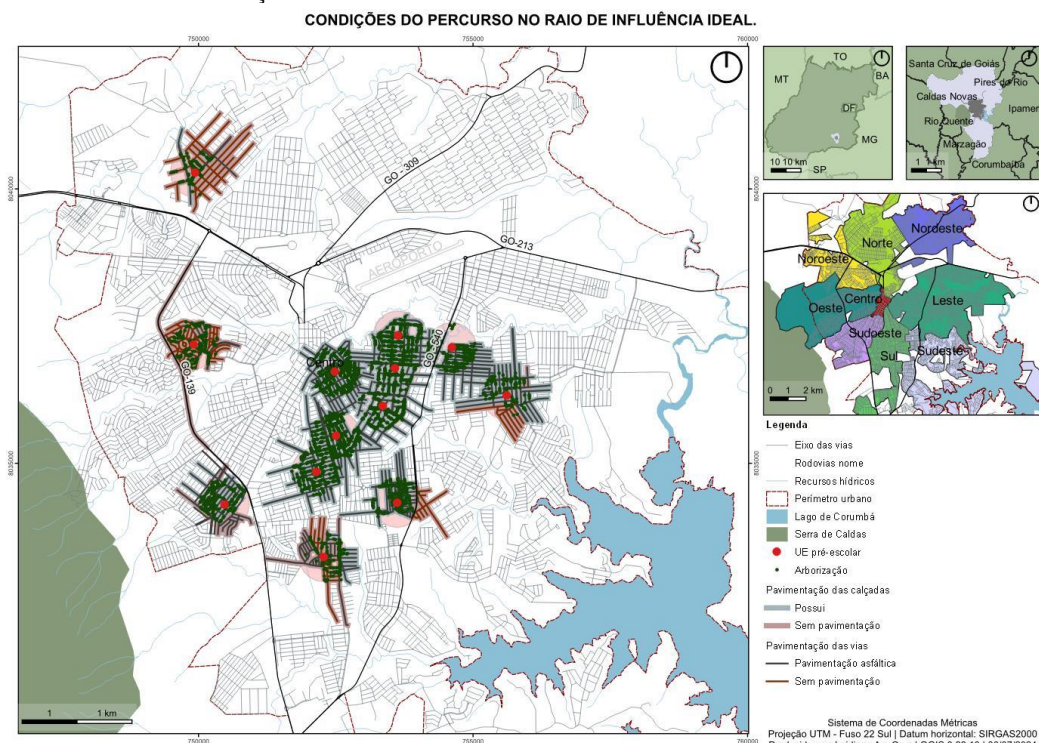
Quanto as condições do percurso, foram analisados a presença de arborização nas vias, existência de pavimentação de ruas e calçamento de calçadas dentro do raio ideal de 450m.

Através do método de figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite* (2023) foi elaborado uma camada específica para cada item. Dessa forma, dentro do raio ideal foram analisadas 676 vias da cidade. O que corresponde a 15% do total de 4.407 vias identificadas em perímetro urbano.

Observou-se que das 676 vias analisadas, 154, ou seja 22,74% não possuía nenhuma árvore. Não foi analisado porte ou tipologia das árvores, apenas a presença. O ideal é que fosse realizado o levantamento *in loco* do percurso sombreado das vias, mas este não é o foco da pesquisa.

Da mesma maneira foi realizado o levantamento da existência de pavimentação de ruas e calçadas. Das 676 vias analisadas, cerca de 20% (136) não possuía pavimentação e 33% (226) não possuía calçamento nas calçadas. Novamente, o ideal era que fosse realizado o levantamento *in loco* para avaliar as condições das calçadas, tipos de piso e presença de desníveis, mas também não é o foco da pesquisa.

MAPA 29 - CONDIÇÕES DO PERCURSO NO RAIO DE INFLUÊNCIA DESEJÁVEL.



FONTE: Autora, 2024.

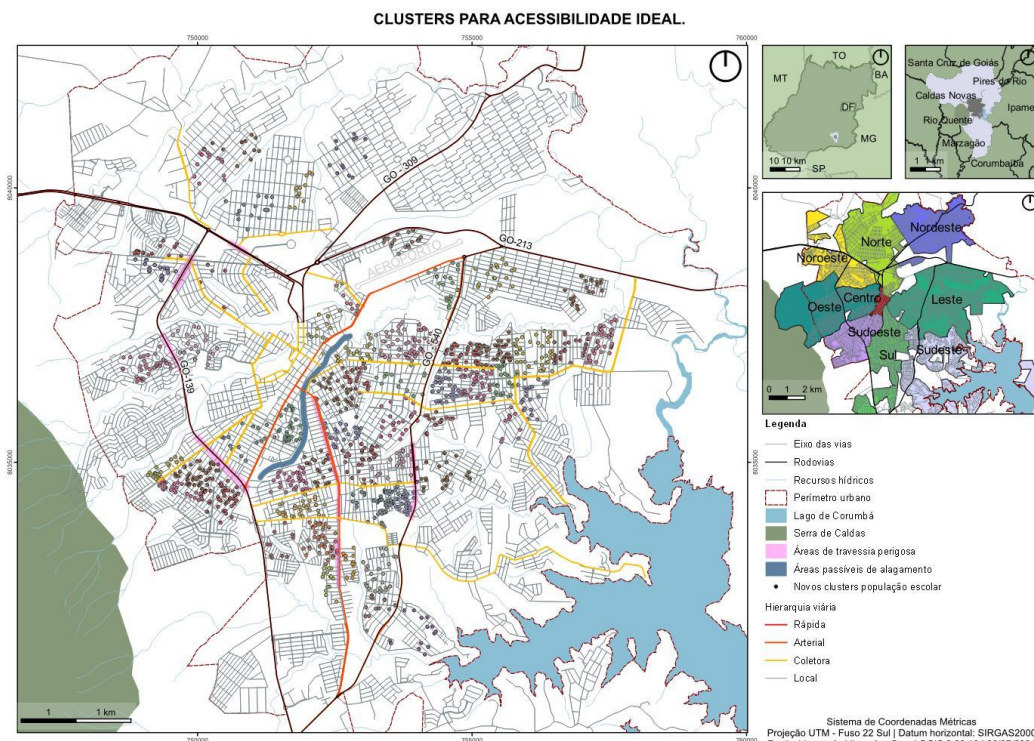
O Mapa 29 apresenta as condições do percurso no raio de influência desejável dentro do raio ideal. Percebeu-se a localização de estradas de terra, ausência de calçamento e arborização das vias. Apesar, dessa identificação, este cenário indica possíveis ações que o poder público deve tomar para melhorar as condições do percurso. Mas estas condições não são fatores de decisão para a alocação das UEs. Pois, independentemente do estado do

percurso a UE deve estar localizada próxima a residência do aluno. Enquanto as condições do percurso devem ser identificadas visando as adequações necessárias.

Foi elaborado um cenário ideal de acessibilidade, onde cada aluno da população escolar estaria matriculado em uma UE localizada em no máximo 450m (distância Euclidiana) de sua residência. E que seu percurso de deslocamento evitasse qualquer barreira artificial (vias não recomendadas e travessias perigosas) ou natural (áreas passíveis de alagamento e recursos hídricos que aumentam o deslocamento para além do ideal). A elaboração do cenário ideal permite refletir sobre estratégias que podem ser adotadas para melhoria do cenário atual.

Sua elaboração requereu primeiramente que a camada com a localização geocodificada dos endereços de todos os alunos da população escolar analisados fosse desagregada manualmente, criando novos *clusters*¹⁸ de alunos para atender todos os pré-requisitos descritos no parágrafo anterior. Os *clusters* tiveram como fator limitante a quantidade mínima de 10 alunos e máxima de 46. Ao todo foram criadas 56 camadas vetoriais individuais para cada novo *cluster*, conforme pode ser visto no Mapa 30.

MAPA 30 - CLUSTERS PARA ACESSIBILIDADE IDEAL.



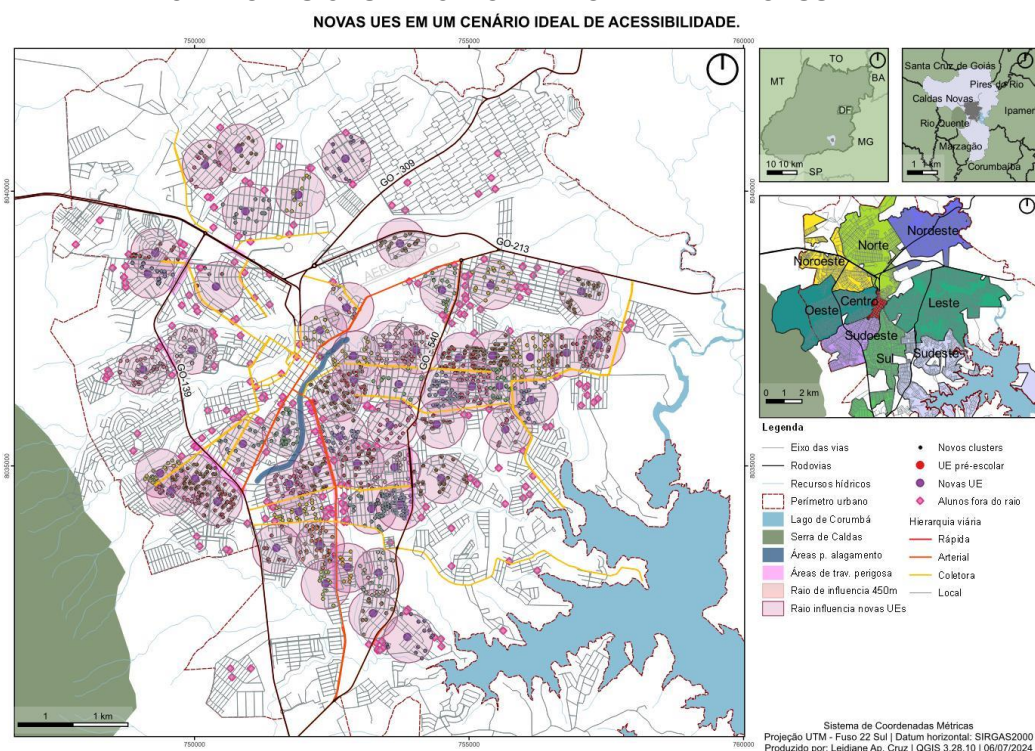
FONTE: Autora, 2024.

Em seguida, foi utilizada a ferramenta: Coordenada média. Este algoritmo realiza o cálculo de um conjunto de pontos, os quais representam os centros de massa das geometrias

¹⁸ Termo em inglês para agrupamento.

contidas em uma camada de entrada. Dessa forma, o centro de massa identificado foi considerado o local ideal para alocação das Novas UEs.

MAPA 31 - NOVAS UES EM UM CENÁRIO IDEAL DE ACESSIBILIDADE.



O Mapa 31 reflete o cenário ideal, onde nenhum aluno precisasse transpassar uma barreira física ou natural e se deslocar a pé até no máximo 450m. Neste cenário a capacidade de atendimento da UE, ou a quantidade de turnos não foram consideradas, apenas o deslocamento. Assim, fora as 13 existentes, seriam necessários alocar 56 novas UEs.

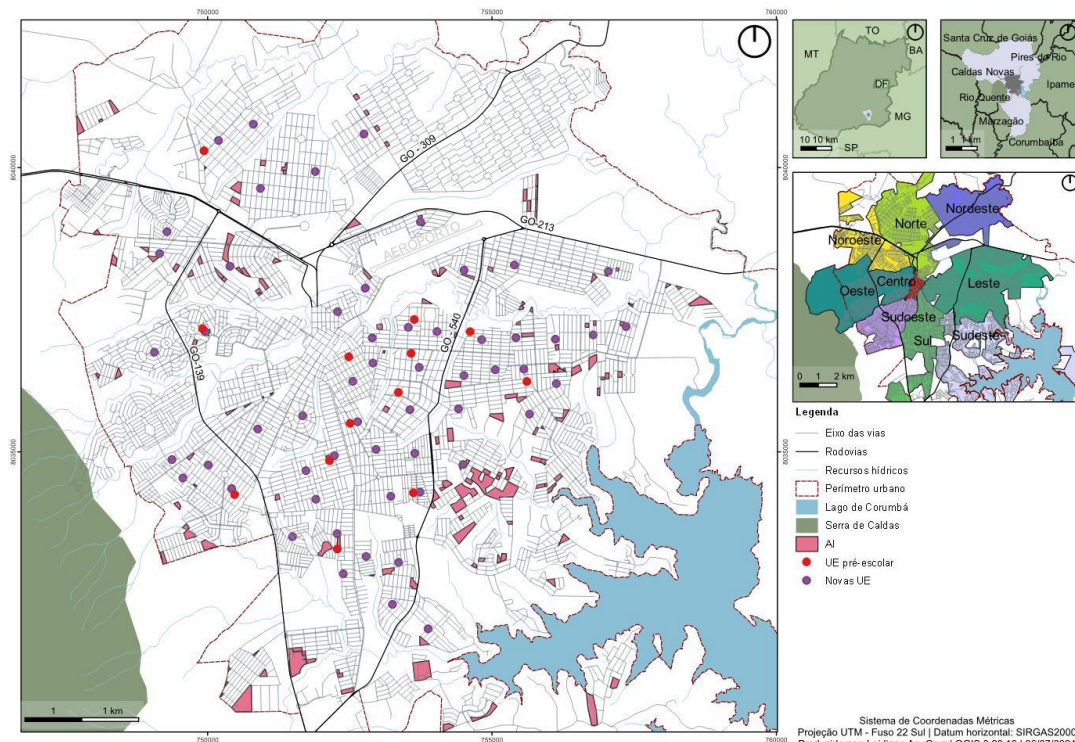
Entretanto, mesmo neste cenário ideal, exatos 232 alunos ainda estariam fora do raio ideal de acessibilidade. Ou seja, 16,60% não estariam a uma distância razoável da UE. Isso se deve a localização periférica da moradia e do fator limitante do *clusters* considerando como quantidade mínima 10 alunos.

Ainda assim, o cenário ideal elevaria, no máximo, os atuais 14% de alunos que estudam em UEs localizadas a menos de 15 minutos de caminhada de suas residências para 83,39%.

O Mapa 32 reflete o cenário proposto e relaciona as UEs existentes e as Áreas Institucionais – AI. A implantação do cenário ideal esbarra em fatores econômicos tanto para implantação como para manutenção das mesmas, agregados a indisponibilidade de AI em determinadas áreas da cidade. Porém, pode-se realizar um estudo para desapropriação de lotes, inclusive optando pelos vazios ou subutilizados.

MAPA 32 - NOVAS UES EM UM CENÁRIO IDEAL DE ACESSIBILIDADE X AI.

NOVAS UES EM UM CENÁRIO IDEAL DE ACESSIBILIDADE X AI.



FONTE: Autora, 2024.

3.2.3.4 Formalização de problemas

A avaliação do deslocamento entre a demanda e a oferta contempla duas populações, a escolarizável e pré-escolar. No primeiro momento foi observado a distância média de deslocamento entre a população escolarizável e a oferta, foram calculadas as distâncias Euclidianas médias entre os geocentros dos Setores Censitários e as UEs.

O percurso médio foi de 924,20m e apenas três UEs apresentaram médias inferiores a 450m. Ou seja, apenas 30% das 13 UEs pré-escolar tem condições de atender a população escolarizável que atraindo em uma distância considerada acessível.

Do total de 108 Setores Censitários localizados dentro do perímetro urbano, apenas 33 possuem geocentros a distâncias acessíveis das UEs pré-escolar existentes e dez apresentam distâncias superiores a 2.000m.

Quanto ao deslocamento da população escolar, ou seja, dos 1.397 alunos matriculados e com endereço disponibilizado a pesquisa, apenas 264 estão a uma distância Euclidiana máxima de 450m da UE onde estão matriculados. Desta forma, somente 18% da população escolar estão matriculadas em uma UE considerada acessível do ponto de vista da distância percorrida entre a demanda e a oferta.

Até 2023, as matrículas ocorriam em função da preferência declarada dos pais, consequentemente, muitos alunos não estavam matriculados em UEs próximas às suas residências. A adoção do critério de proximidade promoveria uma redução nos deslocamentos médios dos alunos analisados de pelo menos 48%. Ainda assim, nenhuma localização das UEs pré-escolar apresentaria como distância média de deslocamento entre os alunos analisados dentro do raio de influência desejável de 450m.

Foi identificado como média geral de deslocamento a pé entre a UE e a residência o tempo de 60,20 minutos. Dos 1.397 alunos analisados, apenas 207, cerca de 14%, estudam em UEs localizadas a menos de 15 minutos de caminhada de suas residências (*Taxicab*).

O deslocamento a pé entre a residência dos alunos até as UEs ocasiona a travessia ou deslocamento por meio de vias de alto tráfego, criando áreas de travessia perigosa em função da proximidade da localização das UEs de vias não recomendadas. Como barreiras naturais ao deslocamento de alunos, foram identificadas áreas passíveis de alagamento esporádico.

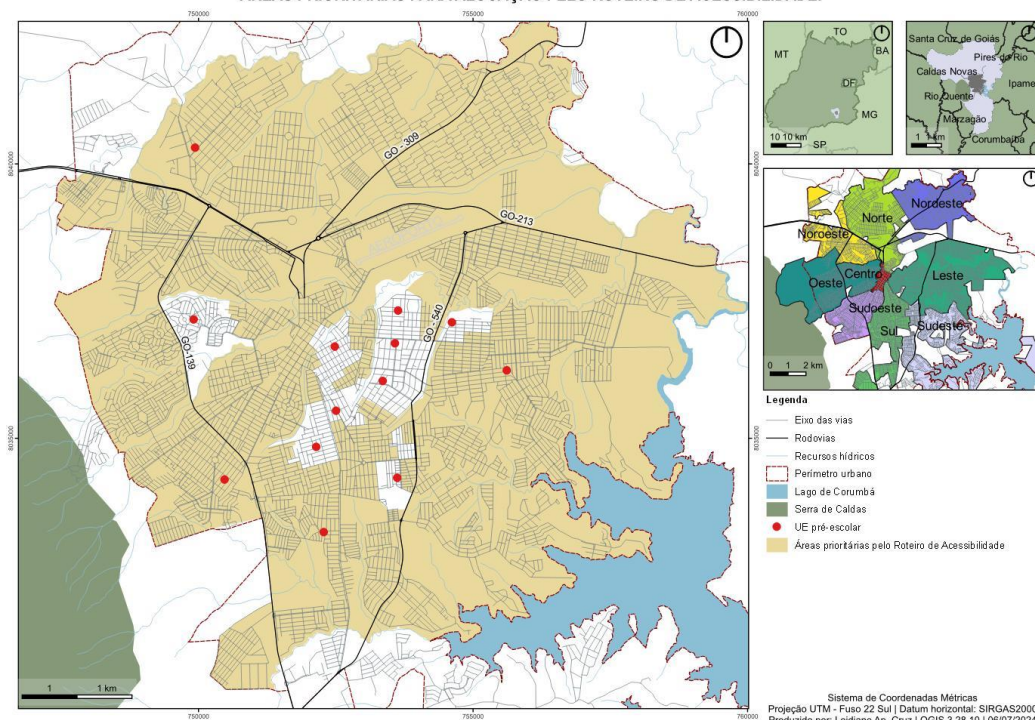
Foram analisadas as condições do percurso nas vias do raio de influência desejável, constatando-se que, das 676 vias analisadas, cerca de 20% (136) não possuía pavimentação e 33% (226) não possuíam calçamento.

Foi elaborado um cenário ideal de acessibilidade, onde cada aluno da população escolar estaria matriculado em uma UE localizada em no máximo 450m (distância Euclidiana) de sua residência. E que seu percurso de deslocamento evitasse qualquer barreira artificial (vias não recomendadas e travessias perigosas) ou natural (áreas passíveis de alagamento e recursos hídricos, que aumentam o deslocamento para além do ideal).

Nesse cenário ideal proposto, para que nenhum aluno precisasse transpassar uma barreira física ou natural, e se deslocar a pé por no máximo 450m, seriam necessários a alocação de 56 novas UEs pré-escolar, sem contar com as 13 existentes. E, mesmo assim, 232 alunos, 16,60% do total de alunos analisados, ainda estariam fora do raio ideal de acessibilidade. Ainda assim, o cenário ideal elevaria os atuais 14% de alunos que estudam em UEs localizadas a menos de 15 minutos de caminhada de suas residências para 83,39%. O cenário ideal proposto esbarra na dificuldade financeira para implantar e manter a grande quantidade de UEs necessárias, além da indisponibilidade de AI em determinadas áreas da cidade.

MAPA 33 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE CAPACIDADE.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE ACESSIBILIDADE.



FONTE: Autora, 2024.

Para identificar, pelo Roteiro de Acessibilidade, as áreas prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar foram considerados os Setores Censitários com geocentros a uma distância superior distância de 450m de uma UE pré-escolar (Mapa 33).

3.2.4 Roteiro 4: Ocupação

Objetivo: Caracterizar padrões de distribuição espacial da população.

3.2.4.1 Definição de critérios

Foram estabelecidos como critérios o princípio espacial da eficiência e o parâmetro de raio de influência em que o aluno pré-escolar seja capaz de percorrer uma distância de 450 metros, em um período de 15 minutos de caminhada e a uma velocidade média de 0,5 metros por segundo.

O critério de escolha para direcionamento da realização da matrícula adotado é o da proximidade da UE à moradia do aluno. No entanto, conforme mencionado anteriormente, até o ano de 2023, o Município adotava o critério da preferência declarada, permitindo que a realização de matrículas na Secretaria da UE. A partir de 2024, foi implementado o sistema de matrículas

online, no qual o pai ou responsável indica duas UEs próximas à residência do aluno, e o sistema realiza a alocação do aluno com base nos critérios de proximidade e disponibilidade de vagas.

3.2.4.2 Levantamento de Dados

Os dados utilizados para identificação da população residente, escolarizável, densidade demográfica e domicílios são os do Censo 2010 (IBGE, 2011b).

A evolução urbana do Município de Caldas Novas foi elaborada a partir dos limites dos bairros da cidade indicados pelo o Mapa Geral Urbano – 2019 – ZONEAMENTO e PERÍMETRO URBANO fornecido em formato *dwg* pela Prefeitura Municipal de Caldas Novas através da Secretaria Municipal de Planejamento.

A categorização de uso do solo predominante por quadras foi elaborada através da consulta ao *Street View* do *Google Maps* e do método de figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo *QGIS*, referente ao ano de 2023.

3.2.4.3 Análise de Dados

Para a Espacialização da população, foi criado um arquivo com as informações básicas da cidade. Nele foi adicionando a camada *shapefile* contendo os dados da população total residente.

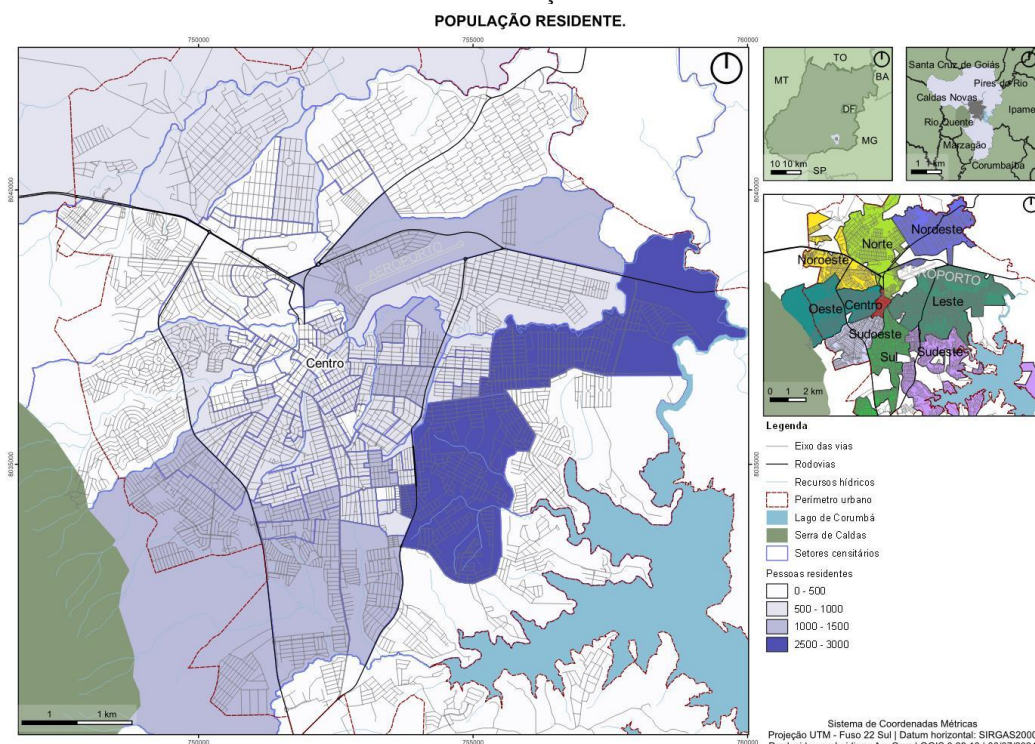
Dos 113 Setores Censitários delimitados pelo Censo Demográfico de 2010, cinco não foram analisados por estarem totalmente localizados fora do perímetro urbano da cidade. Os 108 analisados estão parciais ou completamente localizados dentro do perímetro urbano.

O Mapa 34 detalha a graduação aplicada a camada vetorial com a população residente em todas as faixas etárias. Todos os Setores Censitários em área urbana apresentavam ao menos 19 residentes de qualquer idade.

Dessa forma, de 19 a 500 residentes foram identificados 39 Setores Censitários, 55 com residentes entre 501 e 1.000, 12 com 1.001 a 1.500 e apenas dois Setores Censitários com população na faixa de 2.501 e 3.000 pessoas.

Nas áreas ao norte, oeste e sudeste (nas margens do Lago de Corumbá), os Setores Censitários apresentam baixa densidade populacional. Nos bairros adjacentes ao Centro, nas direções norte e noroeste, há uma especialização do espaço urbano para o atendimento de turistas, com baixa densidade residencial.

MAPA 34 - POPULAÇÃO RESIDENTE.



Por outro lado, nos bairros próximos ao Centro nas direções sudoeste, sul, sudeste e leste, há uma elevação da população residente, com quantitativos entre 500 e 1000 pessoas por Setor Censitário. A maior população por Setor Censitário está localizada nas porções leste e sudeste do espaço urbano da cidade, especialmente em direção ao Lago de Corumbá.

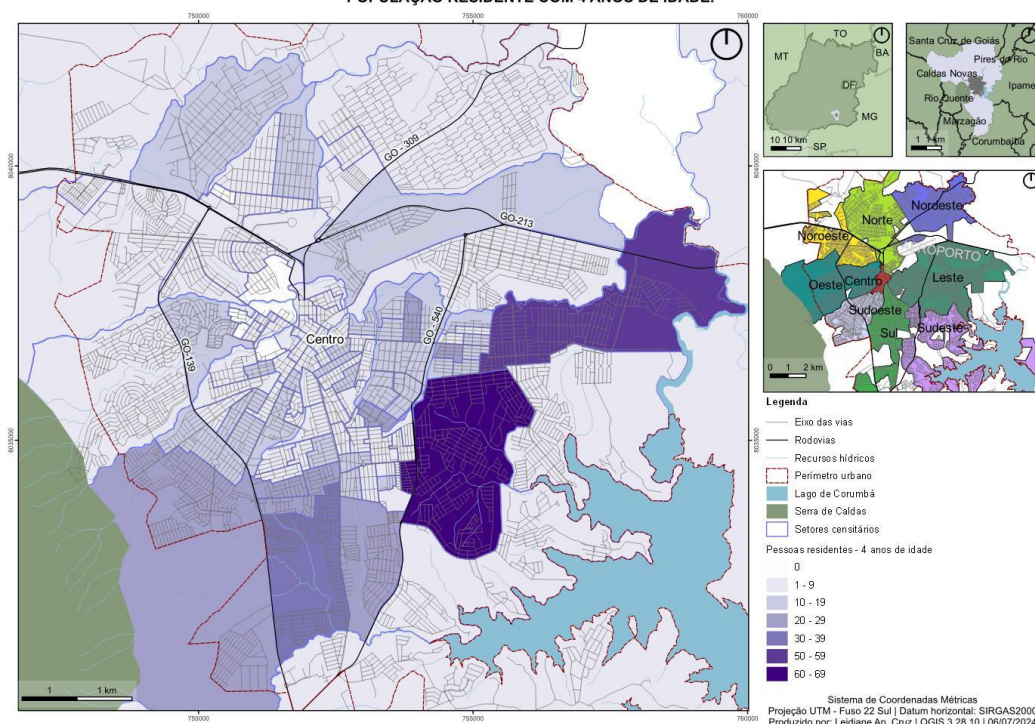
Em seguida foram acrescentados os dados referentes a população em faixa etária específica de 4 e 5 anos de idade e densidade demográfica.

A distribuição espacial da população escolarizável (4 e 5 anos) é indicada nos dois próximos mapas. O Mapa 35 delinea a população residente de quatro anos de idade. Quando se identificou que seis Setores Censitários não possuem residentes, 54 possuem entre 1 e 9, 38 com 10 a 19, sete com 20 a 29, um com 35 residentes e dois setores entre 50 a 59.

Observando os dois mapas, fica evidente a semelhança de alguns aspectos da distribuição espacial da população escolarizável (4 e 5 anos). Por exemplo, foram identificados 54 Setores Censitários nos quais a quantidade de residentes nessas faixas etárias varia de 0 a 9, sendo essa característica comum nos dois mapas analisados.

MAPA 35 - POPULAÇÃO RESIDENTE COM 4 ANOS DE IDADE.

POPULAÇÃO RESIDENTE COM 4 ANOS DE IDADE.

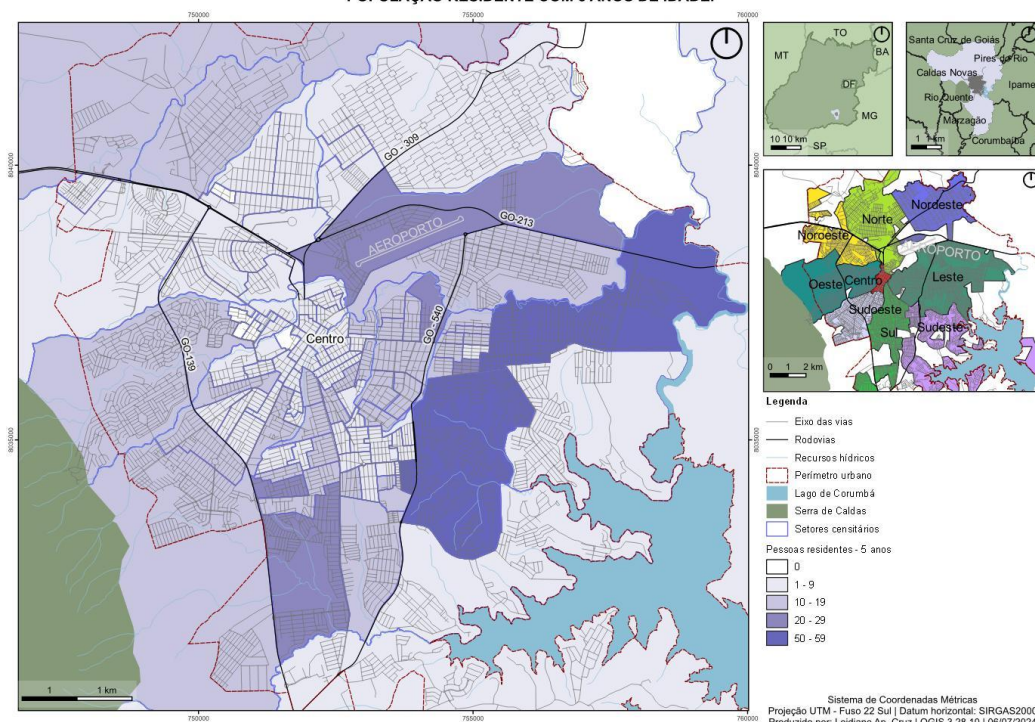


FONTE: Autora, 2024.

Coincidem também os dois Setores Censitários maior população escolarizável.

MAPA 36 - POPULAÇÃO RESIDENTE COM 5 ANOS DE IDADE.

POPULAÇÃO RESIDENTE COM 5 ANOS DE IDADE.



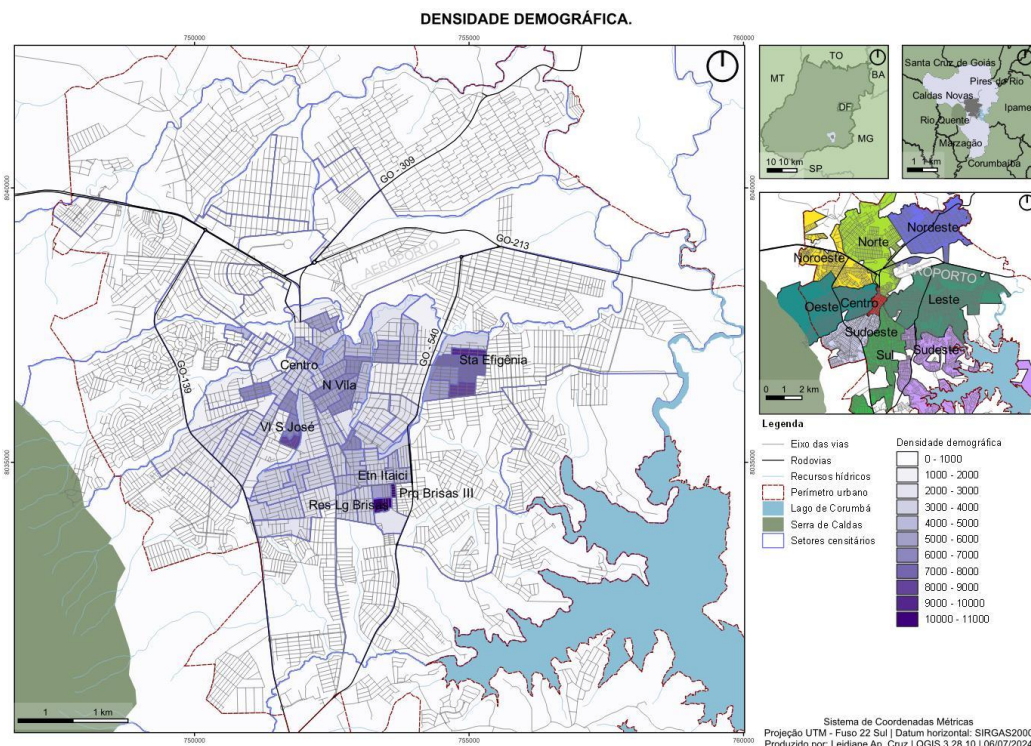
FONTE: Autora, 2024.

Quanto a densidade demográfica, foi registrada no Mapa 37. Destaca-se que 33 Setores Censitários, localizados na periferia da cidade, possuem densidade demográfica abaixo de 1000 habitantes por km² e ocupam uma área de 126,4 km². Comparando este valor com os 142,8 km²

de área do perímetro urbano, conclui-se que 88,4% da área do perímetro urbano apresenta baixa densidade demográfica.

Observa-se ainda que os Setores Censitários com maior densidade demográfica correspondem a partes dos bairros Vila São José, Nova Vila, Santa Efigênia, Estância Itaiç, Parque das Brisas III e Residencial Lago das Brisas.

MAPA 37 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA.



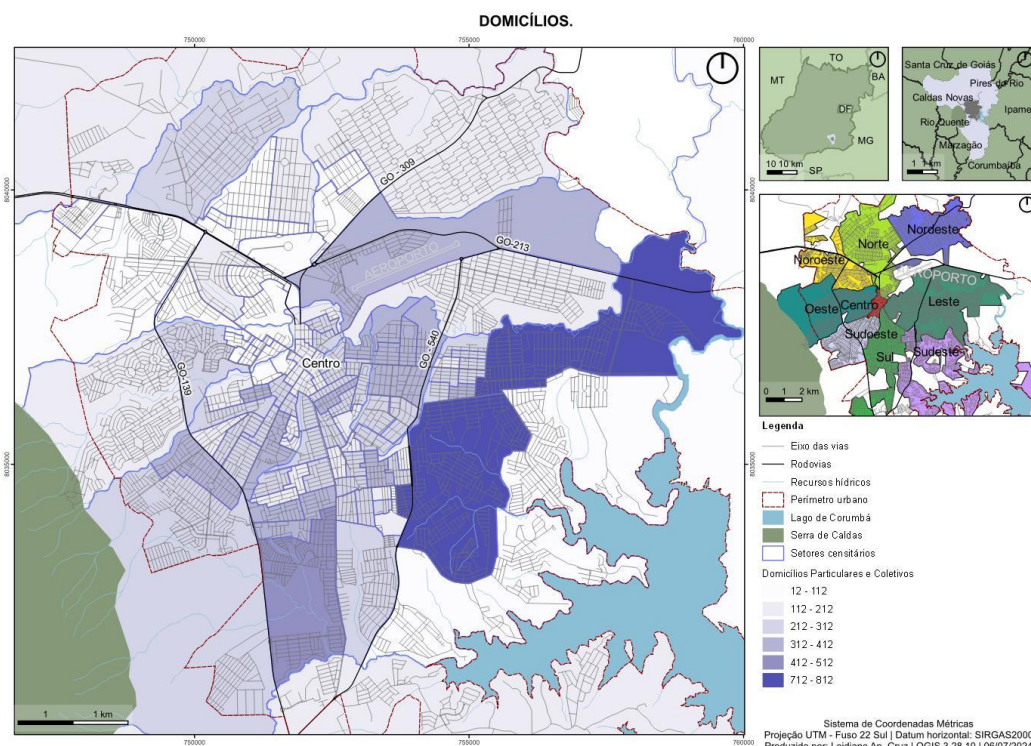
FONTE: Autora, 2024.

A espacialização dos domicílios tem função de identificação dos padrões de assentamento e as áreas prioritárias para a alocação de UE.

Para o Censo Demográfico de 2010 a definição de domicílio refere-se a um espaço estruturalmente separado e independente, projetado para servir de moradia a uma ou mais pessoas, ou que atualmente está sendo utilizado como tal. Os critérios fundamentais desta definição são a condição de separação e a autonomia do espaço em relação a outras unidades habitacionais (IBGE, 2011).

O Mapa 38 delimita a concentração dos domicílios permanentes particulares e coletivos, sejam casas ou apartamentos, agregados por Setor Censitário.

MAPA 38 - DOMICÍLIOS.



FONTE: Autora, 2024.

Os dados foram graduados a cada 100 domicílios. Dessa forma, identificou-se que nove Setores Censitários possuíam entre doze e 111 domicílios, oito entre 112 e 211, seis entre 212 e 311, nove entre 312 e 411, oito entre 412 e 511, onze entre 512 e 611, doze entre 612 e 711, onze entre 712 e 811, doze entre 812 e 911, dez entre 912 e 1.011, sete entre 1.012 e 1.111, duas entre 1.212 e 1.311, uma com 1.478 e duas acima de 2.500 domicílios.

Os dois Setores Censitários com a maior população também apresentam o maior número de domicílios permanentes.

Para a análise da evolução temporal da área urbanizada, a camada, em *shapefile*, com os limites dos bairros da cidade, foi adicionada ao arquivo com as informações básicas da cidade. Em seguida, imagens de satélite do *Google Earth*, *Google Maps* e o acervo do IBGE foram consultadas com o objetivo de identificar o ano de início de ocupação de cada bairro.

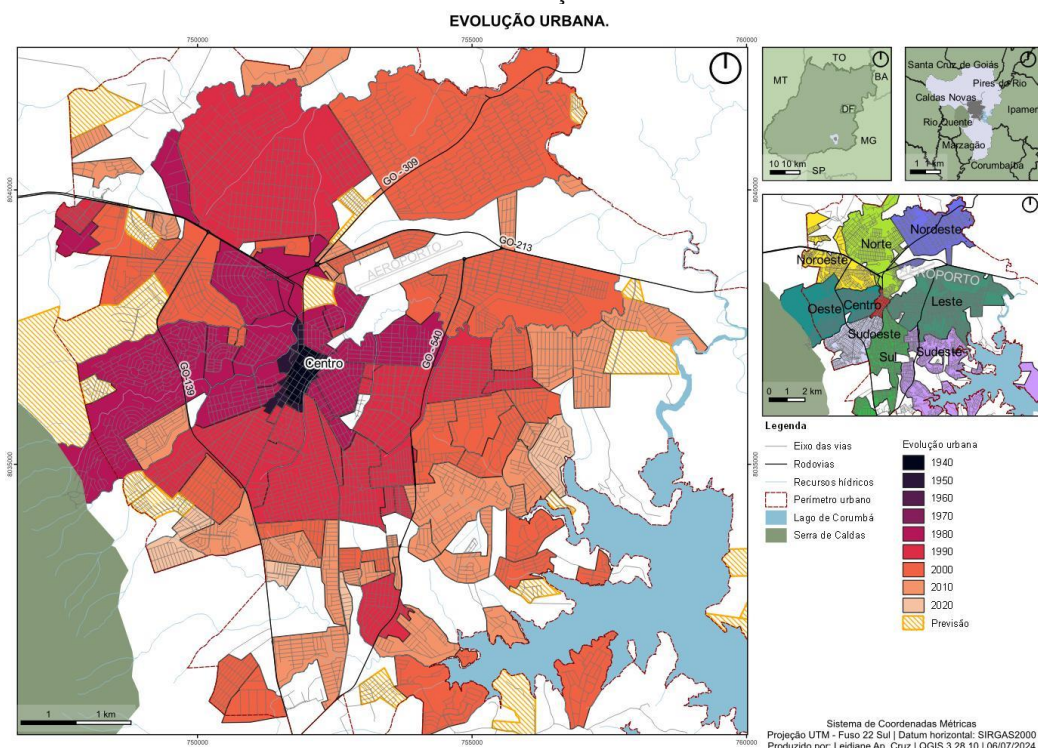
Por fim, o Mapa 39 com a evolução urbana foi gerado pela categorização por década.

Ao todo, com base no Mapa Geral Urbano – 2019 – ZONEAMENTO e PERÍMETRO URBANO fornecido pela Prefeitura Municipal de Caldas Novas, foram identificados 134 bairros.

Ao analisar um mapa de evolução urbana da cidade categorizado por décadas, é importante observar várias características e tendências ao longo do tempo. Em Caldas Novas chama a atenção a forma como o espaço urbano foi sendo transformado em função da ascensão da cidade como um importante destino turístico

A inserção de uma cidade no circuito do turismo capitalista é um processo complexo que envolve uma série de mudanças econômicas, sociais e espaciais. No caso de Caldas Novas, esse fenômeno ocorreu de maneira significativa durante a década de 1980, impulsionado por fatores como o desenvolvimento de infraestrutura turística, a promoção de atrativos naturais e a busca por novos destinos de lazer (Borges, 2005).

MAPA 39 - EVOLUÇÃO URBANA.



FONTE: Autora, 2024.

Esse período foi marcado por um crescimento econômico vigoroso e um aumento populacional substancial, refletindo em transformações profundas na estrutura urbana, no modo de vida da população local e nas dinâmicas sociais da região. A ascensão de Caldas Novas como um importante destino turístico não apenas redefiniu sua identidade e imagem perante o público, mas também desencadeou uma série de impactos socioeconômicos, incluindo mudanças no mercado de trabalho, na oferta de serviços e na valorização imobiliária. Assim, a década de 1980 marcou um ponto de virada significativo na história de Caldas Novas, consolidando sua posição como um centro turístico de destaque e moldando profundamente seu futuro desenvolvimento (Borges, 2005).

A inserção de Caldas Novas no circuito do “turismo capitalista” ocorreu efetivamente na década de 1980. Nesse período houve grande crescimento econômico e populacional, o que transformou a cidade radicalmente do ponto de vista econômico, sociocultural e espacial (Borges, 2005).

Conforme pode ser visto na Tabela 27, a década de 1980 apresentou o primeiro grande salto na quantidade de bairros em início de ocupação. Foram implantados 20 novos bairros em

uma cidade que até aquele momento só tinha cinco bairros e uma população de pouco mais de 11 mil habitantes. Os bairros adjacentes ao centro se consolidaram e compõem a atual porção central da cidade.

Já os bairros mais periféricos desta década não foram totalmente ocupados e, alguns, em certas partes, apresentam certo ar de abandono do Poder Público e de seus proprietários. Muitos dos proprietários eram turistas, que compraram ou para investir ou para uma futura moradia de veraneio. No entanto nenhuma das situações foi exitosa e é sabido na cidade de vários casos em que o proprietário, ou seus herdeiros, não são sequer identificados pela Prefeitura. Há também casos em que o agente imobiliário faliu antes da venda dos lotes deixando-os abandonados. Só esta questão já valeria um futuro estudo específico.

O que mais se destaca, ao observar a década de 1980, é a proporção entre a quantidade de lotes propostos, para a venda e ocupação, e a população da época.

TABELA 27 - BAIRROS EM INÍCIO DE OCUPAÇÃO E POPULAÇÃO POR DÉCADA.

Década	Quantidade de bairros em início de ocupação	População
1940	1	Sem dados
1950	4	6.291 habitantes
1960	0	6.233 habitantes
1970	0	8.630 habitantes
1980	20	11.274 habitantes
1990	19	24.159 habitantes (1991)
2000	31	49.660 habitantes
2010	38	70.473 habitantes
2020	4 (até 2023)	95.183 habitantes (2021)
Previsão	18	Sem dados

FONTE: Autora, 2024.

A década de 1990 manteve o mesmo ritmo de implantação de novos loteamentos, sendo ao todo 19 bairros com início de ocupação para a época. Porém a população ultrapassa os 24 mil habitantes, ou seja, mais que dobra. Mesmo assim a proposta de novos bairros ainda é muito desproporcional, prova disso é que, grande parte dos bairros periféricos implantados nesta década não tiveram sua ocupação consolidada até hoje.

A década de 2000 apresenta um novo salto populacional e junto a quantidade de novos bairros propostos chega a 31. Tendência que é mantida na década de 2010, com 38 novos bairros e uma população com cerca de 70 mil habitantes.

A década de 2020, talvez por estar ainda na primeira metade e recendo os impactos da Pandemia do Covid, que impactaram fortemente no turismo da cidade, apresenta até o momento apenas quatro bairros em início de ocupação. Mas chama a atenção que existem 18 bairros com aprovação futura para implantação junto à Prefeitura Municipal de Caldas Novas.

Uma outra questão que o Mapa 39 ilustra é a porção da cidade que tem sido ocupada por novos bairros por décadas. Na década de 1980 os novos bairros surgiram adjacentes a Centro da cidade, no sentido Leste/Oeste. Na década de 1990, ocorre uma ocupação norte/sul, sendo que os bairros localizados mais ao Sul apresentam até hoje maior ocupação em comparação aos do Norte. Na década de 2000, surgem os bairros nos eixos diagonais, nordeste/sudoeste e noroeste/sudeste. Os bairros localizados a nordeste e noroeste apresentam menor ocupação em relação aos localizados sudoeste/ sudeste. Ainda que esta ocupação tenha ocorrido progressivamente ao longo dos anos. Também na década de 2000 surgem os primeiros bairros as margens do Lago de Corumbá.

Na década de 2010, as margens do Lago de Corumbá continuam a ser ocupadas. Surgem novos bairros as margens e, entre as margens e a área urbana. Essa tendência é mantida na década de 2020. Quanto aos bairros futuros, a previsão é que ocupem vazios deixados na periferia da cidade.

Destaca-se na evolução urbana da cidade de Caldas Novas um constante surgimento de novos bairros e loteamentos, muitas vezes antes da ocupação e consolidação completa dos bairros já existentes. Dessa maneira, bairros com grandes dimensões e quantidade de lotes, lançados na década de 1980, ainda permanecem em ampla parte vazios. O mesmo ocorre com outros bairros, onde os lotes vão sendo ocupados ao longo do tempo, mas a velocidade de ocupação divergente da velocidade de lançamento e autorização de novos bairros.

Fato compatível com o cenário de ampliação do perímetro urbano. Enquanto a área urbana, identificado pela pesquisa, é de 80,02 km², o do perímetro urbano é 142,84km². Dessa forma, entende-se que o Município espera dobrar seu espaço urbano nos próximos anos. Esta questão direciona a um tipo de ocupação dispersa que impacta diretamente na acessibilidade da população escolar, ao ter que utilizar veículos para alcançar a UE.

Devido à ausência do Cadastro Multifinalitário, o levantamento e categorização do uso do solo predominante, por quadras, levou cerca de dois meses e configurou a etapa mais demorada e trabalhosa da pesquisa. Tendo sido elaborado no QGIS através da consulta do *Street View* do *Google Maps* e do método de figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo QGIS, referente ao ano de 2023. Como resultado desse processo tem-se o Mapa 40.

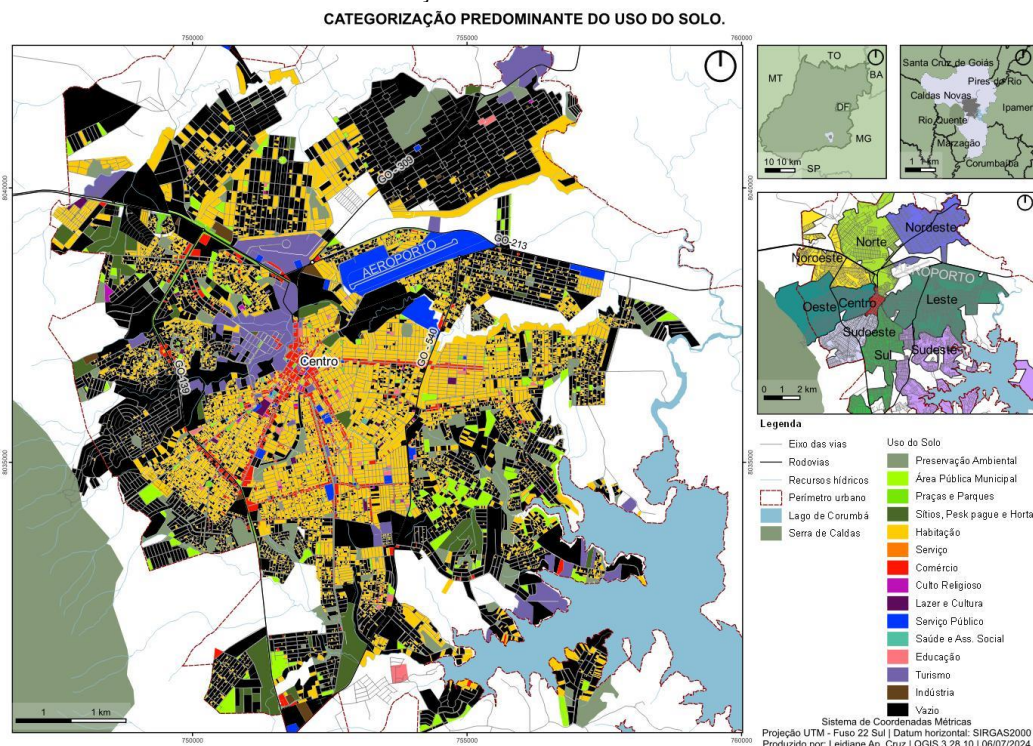
Ao observar o Mapa 40 fica evidente a localização dos comércios, prestadores de serviços e serviços públicos no Centro e ao longo das vias arteriais e em trechos das vias de fluxo rápido. Os serviços de saúde, assistência social, lazer e cultura são concentrados na porção central da cidade.

Os bairros especializados para atendimento a turistas, com uso predominantes de residências temporárias, hotéis, flats, resorts, parques aquáticos e restaurantes, estão

localizados nas áreas adjacentes ao Centro, nas direções norte e noroeste, e as margens do Lago de Corumbá, na direção sudoeste.

O uso habitacional predomina na porção central da cidade e seus bairros adjacentes ao centro, nas direções sudoeste, sul, sudeste e leste. Já nas porções norte e oeste predominam os lotes vazios e a presença dispersa de pequenos núcleos de ocupação.

MAPA 40 - CATEGORIZAÇÃO PREDOMINANTE DO USO DO SOLO.



FONTE: Autora, 2024.

Chama a atenção que os lotes identificados como vazios somam 34,51 km², um percentual de 24,15 % em um perímetro urbano de 142,84 km². Ao comparar os lotes vazios com a área ocupada por habitações, apenas 6,04 km², ou seja, apenas 4,22% do perímetro urbano apresenta uso residencial predominante. A somatória de lotes vazios é quase seis vezes o somatório dos lotes ocupados com uso habitacional.

Esse tipo de ocupação dispersa apresenta desafios significativos na alocação de novas UE, dificultando o acesso equitativo da população. A distribuição irregular da população impacta significativamente na acessibilidade do deslocamento entre a residência dos alunos e as UE, especialmente nas regiões mais distantes do centro ou com menor ocupação populacional. Já que se trata de uma região que, provavelmente não será tratada como prioridade na alocação de uma nova UE, em comparação a outra região com ocupação mais densa e com a mesma necessidade.

Como consequência, há necessidade de implantação de um número maior de UEs para garantir o atendimento, dentro de um raio de influência desejável para toda a cidade. O que gera importantes impactos financeiros para implantação e manutenção das UE.

Nesse contexto, o planejamento de novas UE, requer muito cuidado na consideração das características demográficas e geográficas específicas de cada porção da cidade, tentando mitigar as disparidades no acesso as UEs.

3.2.4.4 Formalização de problemas

Caldas Novas apresenta uma tipologia de ocupação complexa. A começar da relação entre o perímetro urbano de 142,84 km² e a área urbana de 80,02 km². Essa relação demonstra o interesse do Poder Público na ampliação da área urbana sem a garantia e consolidação da ocupação.

A evolução temporal do espaço urbano de Caldas Novas revela o fenômeno peculiar do surgimento contínuo de novos bairros e loteamentos, antes mesmo da completa ocupação dos bairros já existentes. Uma das consequências é a distribuição irregular da população.

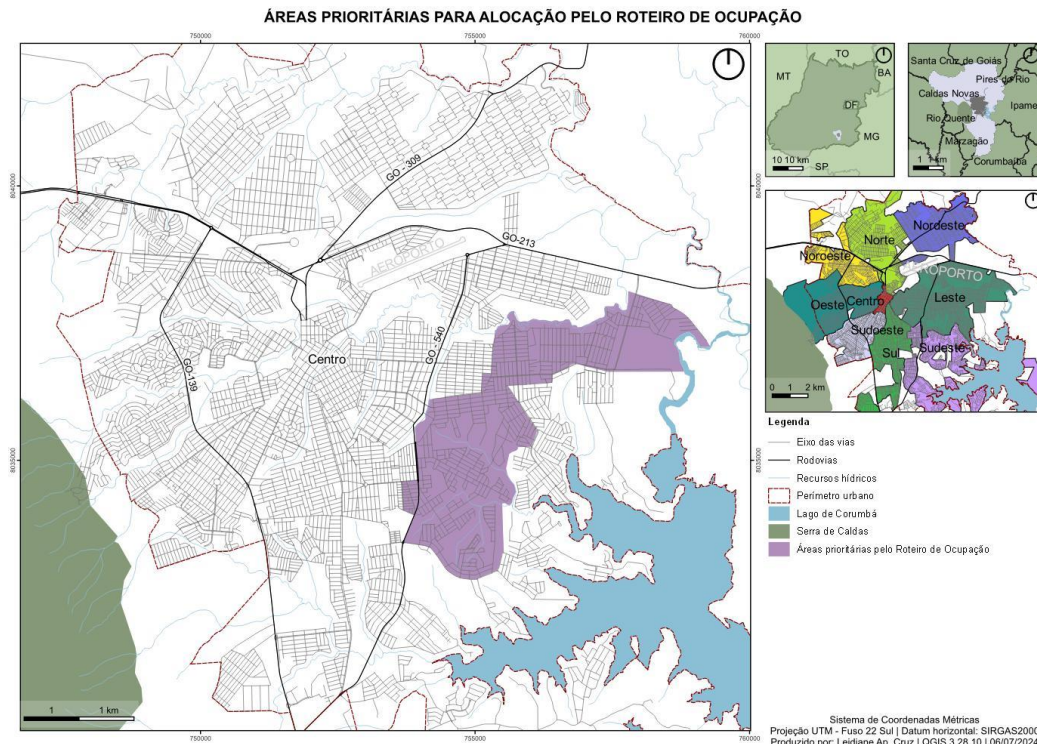
A ocupação alterna áreas com maior densidade residencial com outras, onde predominam os lotes vazios e a presença dispersa de pequenos núcleos. Apenas 4,22% do perímetro urbano é ocupado por habitações e, 24,15% do perímetro foi categorizado como lotes vazios. O somatório de lotes vazios é quase seis vezes o somatório dos lotes ocupados com uso habitacional.

O uso habitacional predominava na porção central da cidade e seus bairros adjacentes nas direções sudoeste, sul, sudeste e leste. As porções leste e sudeste da cidade, especialmente na direção do Lago de Corumbá, apresentavam maior população residente. A periferia da cidade, especialmente as porções norte, oeste e as margens do Lago de Corumbá à sudeste, apresentavam os Setores Censitários com menor população.

Há ainda, uma baixa densidade residencial nos bairros especializados ao atendimento de turistas, especialmente nos bairros adjacente ao Centro nas direções norte e noroeste.

Quanto a população escolarizável, os dois Setores Censitários com maior população estavam nas porções leste e sudeste da cidade, especialmente na direção do Lago de Corumbá, configurando as áreas prioritárias para alocação pelo Roteiro de Ocupação, conforme o Mapa 41.

MAPA 41 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE OCUPAÇÃO.



FONTE: Autora, 2024.

Cerca de 60 Setores Censitários apresentavam população residente na faixa etária dos quatro anos com menos de 9 crianças e, 75 Setores Censitários apresentavam a mesma situação para crianças de cinco anos.

A distribuição irregular da população afeta a acessibilidade dos alunos às unidades escolares, especialmente em áreas mais distantes do centro ou com menor densidade populacional. Essas regiões podem não receber prioridade na alocação de novas UEs em comparação com áreas mais densamente povoadas, mesmo tendo a mesma necessidade.

Adicionalmente, um maior número de UEs se faz necessário para assegurar a cobertura educacional em todo o espaço urbano, o que resulta em impactos financeiros consideráveis na implementação e na manutenção dessas unidades. Ademais, a implantação de UEs em regiões com menor demanda colabora para sua densificação.

3.2.5 Roteiro 5: Vulnerabilidade

Objetivo: Identificar áreas socioeconomicamente desfavorecidas.

3.2.5.1 Definição de critérios

Para este roteiro, é imprescindível a aplicação do princípio espacial da justiça social. O critério de escolha adotado é o da proximidade da UE pré-escolar mais próxima da moradia do aluno. E o parâmetro de raio de influência de 450 metros foi mantido.

3.2.5.2 Levantamento de Dados

Os dados utilizados para identificação da população residente, escolarizável, renda, taxa de alfabetização e análise de agrupamentos são os do Censo 2010 (IBGE, 2011b).

Os EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer foram localizados utilizando o método de figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo *QGIS*, referente ao ano de 2023. E a localização das UEs de Rede Municipal de Educação foi disponibilizada pela SME.

3.2.5.3 Análise de Dados

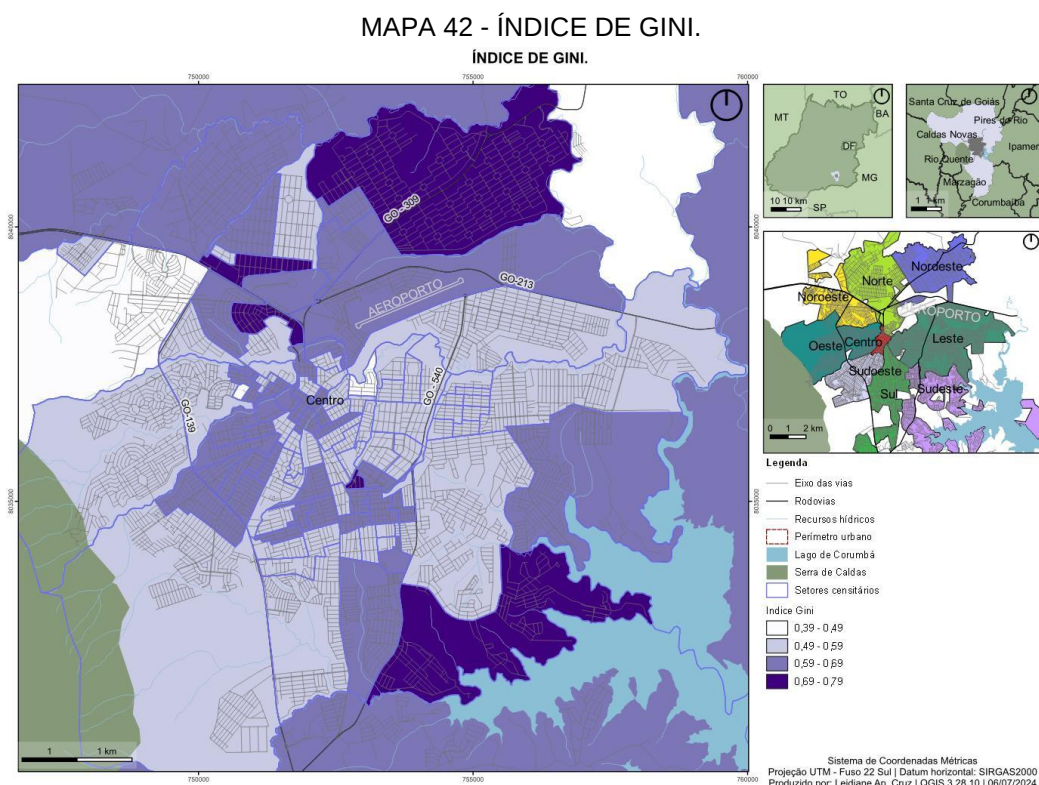
O Índice de Gini é uma métrica crucial para avaliar a desigualdade de renda em uma população, indicando o quão distante está a distribuição de renda da igualdade perfeita, refletindo o grau de desigualdade presente. Dessa forma, o primeiro passo foi o cálculo do Índice de Gini para cada Setor Censitário do Censo Demográfico de 2010.

Utilizando as Variáveis da Planilha PessoaRenda_GO (IBGE, 2011b), foi criada uma planilha com os dados referentes a população específica por faixa de renda e a renda total de cada Setor Censitário. As somas acumuladas dos percentuais da população e da renda foram utilizadas para o cálculo de Áreas sob a curva de Lorenz. O Índice de Gini é o resultado da somatória destas áreas.

Em seguida, a planilha com os valores correspondentes ao Índice de Gini de cada Setor Censitário foi incorporada ao arquivo do QGIS com as informações básicas da cidade, por meio

da ferramenta *Spreadsheet file*. O próximo passo foi unir os atributos da planilha com o índice ao *shapefile* dos Setores Censitários por meio das propriedades da camada. Em seguida a camada foi graduada, gerando o Mapa 42.

O Mapa 42 aponta que os Setores Censitários com maior desigualdade interna estão localizados na periferia da cidade, especialmente nos sentidos norte e sudeste. Relembrando o Mapa 37 - Densidade demográfica (página 186), observa-se que os Setores Censitários com maior desigualdade interna também apresentam baixa densidade demográfica. Esses Setores Censitários são caracterizados pelo contraste entre habitações de alto padrão construtivo com outras de padrão inferior.



O primeiro passo para a categorização da Vulnerabilidade Social através da Renda *per capita* foi o cálculo da Renda *per capita* para cada Setor Censitário do Censo Demográfico de 2010. Utilizando as Variáveis da Planilha PessoaRenda_GO (IBGE, 2011b), foi criada uma planilha com os dados referentes a população específica por faixa de renda e a renda total de cada Setor Censitário. O total populacional foi dividido pelos rendimentos totais, resultando na Renda *per capita* de cada setor.

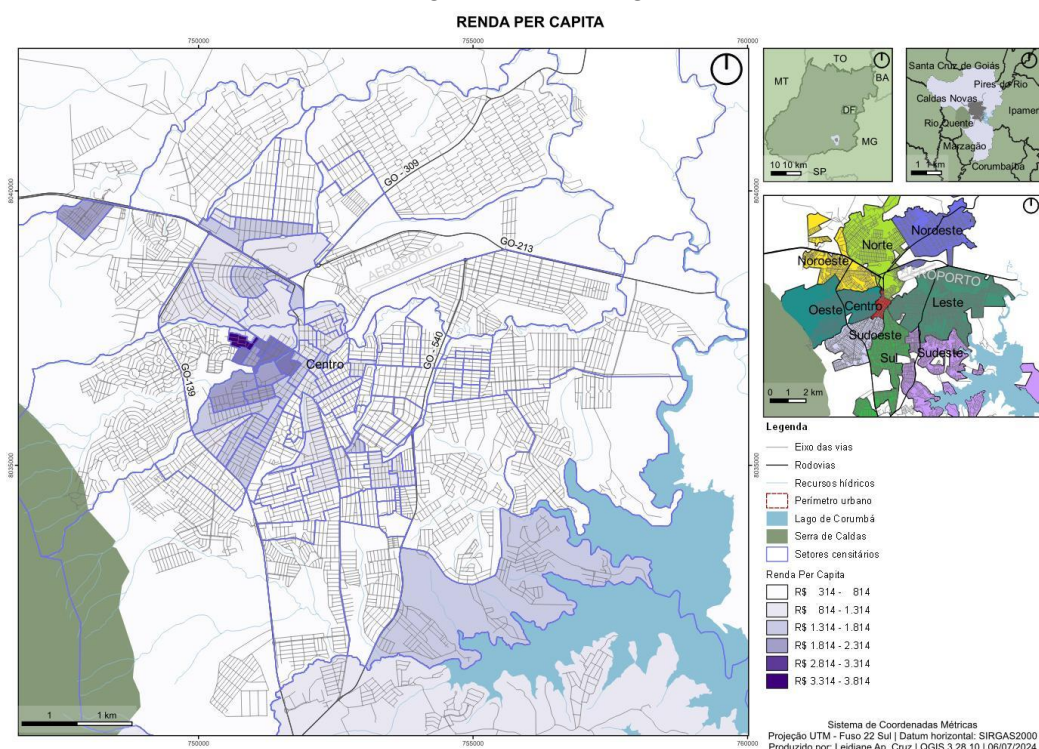
Em seguida, a planilha criada com a Renda *per capita* de cada Setor Censitário foi incorporada ao arquivo do QGIS com as informações básicas da cidade, por meio da ferramenta *Spreadsheet file*. O próximo passo foi unir os dados da planilha com os atributos da camada *shapefile* dos Setores Censitários por meio das propriedades da camada. Em seguida, houve a

graduação dos dados, gerando o Mapa 43. Foram identificados diferentes grupos de Setores Censitários de acordo com faixas de renda:

- ◆ 64 Setores Censitários apresentam renda até R\$ 814;
- ◆ Há 23 Setores Censitários com renda entre R\$ 814 e R\$ 1.314;
- ◆ Existem 10 Setores Censitários com renda entre R\$ 1.314 e R\$ 1.814;
- ◆ Cinco Setores Censitários registram renda entre R\$ 1.814 e R\$ 2.314;
- ◆ Quatro Setores Censitários possuem renda na faixa entre R\$ 2.314 e R\$ 2.814;
- ◆ Não foram identificados Setores Censitários com renda entre R\$ 2.814 e R\$ 3.314 neste levantamento.

Identificou-se distintos agrupamentos de Setores Censitários de acordo com a renda *per capita* dos residentes. Os dados mostram que 64, ou seja, cerca de 56% dos Setores Censitários, possuíam uma renda de até R\$ 814, indicando uma predominância de áreas com renda mais baixa. Espacialmente, estes setores são mais periféricos.

MAPA 43 - RENDA PER CAPITA.



FONTE: Autora, 2024.

Além disso, o levantamento revela que há uma menor quantidade de Setores Censitários em faixas de renda mais elevadas. Por exemplo, apenas 4 Setores Censitários registram renda na faixa entre R\$ 2.314 e R\$ 2.814. Estes setores são localizados espacialmente como áreas especializadas ao atendimento de turistas ou circunvizinhas a elas.

Esses dados são relevantes para o planejamento urbano e para a formulação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento econômico e social. Compreender a distribuição espacial da renda permite identificar áreas com maior vulnerabilidade social, bem como orientar a alocação de UE de maneira mais equitativa e eficaz.

Porém, devido a ocupação característica de Caldas Novas, os setores com renda mais baixa se distribuem de maneira homogênea em grande proporção do espaço urbano, criando algumas poucas áreas com maior concentração de renda. Essas áreas correspondem aos bairros especializados para atendimento a turistas, localizados especialmente nas áreas adjacentes ao Centro nas direções norte e noroeste, e nas margens do Lago de Corumbá na direção Sudoeste.

O Índice de Vulnerabilidade Social – IVS tem o objetivo de identificar áreas prioritárias para alocação de novas UEs com base nas Variáveis do Censo Demográfico de 2010 que quantificaram as pessoas do sexo feminino responsáveis pelos domicílios, a renda total nominal mensal e a somatória das pessoas residentes em faixas etárias entre 0 e 5 anos de idade.

Para o cálculo do IVS foram utilizadas as planilhas da pasta de Documentação agregada por Setor Censitário do Censo 2010. A Variável 001 da planilha Responsável01_GO (IBGE, 2011b) apresenta os quantitativos de pessoas responsáveis do sexo feminino. A planilha PessoaRenda_GO (IBGE, 2011b) com a Variável 022 indica o total do rendimento nominal mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade. E o somatório da Variáveis 022, 035, 036, 037, 038, 039 e 040 da planilha Pessoa13_GO (IBGE, 2011b) indica o total de pessoas residentes até 5 anos de idade.

Os dados foram levados a uma nova planilha, onde foram submetidos a um processo de padronização. Conforme a proposta de Buzai (2003; apud Verran, 2014) foi aplicado a seguinte equação:

$$\Omega = \frac{Xi - Xm}{XM - Xm}$$

Onde:

- ◆ Xi é o dado original a ser padronizado;
- ◆ Xm é o valor mínimo da Variável
- ◆ XM é o valor máximo da Variável

Ao final da padronização cada dado recebeu uma pontuação entre 0 e 1. Os valores relativos à renda foram multiplicados por -1, invertendo sua influência no índice.

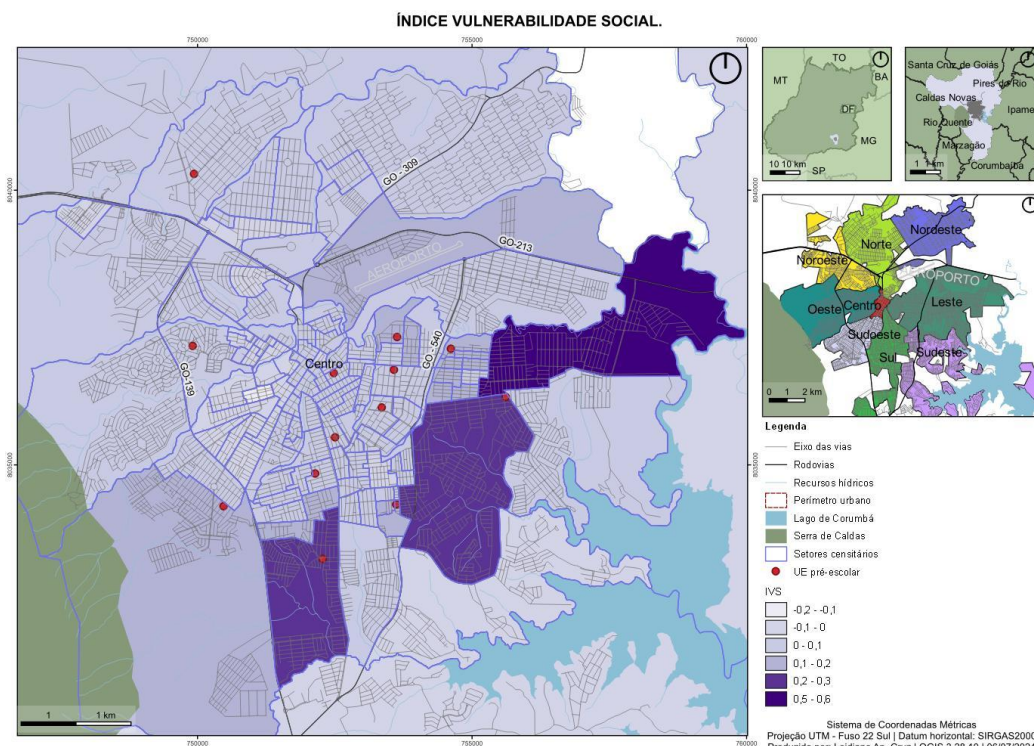
Em seguida foi realizada a média simples das Variáveis para cada Setor Censitário e como resultante obteve-se o IVS. Quanto mais próximo de 1, maior é considerada Vulnerabilidade Social do Setor Censitário.

A planilha com o IVS foi incluída no QGIS pelo *spreadsheet file* e unida ao *shapefile* dos Setores Censitários por meio das propriedades da camada vetorial. Em seguida, a camada foi graduada considerando os valores para o IVS. Por fim, foram incluídas as geolocalizações da UEs pré-escolares. O resultado foi o Mapa 44.

Dos Setores Censitários analisados em área urbana exatos 105, ou seja, 97,22%, apresentaram IVS inferior a 0,2, o que é considerado bom ou ótimo. Apenas três possuem um IVS superior a 0,2. Um deles está no extremo sul e os outros dois estão nas porções leste e sudeste da cidade, na direção do Lago de Corumbá.

O setor mais ao leste apresentou o maior IVS de 0,57. Esse setor também apresentou a maior concentração de domicílios, população residente e escolarizável e a distância Euclidiana do geocentro do Setor até a UE pré-escolar mais próxima é de 2,4km.

MAPA 44 - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL.



Comparado os três indicadores de Vulnerabilidade Social experimentados em Caldas Novas, o IVS foi o que proporcionou maior possibilidade de criação de estratégias a partir da priorização de determinados setores.

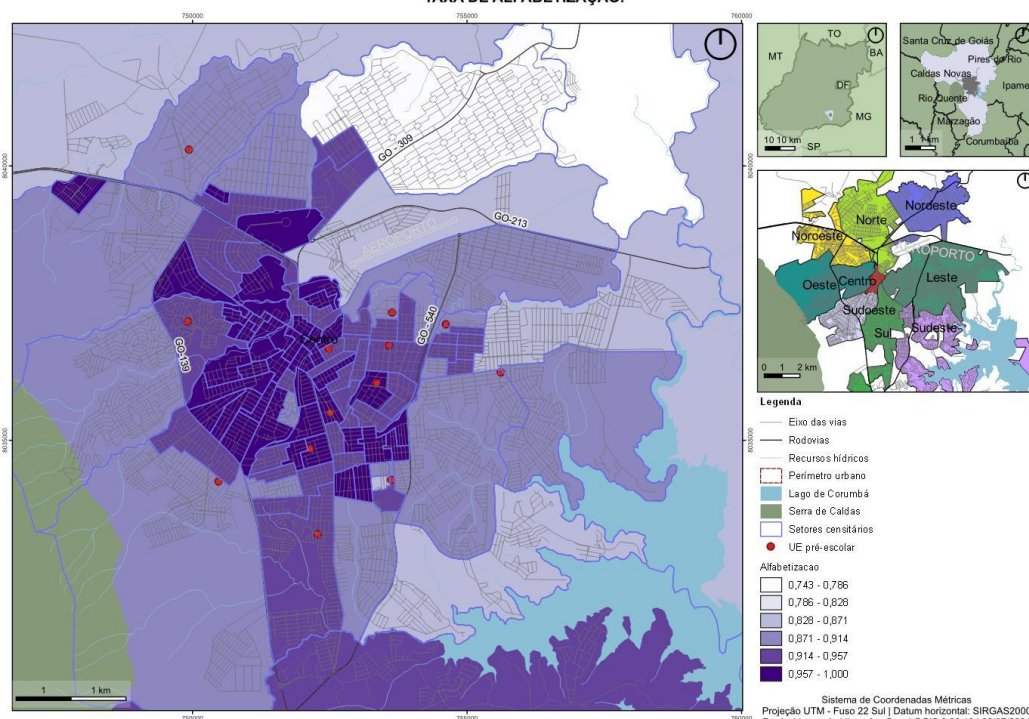
O Índice de Gini, apesar de ser o mais utilizado, indica a desigualdade social dentro do Setor Censitário. E, por isso a comparação dos índices de cada setor pode induzir a interpretações equivocadas, tendo em vista que um setor com menor desigualdade interna e uma renda baixa para os seus residentes pode indicar um baixo índice em comparação a um bairro com maior desigualdade e renda mais elevada, com indicador mais alto.

E, no caso de Caldas Novas, como o indicador de Renda *per capita* demonstrou, os setores com renda mais baixa se distribuem de maneira homogênea em grande proporção do espaço urbano. O que dificulta a elaboração de estratégias. Daí a relevância do IVS.

Para a categorização da Vulnerabilidade Social através da taxa de alfabetização, mais uma vez foi criada uma planilha com Variantes do Censo Demográfico de 2010, desta vez com o objetivo de quantificar a taxa de alfabetização dos Setores Censitários. Foram utilizados os dados da V001 (Pessoas alfabetizadas com cinco anos ou mais de idade) da planilha Pessoa01_GO (IBGE, 2011b). Da planilha Pessoa03_GO (IBGE, 2011b), foram utilizados os dados da Variante 001 que trata da quantidade de pessoas residentes. E da planilha Pessoa13_GO (IBGE, 2011b), foram consideradas o somatório da Variantes V022, V035, V036, V037 e V038, indicando o total de pessoas residentes até cinco anos de idade.

O primeiro passo foi subtrair o total de pessoas residentes até quatro anos de idade dos valores referentes a da quantidade de pessoas residentes. O resultado indica o quantitativo de pessoas residentes em idade para a alfabetização. Em seguida, estes resultados são comparados com os dados de pessoas alfabetizadas com cinco anos ou mais de idade. O resultado é convertido em porcentagem tem-se a Taxa de alfabetização.

MAPA 45 - TAXA DE ALFABETIZAÇÃO.
TAXA DE ALFABETIZAÇÃO.



FONTE: Autora, 2024.

Mais uma vez, o *spreadsheet file* é utilizado para incorporar uma planilha ao QGIS, onde a taxa de alfabetização é unida ao *shapefile* dos Setores Censitários por meio das propriedades da camada vetorial. Em seguida, os valores para a Taxa de alfabetização foram graduados gerando o Mapa 45.

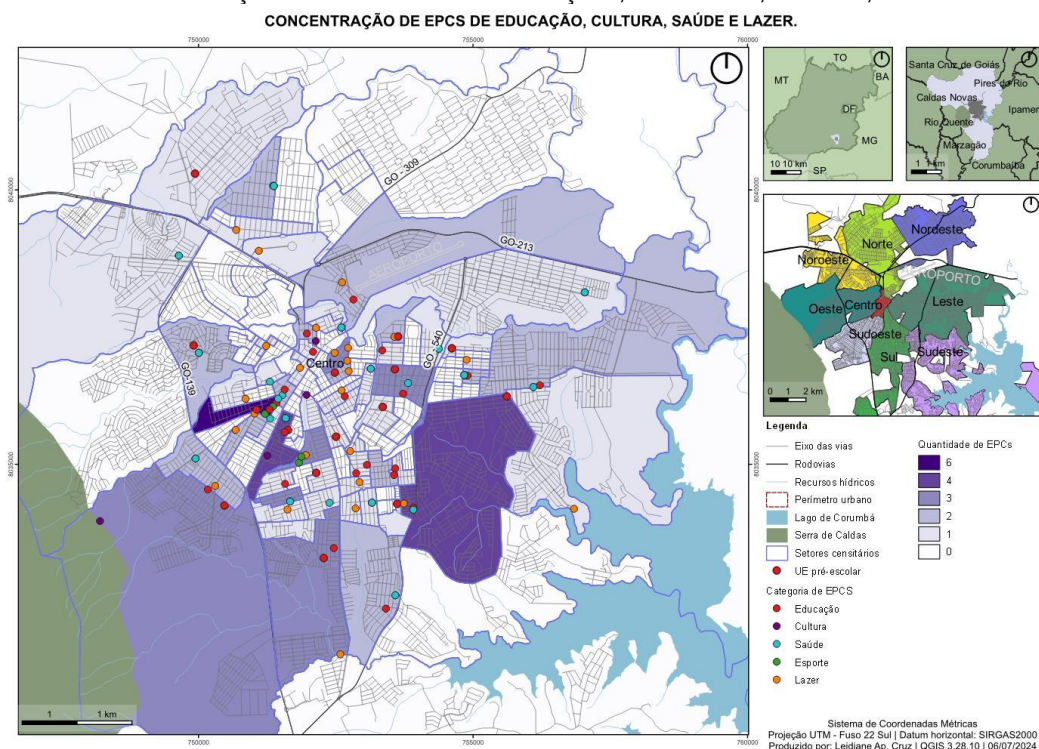
Dos 108 Setores Censitários analisados em área urbana, 107 apresentam taxas de alfabetização acima de 82%. Destaca-se que apenas um Setor Censitário apresenta taxa de 74% de pessoas residentes acima de cinco anos de idade alfabetizada. Observa-se que não há

nenhuma UE pré-escolar no setor ou adjacências, e a distância Euclidiana do geocentro do Setor até a UE pré-escolar mais próxima é de 3,7km.

Utilizando a figura-fundo sobre imagem do *Google Satellite*, com acesso pelo QGIS, referente ao ano de 2023, foram levantadas as localizações dos EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer. Não foram considerados EPCs privados ou dedicados a atividade turística, por entender que a análise busca identificar áreas vulneráveis socialmente, onde os residentes nem sempre tem acesso aos tais EPCs de lazer turístico.

Em seguida foi utilizada a ferramenta Contagem de pontos em polígonos. A ferramenta gerou uma nova camada vetorial que foi categorizada em função da quantidade de EPC em cada Setor Censitário.

MAPA 46 - CONCENTRAÇÃO DE EPCS DE EDUCAÇÃO, CULTURA, SAÚDE, ESPORTE E LAZER.



FONTE: Autora, 2024.

O Mapa 46 apresenta os Setores Censitários com o respectivo quantitativo de EPCs. Apenas um Setor Censitário possui seis EPCs, enquanto outros dois Setores Censitários têm quatro EPCs cada. Seis Setores Censitários contêm três EPCs, e treze possuem pelo menos dois, sendo que 35 têm apenas um EPC. É importante destacar que 50 Setores Censitários (46%) não têm nenhum EPC.

O somatório dos Setores Censitários com apenas um ou nenhum EPC chega a cerca de 78%. Quanto à disposição espacial destes Setores Censitários, não foi identificado um padrão claro de distribuição. Os Setores Censitários periféricos, especialmente aqueles que, embora parcialmente dentro do perímetro urbano, possuem características mais rurais, não apresentam

nenhum EPC. No entanto, vários bairros dentro da área urbana, incluindo áreas centrais, também estão sem EPC.

Ao observar a concentração de EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer no espaço urbano da cidade, fica evidente uma ampla carência da disposição de serviços públicos no espaço urbano da cidade. Essa distribuição irregular de EPCs reflete lacunas na oferta de serviços públicos a população e o impacto na acessibilidade e na qualidade de vida urbana.

Outro critério social de identificação e caracterização de grupos mais vulneráveis socialmente é o agrupamento (*cluster*) por similaridade do perfil demográfico e socioeconômico. O objetivo é relacionar espacialmente os grupos de residentes que compartilham aspectos sociais e econômicos com a presença de UEs. E dessa forma eleger grupos prioritários para alocar novas unidades.

A caracterização do perfil demográfico e socioeconômico por meio do agrupamento (*cluster*) por similaridade foi realizada utilizando Variáveis do Censo Demográfico de 2010 de acordo com a Tabela 28. Foram considerados temas relacionados a caracterização dos moradores, alfabetização, domicílio e renda para os 108 Setores Censitários em área urbana.

TABELA 28 - VARIÁVEIS UTILIZADAS NA CARACTERIZAÇÃO PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO.

Tema	Planilha do Censo de 2010	Variável	
Morador	Pessoa03_GO	V001	Pessoas Residentes
	Pessoa03_GO	V002 - V006	Pessoas Residentes e cor ou raça
	Pessoa13_GO	V022; V035 - V134	Pessoas Residentes por faixa etária
	Responsável02_GO	V001	Pessoas Responsáveis
	Responsável02_GO	V109	Pessoas responsáveis, do sexo masculino
	Responsável01_GO	V001	Pessoas responsáveis, do sexo feminino
Alfabetização	Responsável01_GO	V093	Pessoas Responsáveis alfabetizadas
Domicílio	Domicílio01_GO	V002	Domicílios particulares permanentes
	Domicílio01_GO	V006 - V011	Condição de ocupação do domicílio
	Domicílio01_GO	V024 - V034	Quantidade de banheiros no domicílio
	Domicílio01_GO	V050 - V059	Quantidade de moradores
	Domicílio01_GO	V012	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água
	Domicílio01_GO	V035	Domicílios particulares permanentes com lixo coletado
	Domicílio01_GO	V043	Domicílios particulares permanentes com energia elétrica
Renda	DomicílioRenda_GO	V003	Total do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes

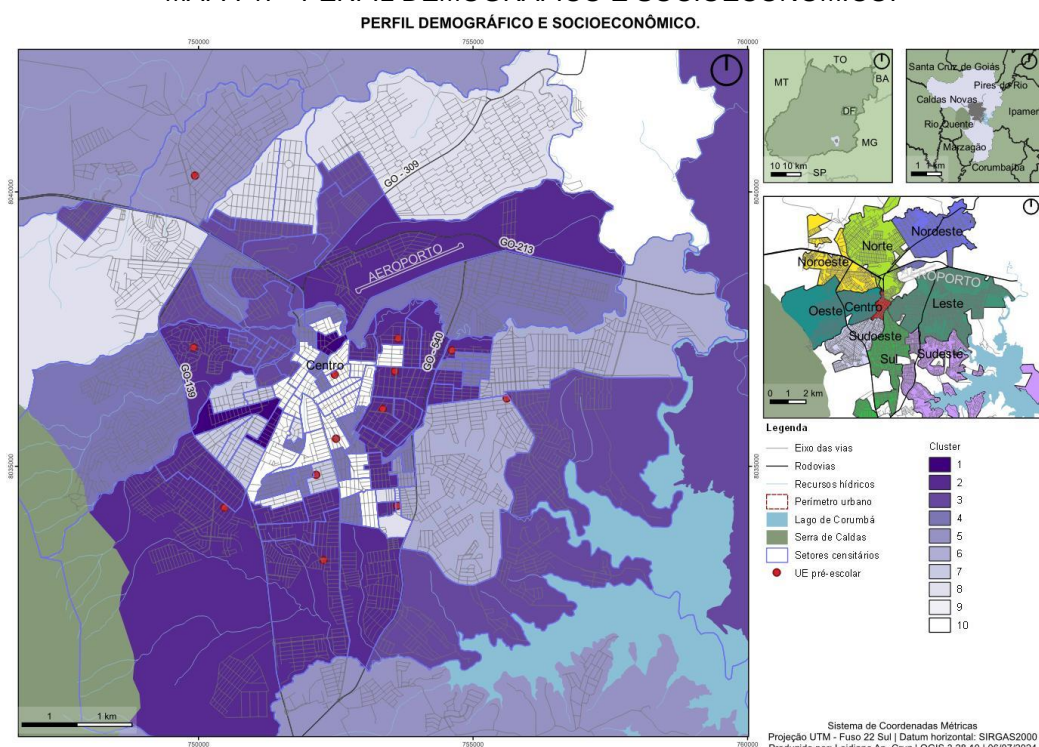
FONTE: IBGE, 2011b.

As Variáveis foram transferidas para uma nova planilha do Excel, vinculadas aos códigos dos setores censitários. Na planilha, os dados foram manipulados para facilitar a interpretação. Os dados sobre o número de residentes em diferentes faixas etárias foram agrupados em categorias como educação infantil (0 - 5 anos), ensino fundamental e médio (6 - 17 anos), população economicamente ativa (18 - 59 anos) e idosos (60 anos ou mais). Em última

análise, todos os dados foram calculados como percentuais em relação aos totais de cada Variável.

Por meio do *spreadsheet file* a planilha foi incorporada ao arquivo básico do QGIS, onde a planilha foi agregada ao *shapefile* dos Setores Censitários. A ferramenta *Attribute based clustering* foi empregada para análise e criação dos *clusters*. O plug-in gera agrupamentos para recursos de camada vetorial com base em um número ilimitado de atributos, usando algoritmos hierárquicos¹⁹. Foi predefinido o agrupamento em 10 *clusters*. Por fim, houve a sobreposição da localização das UE. O processo resultou no Mapa 47.

MAPA 47 - PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO.



FONTE: Autora, 2024.

Como referência, vale caracterizar os 108 Setores Censitários analisados quanto as Variáveis do Censo de 2010. Com uma população de 68.922 residentes, a população é composta por 1,6% de pessoas autodeclaradas amarelas, 49,1% brancas, 0,2% indígenas, 43,2% pardas e 5,9% pretas. Quanto aos agrupamentos por idade, tem-se 8,9 % correspondentes a educação infantil, 20,47% na faixa do ensino fundamental e médio, 61,9% economicamente ativa e 8,5% de idosos. Quanto aos responsáveis pelos domicílios, exatos 61% são do sexo masculino e 39% do sexo feminino. E apenas 36,3% destes responsáveis são alfabetizados.

¹⁹ QGIS PROJECT, 2024.

Com mais de 22 mil Domicílios particulares permanentes, onde 55,7% são próprios e quitados, 5,8% próprios e em aquisição, 29,9% alugados, 2,4 cedidos por empregador, 6% cedidos de outra forma e 0,2% estão em outra condição. Quanto a quantidade de banheiros, cerca de 60% possuem ao menos um banheiro de uso exclusivo e exatos 1,6% não possuem (361 unidades). Quanto a quantidade de moradores por domicílio, cerca de 85% possuem até 4 moradores. O abastecimento de água não chega a 14,3% dos domicílios particulares permanentes, 2,6% não possuem coleta de lixo e 0,2% não possuem energia elétrica. A renda *per capita* dos domicílios particulares permanentes era de R\$ 669,69, o que representava aproximadamente um acréscimo de 31% em relação ao valor do salário mínimo da época, que era de cerca de R\$ 510,00.

Segue a caracterização dos dez *clusters* agrupados por similaridade:

Cluster 01: Possui três Setores Censitários, com 3% da população residente total. Sendo um dos menos populosos com 141 crianças na etapa da educação infantil. Quanto aos responsáveis por domicílio neste *cluster*, 51,3% não são alfabetizados e 49,7% são mulheres. Em 40,5% dos domicílios, prevalece a condição de aluguel, e 2,8% não possuem banheiro exclusivo. O rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes é de 5,2% em relação ao total de Setores Censitários analisados. A renda per capita é de R\$1.233,96, um valor 142% superior ao salário mínimo vigente na época. Não possui nenhuma UE pré-escolar.

Cluster 02: É o *cluster* mais populoso, com 22 Setores Censitários, acolhendo 33% da população total. Destaca-se que apesar da maioria dos residentes terem se autodeclarado como de cor branca (43,4%), é o *cluster* com a maior diversidade de raças, com a presença de pessoas pretas (1.826 – 8,1%), amarelas (394 - 1,7%) e indígenas (66 - 0,3%). Também é o *cluster* com a maior parcela de crianças na etapa da educação infantil (2.167), o que representa 35% do total populacional analisado. Cerca de 60% dos domicílios são próprios e quitados. Apresenta também um dos maiores acumulados do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes de 24,8%, porem a renda *per capita* é de R\$ 508,88, abaixo do salário mínimo vigente na época. Possui oito UEs pré-escolar.

Cluster 03: Compreendendo 21 Setores Censitários e representando apenas 4% da população total, este *cluster* inclui 236 crianças em idade pré-escolar. O abastecimento de água está ausente em 36,3% dos domicílios deste *cluster* e 9,1% não têm serviço de coleta de lixo. Não possui nenhuma UE pré-escolar.

Cluster 04: Compreendendo 19 Setores Censitários e representando 15% da população total, este *cluster* inclui 906 crianças em idade pré-escolar. A renda per capita é de R\$ 599,77, o que corresponde a um valor 17,6% acima do salário mínimo vigente na época. Não possui nenhuma UE pré-escolar.

Cluster 05: Este grupo consiste em quatro Setores Censitários, representando apenas 3% da população total, dos quais 204 são crianças na etapa da educação infantil. Destaca-se a presença significativa de domicílios particulares permanentes próprios em processo de aquisição (19,7%) e cedidos por empregadores (24,6%). O abastecimento de água é ausente em 62,6% dos domicílios deste *cluster*, e 23,7% não possuem coleta de lixo, evidenciando desafios significativos em infraestrutura básica. Possui uma UE pré-escolar.

Cluster 06: Este *cluster* abrange apenas dois Setores Censitários, representando 8% da população total, dos quais 606 são crianças na etapa da educação infantil. É notável pelo alto número de moradores por domicílio, com 25% dos domicílios contendo 6 ou mais moradores. Apresenta a menor renda per capita entre os Setores Censitários analisados, com o valor de R\$ 386,42, o que equivale a 24% abaixo do salário mínimo vigente na época. Possui uma UE pré-escolar.

Cluster 07: Este grupo consiste em seis Setores Censitários, representando 7% da população total, dos quais 330 são crianças na etapa da educação infantil. Destaca-se que 46,1% dos domicílios possuem 2 banheiros no domicílio. A renda per capita identificada é a maior entre os grupos analisados, sendo R\$1.271,90, um valor 149% superior ao salário mínimo vigente na época. Possui uma UE pré-escolar.

Cluster 08: Este grupo é composto por oito Setores Censitários, representando apenas 5% da população total, dos quais 353 são crianças na etapa da educação infantil. Cerca de 67% dos domicílios são próprios e quitados, e 2,8% não possuem banheiro exclusivo. O abastecimento de água é ausente em 34,5% dos domicílios deste *cluster*. Apresenta uma das menores rendas per capita entre os Setores Censitários analisados, com o valor de R\$ 432,90, o que representa um montante 15% abaixo do salário mínimo vigente na época. Possui uma UE pré-escolar.

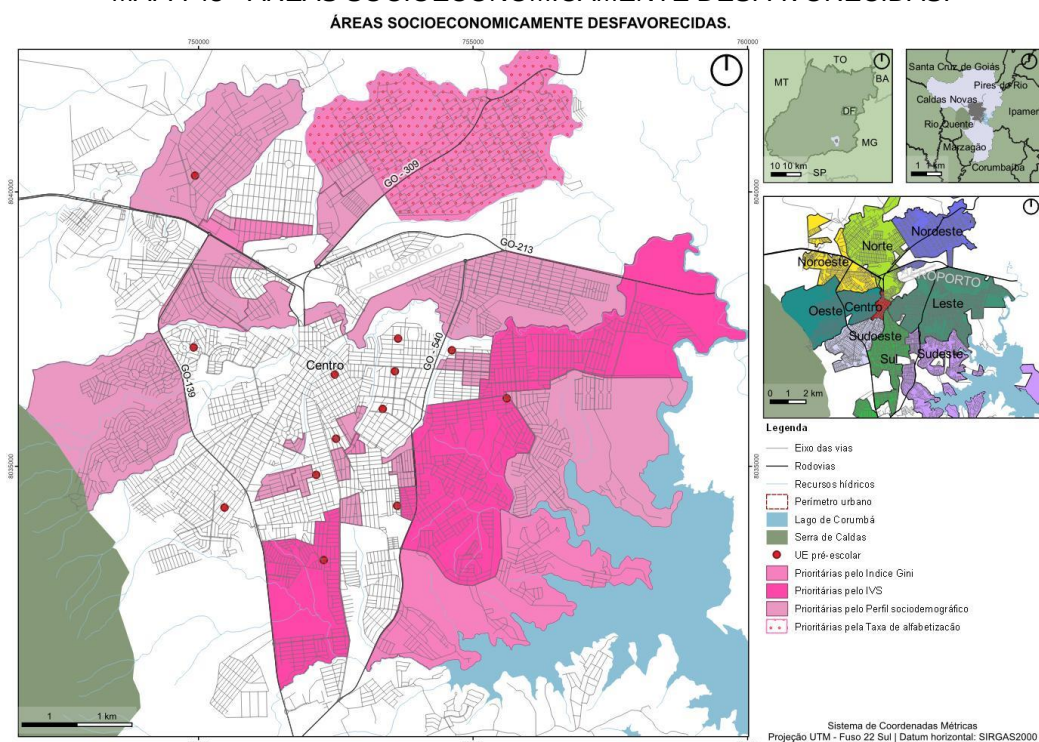
Cluster 09: É o menor *cluster* com apenas um Setor Censitário. É ainda o menos populoso, acolhendo 1% da população total, sendo apenas 46 crianças na etapa da educação infantil. Cerca de 64% dos domicílios são próprios e quitados. Quanto aos responsáveis por domicílio neste *cluster*, 42,4% não são alfabetizados (menor percentual) e 59,2% são mulheres (maior percentual). Não possui nenhuma UE pré-escolar.

Cluster 10: Com 21 Setores Censitários e 22% da população total, ultrapassando os 14mil residentes, o *cluster* possui 1.132 crianças em idade pré-escolar, o que representa 18,5% do total populacional analisado. Destaca-se a presença de 1.682 pessoas residentes com 60 anos ou mais de idade, a maior população de idosos, cerca de 11,3% do total. Em 44,7% dos domicílios, prevalece a condição de aluguel. Apresenta também o maior acumulado do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes de 25% e uma renda *per*

capita é de R\$ 777,59, o que representa um valor 52,5% acima do salário mínimo vigente na época. Possui duas UEs pré-escolar.

Ao analisar os dez *clusters* agrupados por similaridade, os mais prioritários para a implantação de novas UEs pré-escolar são os **clusters 03, 04, 05 06**. Esses *clusters* são identificados como prioritários devido à alta concentração de crianças em idade pré-escolar, baixa renda *per capita*, juntamente com desafios significativos relacionados à infraestrutura básica e à ausência de UE pré-escolar. A implantação de novas unidades educacionais nesses *clusters* contribuiria significativamente para atender a demanda educacional nessas áreas.

MAPA 48 - ÁREAS SOCIOECONOMICAMENTE DESFAVORECIDAS.



FONTE: Autora, 2024.

No intuito de categorizar as áreas vulnerabilidade socialmente, foram aplicados seis procedimentos de categorização através do Índice de Gini, do IVS, da taxa de alfabetização, da concentração de EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer e na caracterização do perfil demográfico e socioeconômico. As áreas designadas como prioritárias foram sobrepostas e os Setores Censitários especializados no atendimento de turistas e condomínios fechados foram excluídos. As áreas socioeconomicamente desfavorecidas estão no Mapa 48.

3.2.5.4 Formalização de problemas

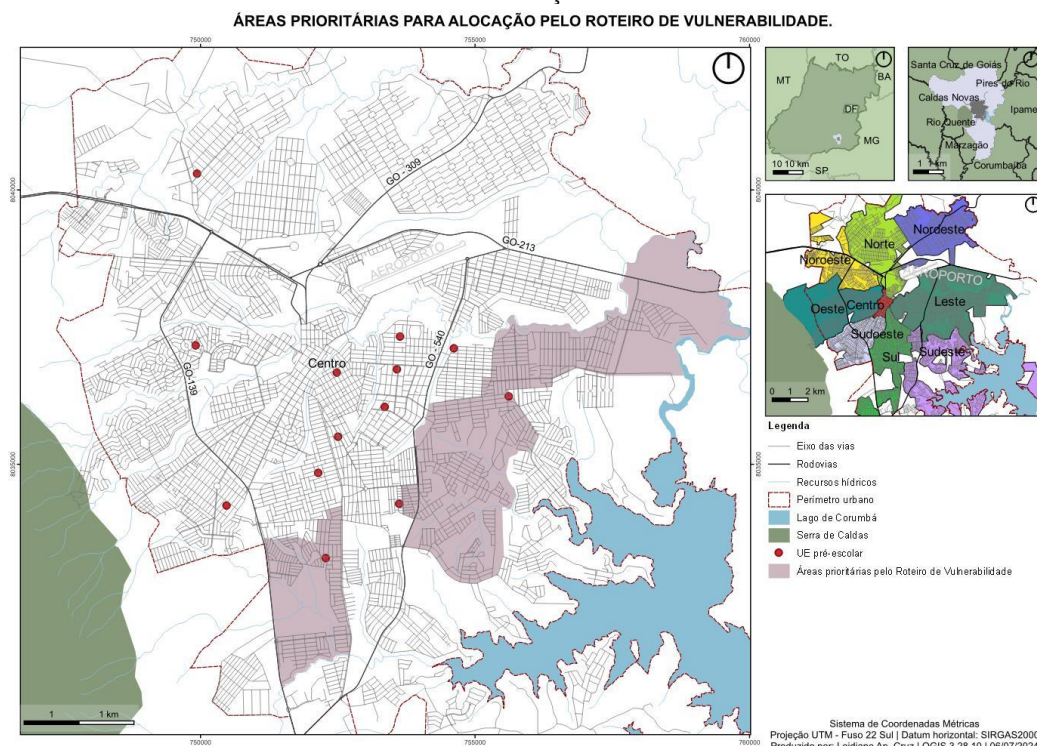
Tendo em vista a complexidade de aproximar a realidade de um cenário ideal de acessibilidade a UE pré-escolar, se faz necessário a elaboração de estratégias para implantação de novas unidades. Nesse contexto, a identificação de áreas socioeconomicamente desfavorecidas pode causar relevantes impactos na equidade do acesso e na qualidade de vida urbana.

O Índice de categorização de Renda *per capita* foi ignorado na identificação de áreas socioeconomicamente desfavorecidas, tendo em vista a dificuldade de estabelecer prioridades já que os setores com renda mais baixa se distribuem de maneira homogênea em grande proporção do espaço urbano. O mesmo ocorreu com a Identificação da concentração de EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer que resultou em ampla carência da disposição de serviços públicos. Através do Índice de Gini foram identificados os Setores Censitários com maior desigualdade interna. Localizados na periferia do espaço urbano da cidade, especialmente nos sentidos norte e sudeste.

Quanto as taxas de alfabetização da população em geral, e não apenas do responsável pelo domicílio, foi identificado apenas um Setor no extremo norte da área urbana da cidade, ressaltando que UE pré-escolar mais próxima fica a 3,7km de distância (Euclidiana). O IVS indicou outros três Setores Censitários como prioritários. Um deles está no extremo Sul e os outros dois estão nas porções leste e sudeste da cidade, na direção do Lago de Corumbá.

Já a análise de agrupamentos por similaridade na caracterização do perfil demográfico e socioeconômico quatro *clusters* como os mais prioritários para a implantação de novas UEs pré-escolar, devido à alta concentração de crianças em idade pré-escolar, baixa renda per capita, juntamente com desafios significativos relacionados à infraestrutura básica e à ausência de UE pré-escolar.

MAPA 49 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO PELO ROTEIRO DE VULNERABILIDADE.



FONTE: Autora, 2024.

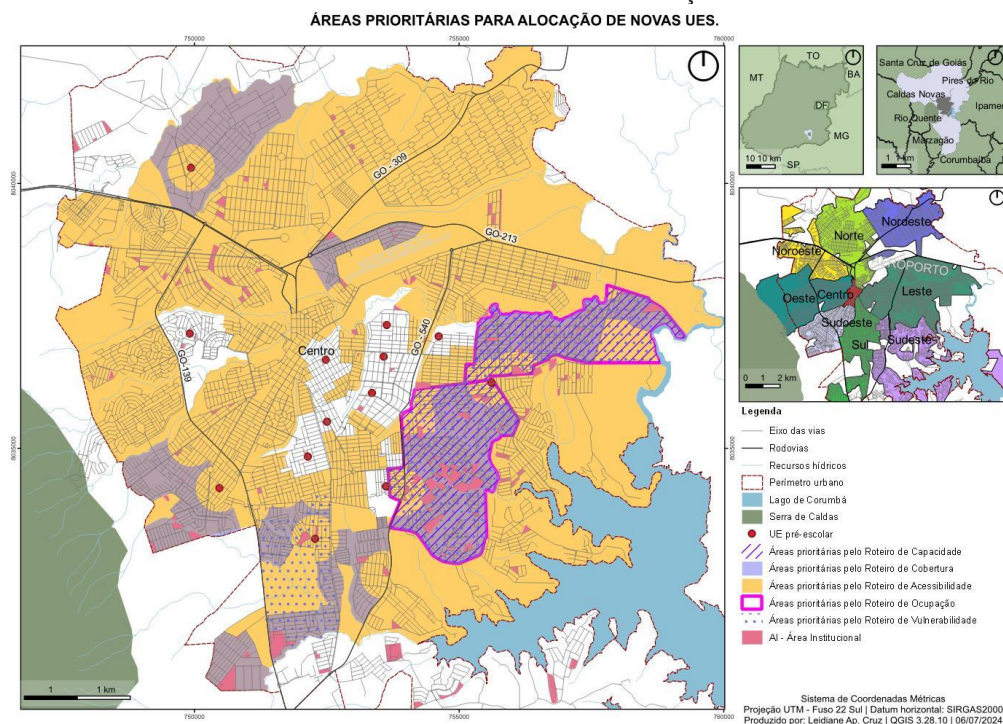
Durante a experimentação, foram aplicados todos os métodos com o intuito de exemplificar e comparar as possibilidades. Mas estudo optou-se por adotar como prioridade o IVS. Dessa forma, o Mapa 49 representa as áreas identificadas pelo Roteiro de Vulnerabilidade social, como prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar.

3.2.6 Áreas prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar

Visando a aplicação prática do Protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares, este item teve a função de indicar as áreas prioritárias para a alocação de novas UEs pré-escolar em Caldas Novas.

As áreas prioritárias para a alocação foram definidas no Mapa 50 por meio da sobreposição cartográfica dos mapas síntese dos roteiros (Capacidade, Cobertura, Acessibilidade, Ocupação do Espaço Urbano e Vulnerabilidade Social) e das Áreas Intuicionais.

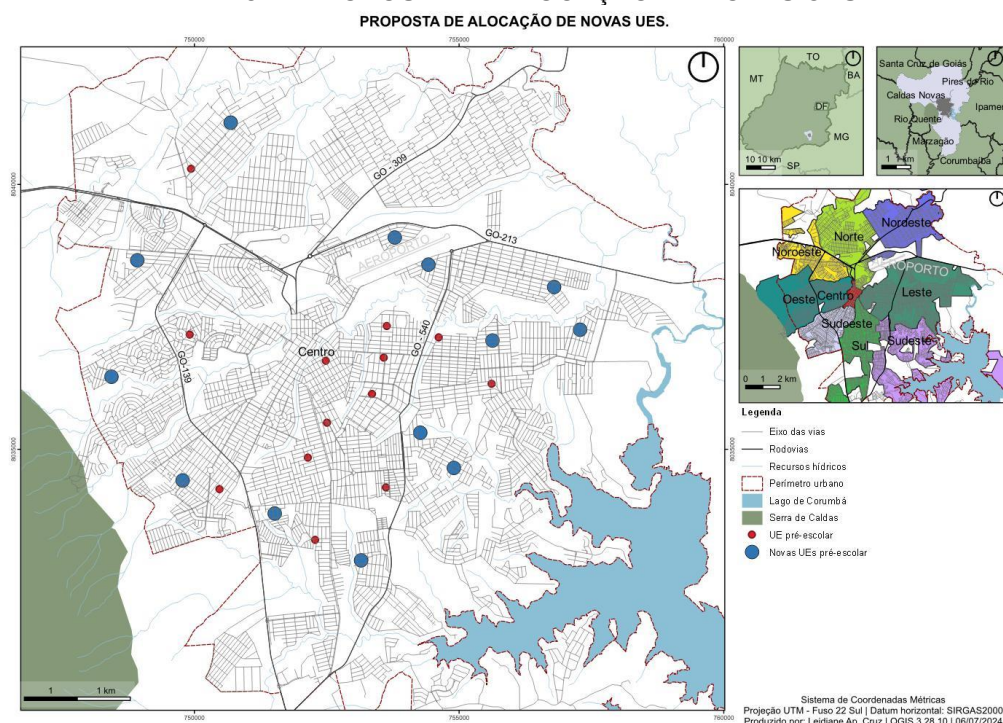
MAPA 50 – ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ALOCAÇÃO DE NOVAS UES.



FONTE: Autora, 2024.

No Mapa 51 foram propostas 13 novas UEs pré-escolar do padrão Tipo 2 do Proinfância, em dois turnos (matutino e vespertino). Sugere-se a futura elaboração de um inventário com as Áreas Intuicionais e respectiva análise de viabilidade técnica de cada terreno. Além de uma categorização de prioridades de implantação. Assim, no momento da disponibilização de verbas o processo pode ser mais rápido e assertivo.

MAPA 51 – PROPOSTA DE ALOCAÇÃO DE NOVAS UES.



FONTE: Autora, 2024.

3.3 Considerações

O protocolo é composto por cinco roteiros com objetivos específicos. O roteiro de Capacidade tem o objetivo de identificar desequilíbrios na capacidade de atendimento da Oferta. Já o roteiro de Cobertura examina a distribuição espacial da oferta no espaço urbano, identificando áreas beneficiadas ou não. Enquanto o roteiro de Acessibilidade busca avaliar o deslocamento entre a demanda e a oferta. Por outro lado, os roteiros de Ocupação do espaço urbano e Vulnerabilidade social tem objetivo de apreciar a distribuição espacial da demanda no espaço urbano. Enquanto a análise de Ocupação do espaço urbano procura reconhecer padrões de distribuição espacial da demanda, a verificação da Vulnerabilidade social busca identificar áreas socioeconomicamente desfavoráveis para prioriza-las.

Todos os roteiros foram aplicados em Caldas Novas e problemas específicos do espaço urbano e o perfil demográfico da cidade foram identificados e formalizados. Ao fim de cada roteiro áreas prioritárias para alocação de novas UEs foram indicadas. O que pode servir de base a decisões mais assertivas e benéficas à população em futuras alocações de UEs.

O **Roteiro de Capacidade** identificou a necessidade de implantar 7 novas UEs unidades padrão Tipo 1 do Proinfância ou 13 unidades padrão Tipo 2.

O **Roteiro de Cobertura** apontou como área coberta pelo serviço apenas 5,11 km² (6,38%) da área urbana com Setores Censitários com mais de nove residentes em faixa etária específica. Além disso, as relações de vizinhança foram analisadas indicando áreas que devem ser favorecidas ou desconsideradas para a alocação de novas UEs.

O **Roteiro de Acessibilidade** observou duas populações, a escolarizável e pré-escolar. Considerando a distância média de deslocamento entre a população escolarizável e a oferta, foram calculadas as distâncias Euclidianas médias entre os geocentros dos Setores Censitários e as UE. O percurso médio foi de 924,20m e apenas três UEs apresentaram médias inferiores a 450m. Ou seja, apenas 30% das 13 UEs pré-escolar tem condições de atender a população escolarizável que atrai em uma distância considerada acessível.

Quanto ao deslocamento da população escolar, apenas 264 estão a uma distância Euclidiana máxima de 450m da UE onde estão matriculados. Desta forma, somente 18% da população escolar está matriculada em uma UE considerada acessível do ponto de vista da distância percorrida entre a demanda e a oferta.

Foi identificado como média geral de deslocamento a pé entre a UE e a residência o tempo de 60,20 minutos. Dos 1.397 alunos analisados, apenas 207, cerca de 14%, estudam em UEs localizadas a menos de 15 minutos de caminhada de suas residências (*Taxicab*).

Foram analisadas as condições do percurso no raio de influência desejável dentro do raio ideal, constatando-se que, das 676 vias analisadas, cerca de 20% (136) não possuía pavimentação e 33% (226) não possuía calçamento nas calçadas.

O **Roteiro de Ocupação** identificou que Caldas Novas apresenta uma de ocupação complexa. A começar da relação entre o perímetro urbano de 142,84 km² e a área urbana de 80,02 km². A evolução temporal do espaço urbano de Caldas Novas revela o fenômeno peculiar do surgimento contínuo de novos bairros e loteamentos, antes mesmo da completa ocupação dos bairros já existentes. A ocupação alterna áreas com maior densidade residencial com outras, onde predominam os lotes vazios e a presença dispersa de pequenos núcleos. Apenas 4,22% do perímetro urbano é ocupado por habitações e, 24,15% do perímetro foi categorizado como lotes vazios. A distribuição irregular da população afeta a acessibilidade dos alunos às unidades escolares, especialmente em áreas mais distantes do centro ou com menor densidade populacional.

O **Roteiro de Vulnerabilidade** mapeou áreas socioeconomicamente desfavorecidas, destacando-as como prioritárias para a alocação de novas UEs. Essas áreas podem ser alvo de estratégias que visam promover a equidade de acesso e melhorar a qualidade de vida urbana.

As áreas prioritárias para a alocação de novas UEs pré-escolar foram definidas por meio da sobreposição cartográfica dos mapas síntese dos roteiros (Capacidade, Cobertura, Acessibilidade, Ocupação do Espaço Urbano e Vulnerabilidade Social) e das Áreas Intuicionais.

A experimentação do protocolo de diagnóstico proposto se mostrou satisfatória, revelando seu potencial para contribuir significativamente com a atuação dos servidores técnicos municipais de Caldas Novas durante o planejamento da alocação de novas UEs.

A aplicação do protocolo envolveu várias etapas permitindo um diagnóstico abrangente e a consequente formalização dos problemas demonstrando a eficiência e potencial de auxiliar os servidores técnicos municipais de várias maneiras. Ao fornecer uma estrutura clara das rotinas e procedimentos metodológicos para a identificação das áreas prioritárias para alocação de novas UEs, possibilitando um planejamento eficiente e a otimização dos recursos disponíveis.

Considerando o contexto específico de Caldas Novas, o protocolo levou em conta as particularidades urbanas e demográficas da cidade, vislumbrando que as soluções propostas no futuro sejam adequadas e eficazes para a realidade local.

Apesar, de a Prefeitura Municipal de Caldas Novas, não ter aderido aos SIGs e a Cadastro Multifinalitário, os dados existentes foram prontamente disponibilizados e a pesquisa incentivada, o que indica a disposição de melhoria e aprimoramento da gestão, especialmente considerando as questões históricas herdadas e repassadas de uma administração para outra.

O panorama atual da rede municipal de ensino pré-escolar e a complexa configuração urbana da cidade de Caldas Novas são resultado de um processo histórico. A cidade tem passado por um crescimento significativo, tanto em termos de população quanto de infraestrutura, o que impõe desafios contínuos para a gestão pública. O desenvolvimento urbano desordenado, aliado a uma demanda crescente por serviços públicos de qualidade, torna essencial a adoção de ferramentas modernas de gestão, como os SIGs e o Cadastro Multifinalitário, para facilitar a tomada de decisões estratégicas.

A ausência dessas ferramentas na administração municipal representa uma limitação significativa, mas a disposição dos dados existentes e o incentivo a pesquisa e a qualificação profissional de seus servidores municipais mostra um compromisso com a transparência e a melhoria contínua. Sugere uma abertura para a inovação e para a modernização dos processos administrativos e sinaliza a abertura para a implementação efetiva de tecnologias avançadas e de práticas de gestão modernas para enfrentar os desafios urbanos de Caldas Novas. Investir em capacitação técnica e em infraestrutura tecnológica será crucial para transformar essa disposição em ações concretas que beneficiem a população e melhorem a qualidade de vida na cidade.

Dessa forma, o próximo passo é a implementação de um Cadastro Multifinalitário, formando uma base de dados integrada e abrangente sobre a propriedade, uso do solo, infraestrutura e serviços públicos, facilitando a gestão e planejamento urbanos. A adoção do SIGs se tornaria possível e fluida, permitindo uma análise espacial detalhada e precisa, essencial para a alocação eficiente de recursos e para o planejamento de intervenções urbanas.

Em resumo, a experimentação do protocolo de diagnóstico proposto foi satisfatória e revelou seu potencial para contribuir de maneira significativa com a atuação dos servidores técnicos municipais de Caldas Novas. Ao considerar o contexto urbano e demográfico específico da cidade e basear-se em procedimentos metodológicos consolidados, o protocolo não só melhora a eficiência da alocação de novas UEs, mas também contribui para a melhoria da acessibilidade e da qualidade de vida urbana.

Este estudo destaca a importância de uma abordagem metodológica bem estruturada e a necessidade de ferramentas práticas para a gestão pública eficiente.

CONCLUSÃO

A pesquisa apresentou a necessidade de um protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares, destacando a importância desse estudo para a eficiência da gestão pública e o impacto na rede escolar e no espaço urbano da cidade.

O Capítulo 1 – O local do equipamento escolar apresentou as abordagens consideradas no desenvolvimento de um protocolo de alocação de UEs pré-escolar em áreas urbanas como auxílio ao processo de planejamento urbano. Na primeira parte foi realizada uma análise aprofundada da natureza e importância dos equipamentos escolares, caracterizando a UE pré-escolar e justificando historicamente sua escolha como objeto de estudo teórico da pesquisa.

A segunda parte analisou a relação entre a localização dos equipamentos escolares e o espaço urbano, destacando como essa localização impacta a acessibilidade e a qualidade de vida urbana. Também demonstrou a importância do planejamento urbano e do momento de tomada de decisão. Por isso, é proposto o desenvolvimento de um protocolo de auxílio aos servidores técnicos municipais, relatando de maneira abrangente e didática as rotinas e procedimentos metodológicos.

O Capítulo 2 – Construção do protocolo de diagnóstico teve a função de apresentar o processo de construção do protocolo e foi dividido em três partes. A primeira apresentou o mapeamento, construção e validação da amostra de pesquisa utilizada como referencial. A segunda parte caracterizou e sistematizou os métodos, procedimentos, técnicas, rotinas e ferramentas identificados na amostra de pesquisa. A terceira parte expôs a construção de um protocolo, por meio da descrição metodológica de cinco roteiros para a etapa de diagnóstico.

O Capítulo 3 – Estudo Experimental demonstrou a viabilidade e a eficácia das metodologias propostas. Cada roteiro foi detalhadamente aplicado, revelando áreas prioritárias para a alocação de novas UEs e destacando desafios específicos da área de estudo. A análise da sobreposição das Áreas Intuicionais e dos mapas síntese com áreas prioritárias de cada roteiro definiu as áreas prioritárias para a alocação de novas UEs pré-escolar em Caldas Novas e a proposta de 13 novas UEs pré-escolar do padrão Tipo 2 do Proinfância, em dois turnos (matutino e vespertino).

Considera-se que esta pesquisa cumpriu seu objetivo de desenvolver um protocolo de diagnóstico para auxiliar a atuação de servidores técnicos municipais no planejamento da alocação de novas UEs pré-escolar, considerando o contexto urbano e demográfico específicos para Caldas Novas/GO.

Um dos principais objetivos do protocolo foi melhorar a acessibilidade a equipamentos escolares. Ao mensurar as distâncias e o tempo médio de deslocamento praticados pela

população escolar, o protocolo contribui para incentivar a reflexão e ações que visem a redução do tempo e do esforço de deslocamento no percurso residência-UE.

A melhor alocação dos equipamentos escolares não só melhora o acesso à educação, mas também contribui para a qualidade de vida urbana. Escolas bem localizadas podem promover o desenvolvimento comunitário, reduzir congestionamentos e aumentar a segurança viária no espaço urbano.

A aplicação do protocolo também demonstrou como uma abordagem metodológica bem fundamentada pode melhorar a qualidade da gestão pública. Os servidores técnicos municipais, ao utilizarem o protocolo, produzem informações que auxiliam os gestores a tomar decisões mais assertivas e baseadas em dados concretos. Isso reduz a subjetividade e aumenta a transparência do processo de alocação de novas UEs.

Além disso, o protocolo serve como uma ferramenta de apoio à gestão, fornecendo um guia passo a passo que facilita a identificação de problemas e a proposição de soluções. Isso não só aumenta a eficiência do trabalho dos servidores técnicos, mas também contribui para uma gestão mais proativa e menos reativa.

Foi comprovada a hipótese levantada de que seja viável desenvolver um protocolo de diagnóstico para orientar o planejamento da alocação de novas UEs em Caldas Novas, por meio da caracterização e sistematização dos procedimentos metodológicos disponíveis.

Respondendo ao problema de pesquisa, foram identificadas e sistematizadas rotinas e procedimentos metodológicos que podem ser adotados durante o diagnóstico para o planejamento da alocação de novas UEs em Caldas Novas, considerando o contexto urbano e demográfico específicos para áreas urbanas.

A pesquisa contribuiu com o desenvolvimento de um protocolo de diagnóstico, uma ferramenta prática e abrangente para agentes públicos, facilitando o planejamento da alocação eficiente de equipamentos escolares. Além disso, múltiplos agentes podem se beneficiar da aplicação do protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares, sejam públicos ou privados. E embora o objeto da pesquisa seja o equipamento escolar pré-escolar, outros EPCs também podem ser analisados.

O estudo de caso em Caldas Novas – GO serve como um modelo que pode ser adaptado e aplicado em outras cidades com características semelhantes

Os resultados encontrados permitem ao gestor a flexibilidade necessária para integrar seus critérios específicos considerando a realidade palpável. Isso pode resultar em decisões mais assertivas e conscientes das implicações envolvidas. Por fim, ganha a população na acessibilidade no deslocamento dos alunos e na qualidade de vida urbana.

Como limitações do estudo, a ausência de um SIG e de um Cadastro Multifinalitário na administração municipal pode ter reduzido a precisão e a abrangência dos dados utilizados, além de ter causado atrasos no desenvolvimento da pesquisa.

Além disso, o atraso na realização do Censo 2022 e a não divulgação completa e definitiva dos resultados referentes aos Agregados por Setores Censitários também impactaram negativamente a pesquisa. Considerando que o protocolo depende da qualidade e disponibilidade dos dados demográficos e socioeconômicos, essas variáveis podem sofrer mudanças significativas entre diferentes edições do Censo, afetando a consistência e a precisão dos resultados.

Como recomendação de continuação dos estudos, sugere-se os estudos de programação em SIGs, a inclusão de cenários futuros e atualização da pesquisa quando os dados do Censo 2022, agregados por Setores Censitários, forem totalmente disponibilizados.

Estudos complementares podem considerar a conexão das UEs com as áreas verdes, conjuntos e zonas habitacionais. Outro possível desdobramento diz respeito ao estudo do raio de influência baseado na bicicleta e a rede de ciclovias e ciclofaixas.

Também foram identificadas questões sobre Caldas Novas que podem ser aprofundadas em estudos futuros, como a relação entre o tamanho do perímetro urbano e a área urbana, a lenta consolidação dos bairros existentes e a paralela liberação de novos loteamentos, a proporção entre lotes de uso residenciais e vazios, e a ocupação dispersa e a carência de EPCs. Além da comparação da matriz de distâncias do deslocamento da população escolar pré-escolar de Caldas Novas após a plena adoção pela SME do critério de escolha por proximidade da UE.

A pesquisa não se encerra em si mesma, mas lança luz sobre a importância das metodologias de alocação de UEs. Dessa forma, novas metodologias e tecnologias de análise espacial pode surgir e complementar, expandindo o escopo do protocolo, tornando-o ainda mais robusto e adaptável.

Ao final do protocolo fica a sugestão da identificação de áreas prioritárias para a alocação de novas UEs, a partir da sobreposição dos mapas síntese e as informações resultantes de cada roteiro adotado. Assim, pode-se criar um inventário com as AI em áreas de alocação prioritárias e respectiva viabilidade técnica, para que no momento da disponibilização de verbas o processo pode ser mais rápido e assertivo.

Outra opção seria divulgar os dados e permitir que a população vote nas áreas de sua preferência. Pode ser um critério para o gestor consultar a população, levando em consideração até mesmo a percepção subjetiva do bem-estar e da qualidade de vida urbana.

Visando o incentivo da implementação do protocolo na SME, todos os levantamentos e resultados foram disponibilizados ao Departamento de Arquitetura e Engenharia, e os resultados tem sido amplamente divulgados.

Diante disso, fica o convite à reflexão sobre a importância da elaboração e difusão contínua de metodologias de alocação de UEs para promoção da acessibilidade e qualidade de vida urbana.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Unidades de Conservação**. Brasília – DF: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Coordenação de Conjuntura e Gestão da Informação, Catálogo de Metadados da ANA, 2020. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/9407d38f-84d2-48ea-97dd-ee152c493043>>. Acesso em: 8 jul. 2024. Arquivo em formato *shapefile*.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Bacias Hidrográficas do Brasil (BHB250)**. Brasília – DF: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Coordenação de Conjuntura e Gestão da Informação, Catálogo de Metadados da ANA, 2021. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/3d87216f-e45e-41d8-9837-074c1608fb1e>>. Acesso em: 8 jul. 2024. Arquivo em formato *shapefile*.

ABITANTE, J. DA C.; FELIX, R. R. DE O. M.; LIMA, J. P. Acessibilidade e desenvolvimento urbano: o caso de Campos do Jordão. Taquara – RS: **COLÓQUIO - Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 3, p. 81 - 100, 2019. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/1304>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

ABNT. **ABNT NBR 9284: Equipamento Urbano**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

____. **NBR 9050/2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2ª Edição ed. Rio de Janeiro – RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

ALVES, I. DE S. L. *et al.* Análise do atendimento dos equipamentos comunitários voltados à educação em Monte Carmelo – MG. In: **Anais - 13º Congresso Brasileiro de Cadastro Multifinalitário e gestão Territorial – COBRAC**. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível em: <<https://www.ocs.cobrac.ufsc.br/index.php/cobrac/cobrac2018/paper/download/483/233>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

ARANTES, C. O. **Planejamento de Rede Escolar: Questões teóricas e metodológicas**. Brasília – DF: Ministério Da Educação: CEDATE, 1986.

BARCELLOS, V. Q. **Unidade de vizinhança: Notas sobre sua origem, desenvolvimento e introdução no Brasil**. Brasília – DF: Universidade De Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/edicao2001/unidade/unidade.htm>. Acesso em: 21 dez. 2023.

BARCELOS, F. B.; PIZZOLATO, N. D.; LORENA, L. A. N. Localização de escolas do ensino fundamental com modelos capacitado e não-capacitado: caso de Vitória/ES. **Pesquisa Operacional**, v. 24, n. 1, p. 133–149, 2004. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/pope/a/v9WPSNGSfM67XzJsGK8kVmP/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2024.

BARRÍA, N. B. **Jeff Speck: A cidade caminhável**. ArchDaily Brasil, 2014. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/625219/jeff-speck-a-cidade-caminhavel>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

BARROS, A. G. P. O. **Avaliação da capacidade e da localização das escolas públicas em Fortaleza**. Tese de doutorado submetida ao PPG de Engenharia da Universidade Federal do Rio Janeiro. Rio de Janeiro – RJ: COPPE/UFRJ, 2000. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/AnaGlauciaPeresOliveiraBarros.pdf>. Acesso em: 06 maio 2024.

BATISTA, G. V.; ORTH, D. M.; BORTOLUZZI, S. D. Geoprocessamento para determinação de acessibilidade aos equipamentos educacionais como ferramenta de apoio aos Estudos de Impacto de Vizinhança: estudo de caso na Planície do Campeche - Florianópolis/SC - Brasil. *In: Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR*. Curitiba – PR: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2011. p. 4.177 – 4.184. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/07.06.19.37/doc/thisInformationItemHomePage.html>>. Acesso em: 21 mar. 2023

BERROCAL, R. G. Análisis espacial de los equipamientos educativos (oficiales) en la ciudad de Montería, Colombia. **Estudios socioterritoriales: revista de geografía**, v. 12, n. 2, p. 159-179, 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.org.ar/pdf/esso/v12/v12a07.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2023.

BHERING, I. G. DE A.; MORAES, F. B. DE. Qualidade de vida urbana: o que isso significa? Como mensurar? **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 26, n. 38, p. 235-235, 27 dez. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/view/19772>>. Acesso em: 15 dez. 2023.

BIGOTTE, J. F.; ANTUNES, A. P. Social infrastructure planning: A location model and solution methods. **Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering**, v. 22, n. 8, p. 570-583, nov. 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8667.2007.00511.x>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

BORGES, O. M. **Caldas Novas (GO): turismo e fragmentação sócio-espacial (1970-2005)**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPG de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16194>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

BRASIL. **Lei nº 5.172 de 25 de outubro de 1966 – Código Tributário Nacional**. Brasília – DF: Presidência da República, 1966. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172.htm>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979 – Lei do Parcelamento do Solo Urbano**. Brasília – DF: Presidência da República, 1979. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília – DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Lei nº 8.069 de 13 de julho de 1990 – Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA**. Brasília – DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**. Brasília – DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Lei nº 10.098 de 19 de dezembro de 2000 – Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Brasília – DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade**. Brasília – DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Resolução/CD/FNDE nº 006 de 24 de abril de 2007**. Brasília – DF: Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Conselho Deliberativo, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/resolucao_n6_240407_proinfancia_medida18.pdf>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Lei nº 12.796 de 04 de abril de 2013 – Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências**. Brasília – DF: Presidência da República, 2013. Disponível em: <[https://legis.senado.leg.br/norma/588172#:~:text=Alterar%20a%20Lei%20n%C2%BA%209.394,educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20dar%20outras%20provid%C3%A2ncias.&text=AUTOR%](https://legis.senado.leg.br/norma/588172#:~:text=Alterar%20a%20Lei%20n%C2%BA%209.394,educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20dar%20outras%20provid%C3%A2ncias.&text=AUTOR%20)>.

3A%20PRESIDENTE%20DA%20REP%C3%9ABLICA%20%2D%20PLC%20280%20DE%202009.>. Acesso em: 8 jul. 2024.

____. **Nota técnica nº 040/2014: Indicador para mensurar a complexidade da gestão nas escolas a partir dos dados do Censo Escolar da Educação Básica.** Brasília – DF: Ministério da Educação, 2014a. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2014/escola_complexidade_gestao/nota_tecnica_indicador_escola_complexidade_gestao.pdf>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014 – Plano Nacional de Educação – PNE.** Brasília – DF: Presidência da República, 2014b. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13005&ano=2014&ato=8b4gXWE9ENVpWT136>>. Acesso em: 07 jul. 2024.

____. **Planejando a Próxima Década.** Brasília – DF: Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/ SASE), 2014c. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Manual de orientações técnicas volume 01 seleção de terrenos para edificações escolares e implantação de obras.** Brasília – DF: FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação; Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais, 2017. v. 01. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/phocadownload/programas/pro_infancia/Manuais/volume%20i%20-%20manual%20seleo%20de%20terrenos%20para%20edificaes%20escolares_r00%20-%20digital.pdf>. Acesso em: 16 maio 2024.

____. **Guia de Elaboração: Escopo para Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas.** Brasília – DF: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_elaboracao_protocolos_delimitacao_escopo_2ed.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2023.

____. **Proinfância.** Brasília – DF: Ministério da Educação, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfancia>>. Acesso em: 16 dez. 2023.

____. **Painel Estatístico do Censo Escolar.** Brasília – DF: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiN2ViNDBjNDEtMTM0OC00ZmFhLWlyZWYtZjI1YjU0NzQzMtJhliwidCI6IjI2ZjczODk3LWM4YWMtNGIxZS05NzhmLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9>>. Acesso em: 21 fev. 2024.

BRUSQUE. **Lei Complementar Nº 135/2008 – Dispõe sobre a Avaliação, Revisão e Atualização do Plano Diretor de Organização Físico-Territorial de Brusque (SC) e sua**

adequação ao Estatuto da Cidade e dá outras providências. Brusque – SC: Prefeitura Municipal, 2008. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/brusque/lei-complementar/2008/14/135/lei-complementar-n-135-2008-dispoe-sobre-a-avaliacao-revisao-e-atualizacao-do-plano-diretor-de-organizacao-fisico-territorial-de-brusque-sc-e-sua-adequacao-ao-estatuto-da-cidade-e-da-outras-providencias-integram-esta-as-leis-complementares-ns-136-137-138-139-e-140>>. Acesso em: 16 maio 2024.

BUZAI, G. D. Modelos de localización-asinación aplicados a servicios públicos urbanos: análisis espacial de Centros de Atención Primaria de Salud (CAPS) en la ciudad de Lujá, Argentina. **Revista Colombiana de Geografía**, v. 20, n. 2, p. 111-123, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277267943_Modelos_de_localizacion-asignacion_aplicados_a_servicios_publicos_urbanos_analisis_espacial_de_Centros_de_Atencion Primaria_de_Salud_CAPS_en_la_ciudad_de_Lujan_Argentina>. Acesso em: 21 dez. 2023.

CALDAS NOVAS. **Mapa geral urbano – 2019 – Zoneamento e perímetro urbano.** Caldas Novas – GO: Prefeitura Municipal - Secretaria de Planejamento, 2019. Elaborado por: Erica Buzinhani. Arquivo em formato *dwg*.

____. **Unidades da Rede Municipal de Ensino.** Caldas Novas – GO: Prefeitura Municipal - Secretaria de Educação - Departamento de Arquitetura e Engenharia, 2022.

____. **Lista de Espera para Pré-escola 2023.** Caldas Novas – GO: Prefeitura Municipal - Secretaria de Educação - Coordenação Técnica Administrativa, 2023a.

____. **Quantitativo de matriculados.** Caldas Novas – GO: Prefeitura Municipal - Secretaria de Educação - Coordenação Técnica Administrativa, 2023b.

____. **Demonstrativo das receitas e despesas com manutenção e desenvolvimento do ensino – MDE. Orçamentos fiscal e da seguridade social. Período 12/2023.** Caldas Novas – GO: Prefeitura Municipal de Caldas Novas, 30/01/2024a.

____. **Folha salarial de uma UE padrão do Tipo 2 Proinfância no mês de fevereiro de 2024.** Caldas Novas – GO: Prefeitura Municipal - Secretaria de Educação – Departamento de Recursos Humanos, 2024b.

CANÁRIO, R. **O que é a escola? um olhar sociológico.** Porto: Editora Porto, 2005.

CARGNIN, M.; SANTIAGO, A. G.; SILVA, T. L. DA. Cidades de 15 minutos - Evolução de um conceito? Belém – PA: **XX ENAPUR 2023**, p. 1-12, maio 2023. Disponível em: <<https://anpur.org.br/wp-content/uploads/2023/05/st11-16.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2023.

CARLOS, A. F. A. C. **O Espaço Urbano: Novos Escritos Sobre a Cidade.** São Paulo – SP: FFLCH, 2007.

CARMO, E. F.; BARROSO, R. M. O. Envolvimento do estudante e tamanho da escola: um estudo comparado entre escolas públicas na cidade do Recife. **e-Mosaicos**, v. 7, n. 14, p. 3-17, 14 maio 2018. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/28723>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

CARVALHO, C. **Carlos Moreno e a cidade de 15 minutos: “Parisienses ficaram felizes com ruas sem carros, mais lojas e jardins”**. Lisboa, Portugal: Mensagem de Lisboa, 2021. Disponível em: <<https://amensagem.pt/2023/02/26/cidade-de-15-minutos-carlos-moreno-paris/>>. Acesso em: 19 dez. 2023.

CASTELLO, I. R. **Bairros, loteamentos e condomínios: elementos para o projeto de novos territórios habitacionais**. 6ª ed. Porto Alegre – RS: Editora da UFRGS, 2008.

CEBRACE. **Planejamento de rede escolar: proposta metodológica - rede escolar urbana, 1º grau**. Rio de Janeiro - RJ: Ministério da Educação, 1978.

CECAP - COMPANHIA ESTADUAL DE CASAS POPULARES. **Bases para dimensionamento de creches em conjuntos populares**. São Paulo – SP: CECAP, 1978.

CHAHIN, S. B. Articulações entre espaços pedagógicos e comunitários no Plano Piloto de Brasília – DF. **Revista Com Censo**, v. 4, n. 2, p. 19-27, maio 2017. Disponível em: <<https://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/221>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

____. **Cidade nova, escolas novas? Anísio Teixeira, arquitetura e educação em Brasília**. Tese de doutorado apresentada a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo – SP: Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16133/tde-29102018-183436/pt-br.php>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

CIRINO, S. *et al.* Avaliação de acessibilidade geográfica em sistemas de saúde hierarquizados usando o modelo de p-medianas: Aplicação em Santa Catarina, Brasil. Rio de Janeiro – RJ: **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 4, 29 abr. 2016. Disponível em: <<https://cadernos.ensp.fiocruz.br/ojs/index.php/csp/article/view/6274>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

____. Modelo não linear de localização de instalações de serviços de saúde com indicador de acessibilidade incorporado. Rio de Janeiro – RJ: **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. e00185615, 26 mar. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/hBgxNK4tLpFbMCHmhhFQbCQ/?lang=pt>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

COCCO, R. M.; PIPPI, L. G. A.; WEISS, R. Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de análise espacial e tabular para a implantação de praças e parques urbanos.

Oculum ensaios, v. 18, p. 1-17, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/5029>>. Acesso em: 4 fev. 2023.

COELHO, C. L. **A educação infantil no plano municipal de educação de Caldas Novas-GO: perspectivas e desafios**. Ipameri – GO: Instituto Federal Goiano - Campus Avançado de Ipameri, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/1484/1/ARTIGO%20CAROLINA%20LORENA%20-%20Versão%20Final.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2024.

CONESP - Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo. **Instruções para indicações e reserva de terreno destinado às construções escolares de pré-escola e primeiro grau**. São Paulo – SP: CONESP, 1976.

CONGRESS FOR THE NEW URBANISM. **The Charter of the New Urbanism**. CNU, 1996. Disponível em: <https://www.cnu.org/who-we-are/charter-new-urbanism?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br>. Acesso em: 6 maio 2023.

DEL RIO, V. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento**. São Paulo – SP: Pini, 1990.

DICIO – DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. Verbete: Alocar. São Paulo – SP: 7graus, 2023. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/alocar/>>. Acesso em: 18 maio 2024.

HOUAISS, A. Verbete: Escola. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro – RJ: Ed. Objetiva, 2023a. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-1/html/index.php#5>. Acesso em: 2 maio. 2023.

_____. Verbete: Cidade. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro – RJ: Ed. Objetiva, 2023b. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-2/html/index.php#2>. Acesso em: 2 maio. 2023.

_____. Verbete: Vizinhança. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro – RJ: Ed. Objetiva, 2024. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-2/html/index.php#1>. Acesso em: 4 maio. 2024.

DONEDA, H. Economia. Caldas Novas – GO: **Guia Turístico de Caldas Novas**, 2023. Disponível em: <<https://www.caldasnovasgo.com.br/caldas-novas/20/economia>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

DUARTE, F. **Planejamento urbano**. Curitiba – PR: Ibplex, 2013.

DUTRA, N. G. DA S. **Planejando uma rede escolar municipal para reduzir custos de deslocamentos**. Dissertação de mestrado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos – SP: Universidade de São Paulo, 1998. Disponível

em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-18062002-121021/publico/MScNadja.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

EIDT, E. J. D. C.; CAMPOS, J. R. D. R.; GODOY, M. C. T. Expansão urbana e equipamentos comunitários: uma análise em Pato Branco – PR. *In: Anais do II Simpósio Latino-Americano de Estudos de Desenvolvimento Regional – SLAEDR*. Ijuí – RS: UNIJUI, 2020. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/slaedr/article/view/21103/19810>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

ENCICLOPÉDIA DE SIGNIFICADOS. **Significado de Zona Urbana (O que é, Conceito e Definição)**. São Paulo – SP: 7graus, 2023. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/zona-urbana/>>. Acesso em: 17 dez. 2023.

ESCOBAR, F. DE B. *et al.* Inserção urbana e o PMCMV: A localização dos moradores do condomínio Jardim Paraíso. *In: Anais IV Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – ENANPARQ*. Porto Alegre – RS: ENANPARQ, 2013. Disponível em: <<https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-4/SESSAO%2016/S16-02-ESCOBAR,%20F;%20et%20al.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

ESRI. **Kernel Density works**. Esri: Redlands, Califórnia, 2024. Disponível em: <<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm>>. Acesso em: 8 fev. 2024.

FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação. **Boletim de custos: construção, manutenção e mobiliário escolar**. São Paulo – SP: FDE, v. 2, 1991.

FERRARI, Célson. **Curso de planejamento municipal integrado: urbanismo**. 6ª ed. São Paulo – SP: Pioneira, 1988.

____. **Dicionário de urbanismo**. 1ª edição ed. São Paulo – SP: Editora Disal, 2004.

FERREIRA, R. N. Vulnerabilidade social e acesso a equipamentos públicos de educação infantil, cultura e lazer no município de Belo Horizonte - MG. *In: Anais Sessões temáticas do XVI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ENANPUR*. Belo Horizonte – MG: ENANPUR, 2015. Disponível em: <<https://bhmetaseresultados.pbh.gov.br/pagina-inicial>>. Acesso em: 15 maio 2023.

FÓRUM DAS CIDADES. **Área urbana**. Lisboa, Portugal: DGterritorio, 2016. Disponível em: <<https://www.forumdascidades.pt/content/area-urbana>>. Acesso em: 17 dez. 2023.

GALVÃO, R. D.; ESPEJO, L. G. A.; BOFFEY, B. A hierarchical model for the location of perinatal facilities in the municipality of Rio de Janeiro. **European Journal of Operational Research**, v. 138, n. 3, p. 495–517, 1 maio 2002. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221701001722>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

GELPI, A.; KALIL, R. M. L. **A cidade comentada: expressões urbanas e glossário em urbanismo**. Passo Fundo – RS: Universidade de Passo Fundo, 2016. Disponível em: <https://arquivosbrasil.blob.core.windows.net/insulas/anexos/a_cidade_comentada-42619.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2024.

GOIÂNIA. **Lei Complementar nº 171 de 2007 - Plano Diretor de Goiânia: Anexo VII**. Goiânia – GO: Prefeitura Municipal, 2007. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2022/lc_20220304_000000349_ane_000000012.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2023.

GOIÁS. **Norma Técnica 11/2017 Saídas de Emergência – Anexo A**. Goiânia – GO: Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, 2017. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/NT-01_2023_-_Procedimentos_Administrativos-ANEXO-A.2.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2023.

GOUDARD, B.; OLIVEIRA, F. H.; GERENTE, J. Avaliação de modelos de localização para análise da distribuição espacial de unidades básicas de saúde. Uberlândia – MG: **Revista Brasileira de Cartografia – RBC [Recurso eletrônico]**, v. 67, n. 1, 28 fev. 2015. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44723>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

GOUDARD, B.; OLIVEIRA, R. DE; MORAES, A. F. DE. Reflexões sobre cidade, seus equipamentos urbanos e a influência destes na qualidade de vida da população. Florianópolis – SC: **Revista internacional interdisciplinar INTERthesis**, v. 5, n. 2, p. 93-103, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/1807-1384.2008v5n2p93>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

GOUVÊA, L. A. **Cidadevida: Curso de desenho ambiental urbano**. São Paulo – SP: Nobel, 2008.

GUILLEN-SALAS, J. C. **Sistema de indicadores de qualidade de vida. Análise da experiência de Belo Horizonte, Ontário, Porto e Chillán e Ovalle**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPG em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP: Universidade Federal de São Carlos, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4397/DissJCGS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 maio 2024.

GUIMARÃES, P. P. **Configuração urbana: evolução, avaliação, planejamento e urbanização**. São Paulo – SP: ProLivros, 2004.

HARVEY, D. **Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana**. São Paulo – SP: Martins Fontes - Selo Martins, 2014.

HOFFMANN, R. A curva de Lorenz e o Índice de Gini. *Em: Distribuição de renda: medidas de desigualdade e pobreza*. São Paulo – SP: EDUSP, 1998. p. 33–97. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1232554/mod_resource/content/1/cap3_hoffmann.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2024.

HOLANDA, D. C. **Metodologia para Avaliação da Acessibilidade na Localização de Escolas Públicas do Ensino Fundamental. Estudo de Caso: Fortaleza**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPG em Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE: Universidade Federal do Ceará, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/4908/1/2006_dis_dcholanda.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. **ENCICLOPÉDIA dos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, 1958. v. 36. p. 140-145. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/li-v27295_36.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2024.

____. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro – RJ: Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2011a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: 15 maio 2024.

____. **Censo Brasileiro de 2010 - Resultados da Sinopse por Setores Censitários**. Rio de Janeiro – RJ: Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2011b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>>. Acesso em: 15 maio 2024. Arquivos em formato tabular.

____. **Malha de Setores Censitários**. Rio de Janeiro – RJ: Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2011c. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/26565-malhas-de-setores-censitarios-diviso-es-intramunicipais.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 27 mar. 2024. Arquivo em formato *shapefile*.

____. **Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios: Tabela 261 - População residente, por situação, sexo e grupos de idade**. Rio de Janeiro – RJ: SIDRA – Banco de tabelas estatísticas, 2015. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/261#resultado>>. Acesso em: 15 maio 2024. Arquivo em formato tabular.

____. **O Rural e o Urbano na delimitação e classificação dos setores censitários: a Base Territorial para o Censo 2020**. Rio de Janeiro – RJ: Centro de Documentação e Disseminação

de Informações, 2020. Disponível em: <https://eventos.ibge.gov.br/downloads/sru2018/apresentacoes/03outubro/Mesa%203/GABRIEL%20BIAS%20FORTES/Resumo_CETE_Sem_Rural_Urbano.doc>. Acesso em: 17 dez. 2023.

____. **Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios Continua Anual – 2º trimestre de 2022 – PNAD Contínua**. Rio de Janeiro – RJ: SIDRA – Banco de tabelas estatísticas, 2022a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnadca/tabelas>>. Acesso em: 15 dez. 2023.

____. **Malha Municipal Digital - MMD e as Áreas Territoriais**. Rio de Janeiro – RJ: IBGE, 2022b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 8 jul. 2024. Arquivo em formato *shapefile*.

____. **Brasil em síntese: Distribuição percentual da População por situação de domicílio - Brasil - 1980 a 2010**. Rio de Janeiro – RJ: Brasil em síntese, 2023a. Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/populacao/distribuicao-da-populacao-por-situacao-de-domicilio.html>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

____. **Panorama do município: Caldas Novas - GO**. Rio de Janeiro – RJ: Cidades e estados do Brasil, 2023b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/caldas-novas/panorama>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

INFOPÉDIA - DICIONÁRIOS. **Verbetes: Protocolo**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2023. Disponível em: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/protocolo>>. Acesso em: 27 dez. 2023.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL E URBANO DO GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – IPDF. **Decreto nº 16.242 - Norma Técnica nº 03 - Índices e indicadores mínimos de equipamentos comunitários (públicos) e de funções urbanas básicas para o controle de uso e ocupação do solo**. Brasília – DF: IPDF, 1994.

IVO, A. B. L. A cidade, em Robert Park: entre empirismo e invenção. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 34, n. 101, p. e3410106, 26 set. 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/NZ8C8R9cGvvZxCkq8XFxKPc/?lang=pt>>. Acesso em: 5 maio 2023.

JARAGUÁ DO SUL. **Plano Diretor: Lei Complementar nº 65 de 01 de junho de 2007**. Jaraguá do Sul – SC: Prefeitura Municipal, 2006. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/RedeAvaliacao/JaraguaSul_PlanoDiretorSC.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

JOINVILLE. **Plano de Infraestrutura e Equipamentos Públicos Urbano e Rural - PIEPUR Programa de Implantação de Equipamentos Públicos-PIEP**. Joinville – SC: Prefeitura Municipal, 2022. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/wp->

content/uploads/2022/06/Plano-de-Infraestrutura-e-Equipamentos-Públicos-Urbano-e-Rural-PIEPUR.pdf>. Acesso em: 16 maio 2024.

KALLAS, Luana Miranda Esper. **Procedimentos para liberação de recursos pelo Proinfância**. Entrevista dada por Luana Miranda Esper Kallas, Consultora Unesco no FNDE (2008-2009). [Entrevista cedida a] Leidiane Aparecida da Cruz. Goiânia, 01/05/2024.

KOWALTOWSKI, D. **Arquitetura escolar**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

KRONENBERGER, B. DA C. **Uma análise da distribuição dos Equipamentos Públicos Comunitários (EPC) a partir de ferramentas de geoprocessamento e da sintaxe espacial**. Artigo de especialização em Geoprocessamento Ambiental apresentado ao Instituto de Geociências. Brasília – DF: Universidade de Brasília, 9 mar. 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/22143/1/2018_BrunaDaCunhaKronenberger_tcc.pdf>. Acesso em: 16 maio 2024.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo – SP: Centauro, 2001.

_____. **A revolução urbana**. Belo Horizonte – MG: Editora UFMG, 2002.

LIMA, R. DA S. **Bases para uma metodologia de apoio à decisão para serviços de educação e saúde sob a ótica dos transportes**. Tese de doutorado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos – SP: Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-17122003-145512/en.php>>. Acesso em: 16 maio 2024.

LORENA, L. A. N. *et al.* Integração de modelos de localização a Sistemas de Informações Geográficas. **Gestão e produção**, v. 8, n. 2, p. 180-195, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/WjW3dpJM6FMxzD8KN7f6bfm/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MALLER, R.; GANDOLPHO, A. A. Localização de escolas do ensino fundamental: caso de Itaipava - RJ. **Revista de Engenharia da Universidade Católica de Petrópolis**, v. 8, n. 2, p. 108 - 123, 9 maio 2014. Disponível em: <<https://seer.ucp.br/seer/index.php/REVCEC/article/view/529>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

MARRA, Kleber. **Uma rápida questão de matemática**. Caldas Novas – Go, 30 abr. 2024. Instagram: @klebermarraprefeito. Disponível em <<https://www.instagram.com/p/C6W9hi0ux7m/>>. Acesso em: 04 maio 2024.

MARQUES, M. Y. Análise da oferta de vagas escolares no município de Taboão da Serra (SP). **Confins [Online]**, 3, 2008. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/4053?lang=pt>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MASOT, A. N.; SEGOVIA, N. M. Analysis of the spatial distribution of educational equipment (0-16 years) in Extremadura in detail scale. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, v. 2018, n. 77, p. 493-500, 2018. Disponível em: <<https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/2645>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MELO, B. G. DE. **Uso do estimador de densidade Kernel no estudo da incidência de equipamentos urbanos nas zonas tributáveis no município de Monte Carmelo (MG)**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Monte Carmelo – MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/27899>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MELO, F. C. C. DE; LIMA, A. K. DA C.; FERREIRA, J. S. C. Decisão de localização de escolas com uso de sistema de informação geográfica e análise de agrupamentos. Natal – RN: **Holos**, v. 4 (Ano 34), n. 4, p. 272–287, 2018. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6552>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MENEZES, R.; DIALLO, M.; PIZZOLATO, N. D. Escolas públicas em Guaratiba, Rio de Janeiro: aplicação de modelo da p-mediana capacitado e de máxima cobertura. *In: Anais XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. Ubatuba – SP: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional - SBPO, 2011. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2011/pdf/87946.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2023.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. **Manual brasileiro de sinalização de trânsito do DENATRAN: sinalização de áreas escolares**. Brasília – DF: Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, 2000. Disponível em: <http://www.vias-seguras.com/documentos/documentos_temas_o_a_z/doc_sinalizacao_e_seguranca_do_transito/manual_de_sinalizacao_de_transito_nas_areas_escolares>. Acesso em: 16 maio 2024.

MIRANDA, E. E. (Coord.). **Brasil em Relevô**. Campinas – SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MONDO, J. A. S. **Indicadores de desempenho e configuração espacial urbana: Um estudo de equipamentos escolares**. Porto Alegre – RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, set. 2002. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/4706>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MOREIRA, S. **O que é o Novo Urbanismo?** Zurich, Switzerland: ArchDaily, 24 jan. 2021. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/955574/o-que-e-o-novo-urbanismo>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

MORENO, C. **The 15-minute city**. New York: Conferences TED, out. 2020. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/carlos_moreno_the_15_minute_city#t-2896>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MORENO, C. *et al.* Introducing the “15-minute city”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. **Smart Cities**, v. 4, n. 1, p. 93-111, 1 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2624-6511/4/1/6>>. Acesso em: 16 maio 2024.

MORETTI, R. DE S. **Normas urbanísticas para habitação de interesse social: Recomendações para elaboração**. São Paulo – SP: FINEP, IPT, 1997.

MOURA, Luíze de Magalhães; IGNACIO, Anibal Alberto Vilcapoma. Cálculo de parâmetros para o problema de localização de escolas no município de Macaé. In: **Anais do XVIII Simpósio de Pesquisa Operacional & Logística da Marinha**. São Paulo – SP: Blucher, 2016. p. 739-750. Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/clculo-de-parmetros-para-o-problema-de-localizao-de-escolas-no-municipio-de-maca-22738>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

MOVIMENTO SOMOS CIDADE. **O que é a Cidade de 15 minutos**. Movimento Somos Cidade, 4 ago. 2022. Disponível em: <<https://somoscidade.com.br/2022/08/o-que-e-a-cidade-de-15-minutos-e-como-ela-funciona/>>. Acesso em: 19 dez. 2023.

NAHAS, M. I. P. **Bases teóricas, metodologia de elaboração e aplicabilidade de indicadores intra-urbanos na gestão municipal da qualidade de vida urbana em grandes cidades: o caso de Belo Horizonte**. Tese de doutorado apresentada ao PPG em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP: Universidade Federal de São Carlos, jul. 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1607/1753.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 maio 2024.

NAHAS, M. I. P. *et al.* **Metodologia de construção do Índice de Qualidade de Vida Urbana dos municípios brasileiros (IQVU-BR)**. 2006. Disponível em: <<https://www.ernestoamaral.com/docs/indsoc-122/biblio/Nahas2006b.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2024.

NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS. **Guia global de desenho de ruas / Global Designing Cities Initiative**. São Paulo – SP: Editora Senac, 2018. Disponível em: <<https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide-pt/>>. Acesso em: 16 maio 2024.

NDIAYE, F.; NDIAYE, B. M.; LY, I. Application of the p-Median Problem in School Allocation. **American Journal of Operations Research**, v. 02, n. 02, 2012. p. 253-259. Disponível em: <<https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=19952#:~:text=The%20p%2Dmedian%20problem%20is,a%20limited%20number%20of%20schools.>>. Acesso em: 16 maio 2024.

NEVES, F. H. **CrITÉrios de planejamento e implantação de equipamentos urbanos comunitários de educação e saúde: Estudo de caso em Curitiba de 2010 a 2014**. Curitiba –

PR: Universidade Federal do Paraná, 2015a. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/40828>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

_____. Planejamento de equipamentos urbanos comunitários de educação: algumas reflexões. **Cad. Metrop.**, v. 17, n. 34, set. 2015b. p. 503-516. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cm/a/fxqGYSxhBQxpmDDLNPgntXn/?lang=pt>>. Acesso em: 29 mar. 2024.

NISIDA, V. C. *et al.* A inserção urbana dos empreendimentos do programa Minha Casa Minha Vida na escala local: uma análise do entorno de sete conjuntos habitacionais. **Revista brasileira de estudos urbanos e regionais**, v. 17, n. 2, p. 63, 2015. Disponível em: <<https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/5010>>. Acesso em: 16 maio 2024.

OBSERVATÓRIO DO TURISMO DO ESTADO DE GOIÁS. **Censo hoteleiro Caldas Novas - GO 2019**. Goiânia – GO: Agência Estadual de Turismo, 2019. Disponível em: <<https://www.abihgo.org.br/sitewp/wp-content/uploads/2020/10/Censo-Hoteleiro-de-Caldas-Novas-2019.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

O futuro da Escola: Seymour Papert e Paulo Freire - uma conversa sobre informática, ensino e aprendizagem. Produção da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – TV PUC. São Paulo – SP: PUC-SP, 1995. Vídeo na Internet (49 min.), Formato MP4, son., color. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=ubYugA0WXII>>. Acesso em: 04 maio 2024.

OLIVEIRA, C. L.; BASTOS, L. C. O uso do geoprocessamento no auxílio à tomada de decisão na alocação de serviços públicos. Estudo de caso: rede educacional de ensino do bairro Harmonia - Canoas, RS. *In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Florianópolis – SC: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2007. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.04.28/doc/5443-5450.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2023

OLIVEIRA, J. M. A. DE *et al.* Análise de distribuição dos equipamentos comunitários de educação infantil na zona norte de Natal – RN. *In: IV Anais Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - CONAPESC*. Campina Grande – PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/56465>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

OLIVEIRA, T. D. *et al.* Análise da influência dos equipamentos urbanos de educação pública na infraestrutura da cidade de Ijuí/RS. **Revista Científica Interdisciplinar Interlogos**, v. 8, n. 1, p. 40-58, 2020. Disponível em: <<http://infopguaifpr.com.br/revistas/index.php/Interlogos/article/view/241>>. Acesso em: 24 jan. 2024.

PARK, R. E. A cidade: sugestões para investigação do Comportamento no meio urbano. *In*: VELHO, Otávio Guilherme (ORG.). **O Fenômeno Urbano**. Rio de Janeiro – RJ: Zahar Editores, 1973. p. 26-67.

PASSO FUNDO. **Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres de Uso Público - PEEUEL. Resumo Executivo**. Passo Fundo – RS: Prefeitura Municipal, 2013. Disponível em: <https://www.pmpf.rs.gov.br/secretaria-de-planejamento/wp-content/uploads/sites/52/2021/12/PEEUEL_RESUMO-EXECUTIVO-compressed.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

PEDAGOGIA AO PÉ DA LETRA. O que é escola? **Pedagogia ao Pé da Letra**, 2023. Disponível em: <<https://pedagogiaaopedaletra.com/o-que-e-escola/>>. Acesso em: 2 maio. 2023.

PEREIRA, A. V. D. S. *et al.* Estudo de implantação de equipamentos comunitários de educação em um pequeno município do RN. *In*: **Anais Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC'2018**. Maceió – AL: CONFEA, ago. 2018. Disponível em: <https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/civil/123_edidecdeeupmdr.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

PIZZOLATO, N. D. *et al.* Localização de escolas públicas: síntese de algumas linhas de experiências no Brasil. **Pesquisa Operacional**, v. 24, n. 1, p. 111-131, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pope/a/CkZwtt6Mpq4bpf9ZP7WxfHK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 18 maio 2024.

PIZZOLATO, N. D.; MENEZES, R. Localização de escolas públicas em Guaratiba, Rio de Janeiro, usando critérios de acessibilidade. **PODes - Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, v. 5, p. 71-83, 2013. Disponível em: <<https://www.podesenvolvimento.org.br/podesenvolvimento/article/view/162>>. Acesso em: 18 maio 2024.

PIZZOLATO, N.; MIZUBUTI, S.; SILVA, G. Avaliação da oferta de ensino fundamental pela rede pública e sua distribuição espacial: aplicação ao município de Niterói (RJ). **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, v. 80, n. 195, 1999. Disponível em: <<https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1298>>. Acesso em: 18 maio 2024.

PUPPI, I. C. **Estruturação sanitária das cidades**. São Paulo – SP: CETESB, 1981.

QGIS PROJECT. **Qgis**. QGIS PROJECT, 2024. Disponível em: <https://qgis.org/pt_BR/site/>. Acesso em: 28 mar. 2024.

REGO, R. L. Unidade de vizinhança: um estudo de caso das transformações de uma ideia urbanística / Neighbourhood unity: A case study of the transformations of a planning idea. Curitiba – PR: **Urbe, Rev. Bras. Gestão Urbana**, dez. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-3369.009.003.AO01>>. Acesso em: 18 maio 2024.

REZENDE, F. A. V. S.; ALMEIDA, R. MV; NOBRE, F. F. Diagramas de Voronoi para a definição de áreas de abrangência de hospitais públicos no Município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ: **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n. 2, p. 467-475, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/NpGjN34vCr9KDkXYpvZmkbt/#>>. Acesso em: 17 jul. 2023.

ROA, M. J. O. **Análisis espacial de la distribución y accesibilidad de los equipamientos educativos oficiales en el área rural del municipio de Cereté-Córdoba**. Montería - Córdoba, Colombia: Universidad de Córdoba, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3439>>. Acesso em: 5 jul. 2023.

ROLDAN, D. D. **Unidade de vizinhança em suas conexões latino-americanas**. São Paulo – SP: Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16136/tde-09092019-164932/publico/TEDINALVADERENZOROLDAN_rev.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

ROLNIK, R. **O que é cidade**. 4ª reimpressão 1ª ed ed. São Paulo – SP: Editora e Livraria Brasiliense, 1995.

ROMANNI, A. **Planejamento urbano & equipamentos comunitários: o caso de Passo Fundo/RS**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo – RS: Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, 2007. Disponível em: <<http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/209>>. Acesso em: 05 jul 2024.

SALMAN, H. A.; IBRAHIM, L. F.; FAYED, Z. Enhancing Clustering Technique to Plan Social Infrastructure Services. In: **Anais 4th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation**. Bangkok, Tailândia: IEEE Xplore, 2013. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6498228>>. Acesso em: 18 maio 2024.

SANTOS, A. C. D. A. O. **Estudo de localização de escolas públicas em áreas urbanas**. Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília. Brasília – DF: Universidade de Brasília, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11484/1/2012_AnaCarolinadeAzevedoOliveiraSantos.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2023.

SANTOS, C. M. *et al.* Avaliando a localização dos postos de saúde em uma cidade média brasileira com auxílio de um SIG-T. Guimarães – Portugal: **Engenharia Civil – Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil**, v. 7, p. 47–58, 2000. Disponível em: <https://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/Num7/Num7_pag_47_58.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2023.

SANTOS, C. N. F. DOS. **A Cidade como um jogo de cartas**. São Paulo – SP: Projeto Editores, 1988.

SANTOS, S. R. D. DOS. **A Qualidade de Vida Urbana: aplicação de um inquérito online para avaliação da percepção individual**. Dissertação de mestrado apresentada a Escola de Engenharia Civil da Universidade do Minho. Braga - Portugal: Universidade do Minho, 15 dez. 2011. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/17587>>. Acesso em: 18 maio 2024.

SANTOS, C. S. **A importância do cadastro territorial multifinalitário para as prefeituras**. Relatório de Pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial – PLANTERR/UEFS, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Territorial. Feira de Santana – BA: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2017.

SÃO PAULO. **O Território CEU e a rede de equipamentos e espaços públicos**. São Paulo – SP: Prefeitura Municipal, 2016. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/GESTÃO-territorio_ceu_rede_de Equipamentos_e_espacos_publicos.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

SCHÄFER, K. L. **Forma urbana e equipamentos comunitários como referenciais na elaboração de projetos urbanísticos. O caso de Navegantes - SC**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPG em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100748>>. Acesso em: 4 fev. 2023.

SCHVARSBERG, B.; MARTINS, G. C.; CAVALCANTI, C. B. (org.) **Estudo de Impacto de Vizinhança: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto da Cidade**. Benny Schvasberg, Martins, Giselle C., Kallas, Luana M. E.; Cavalcanti, Carolina B.; Teixeira, Letícia M. Brasília – DF: Universidade de Brasília, 2016. Disponível em <<https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2017/10/CAPACIDADES4.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2024.

SEGUEL, C. C.; VILLARROEL, G. A. Acceso a equipamiento urbano y calidad de vida. Quilpué y Villa Alemana, Chile. Bogotá, Colombia: **Bitácora Urbano Territorial**, v. 30, n. III, p. 263–275, dez. 2020. Disponível em: <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/86844>>. Acesso em: 18 maio 2023.

SILVA, G. G.; PIZZOLATO, N. D. Avaliação gerencial da localização da Rede de Ensino Público de Niterói - RJ. Rio de Janeiro – RJ: **Ensaio: Aval. Públ. Educ.**, v. 4, p. 129-142, 1996. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/ensaio/v04n11/v04n11a04.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

SILVA, L. L. **Análise socioespacial urbana em Porto Alegre: vulnerabilidade social e localização de escolas públicas**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPG em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172135>>. Acesso em: 18 maio 2024.

SILVA, O. H. F.; SOARES, A. DE S. Educação infantil no Brasil: histórias e desafios contemporâneos. Pouso Alegre – MG: **Argumentos Pró-Educação**, v. 4, n. 2, p. 301-320, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.24280/ape.v2i5.200>>. Acesso em: 18 maio 2024.

SILVA, S. C. DE M.; CARVALHO, S. S. DE. Cartografia da acessibilidade a equipamentos urbanos no litoral norte de Salvador: Um estudo com análise de proximidade. Sobral – CE: **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/30>>. Acesso em: 18 maio 2024.

SOUZA, S. DE. **Os coronéis das águas: Um estudo sobre a educação e as representações de Caldas Novas-GO pelo olhar noticioso do O Kró - 1910 a 1940**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPG da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/14037>>. Acesso em: 18 maio 2024.

SPECK, J. **Cidade caminhável**. São Paulo - SP: Perspectiva, 2016.

VERRAN, P. G. **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**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/115406>>. Acesso em: 18 maio 2024.

VERRAN, P. G.; STROHAECKER, T. M. Proposta metodológica para identificação de áreas carentes de equipamentos de ensino infantil no município de Porto Alegre – RS. **Revista GOT - Geografia e Ordenamento do Território**. Portugal: Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT). Vol. 22 (dez. 2021) p. 200-229, 30 dez. 2021. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/252164>>. Acesso em: 18 maio 2024.

VIANA, N. Movimentos Sociais e Espaço Urbano. Juiz de Fora - MG: **CSOnline - Revista Eletrônica de Ciências Sociais**, n. 22, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/csonline/article/view/17388>>. Acesso em: 8 jul. 2024.

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. Em: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. (Eds.). *In: O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo – SP: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. p. 170–243.

____. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo – SP: Studio Nobel, FAPESP, Lincoln Institute, 2ª edição, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHOQOL: **Measuring Quality of Life**. World Health Organization, 1998. Disponível em: < <https://www.who.int/tools/whoqol>>. Acesso em: 26 dez. 2023.

ZUCCHINI, L. G. C; AGUDO, M. DE M. O histórico da escola pública moderna, sua configuração contemporânea e função social. Joaçaba – SC: **Roteiro**, v. 43, n. esp, p. 77–100, 6 dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/16337>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

APÊNDICES

A - Amostra de pesquisa

Nº	TÍTULO	AUTOR	ANO	CIDADE	PAÍS
1	Localização de escolas públicas: síntese de algumas linhas de experiências no Brasil.	PIZZOLATO, N. D. BARCELOS, F. B. BARROS, A. G. CANEN, A. G.	2004	Nova Iguaçu - RJ Nilópolis – RJ Niterói – RJ Ilha do Governador - RJ Fortaleza - CE	Brasil
2	Localização de escolas do Educação fundamental com modelos capacitado e não-capacitado: Caso de Vitória/ES.	PIZZOLATO, N. D. BARCELOS, F. B. LORENA, L. A. N.	2004	Vitória - ES	Brasil
3	Decisão de localização de escolas com uso de sistema de informação geográfica e análise de agrupamentos.	MELO, F. C. C. LIMA, A. K. C. FERREIRA, J. S. C.	2018	Mossoró - RN	Brasil
4	Cartografia da acessibilidade a equipamentos urbanos no litoral norte de Salvador: Um estudo com análise de proximidade.	CARVALHO, S. S. de SILVA, S. B. de M.	2010	Salvador - BA	Brasil
5	Avaliação da oferta de Educação fundamental pela rede pública e sua distribuição espacial: aplicação ao município de Niterói (RJ).	PIZZOLATO, N. D. MIZUBUTI, S SILVA, G. G.	1999	Niterói - RJ	Brasil
6	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.	VERRAN, P. G.	2014	Porto Alegre - RS	Brasil
7	Sistema de informações geográficas como ferramenta de análise espacial e tabular para a implantação de praças e parques urbanos.	COCCO, R. PIPPI, L. G. a. WEISS, R.	2021	Santa Maria - RS	Brasil
8	Enhancing clustering technique to plan social infrastructure services.	SALMAN, H. IBRAHIM, L. FAYED, Z.	2013	Meca	Arábia Saudita
9	Social infrastructure planning: A location model and solution methods.	BIGOTTE, J. F. ANTUNES, A. P.	2007	Miranda do Corvo	Portugal
10	Acceso a equipamiento urbano y calidad de vida.	SEGUEL, C. VILLARROEL, G.	2020	Valparaíso	Chile
11	Análisis espacial de la distribución y accesibilidad de los equipamientos educativos oficiales em el área rural del municipio de Cereté-Córdoba.	ROA, M. J. O.	2020	Cereté-Córdoba	Colômbia
12	Análisis espacial de los equipamientos educativos (oficiales) em la cidade de Montería, Colombia.	BERROCAL, R. G.	2012	Montería	Colômbia
13	Acessibilidade e desenvolvimento urbanos: o caso de Campos do Jordão.	ABITANTE, J. FELIX, R. LIMA, L.	2019	Campos do Jordão - SP	Brasil
14	Análise da oferta de vagas escolares no município de Taboão da Serra (SP).	MARQUES, M.	2008	Taboão da Serra - SP	Brasil
15	Indicadores de desempenho e configuração espacial urbana: Um estudo de equipamentos escolares.	MONDO, J.	2002	Porto Alegre - RS	Brasil
16	Análise do atendimento dos equipamentos comunitários voltados à educação em Monte Carmelo-MG.	ALVES, I. S. L. MAIA, H. M. MEIRELES, T. A. V. SANTIL, F. L. P. VIEIRA, J. P.	2018	Monte Carmelo - MG	Brasil
17	Análise de distribuição dos equipamentos comunitários de educação infantil na zona norte de Natal-RN.	OLIVEIRA, J. M. A. SILVA, S. R. M. MEDEIROS, J. J. B. DANTAS, I. E. S FERNANDES, R. T. V.	2019	Natal - RN	Brasil
18	Análisis de la distribución espacial de equipamientos educativos (0-16 años) em Extremadura a escala de detalhe.	MASOT, A. N. SEGOVIA, N. M	2018	Extremadura	Espanha
19	Inserção urbana e o PMCMV: A localização dos moradores do condomínio Jardim Paraíso.	ESCOBAR, F. B. GAZZOLAGOBATO, F. LUIZ, P. M. NOGUEIRA, G. M.	2016	Porto Alegre - RS	Brasil
20	Crítérios de planejamento e implantação de equipamentos urbanos comunitários de educação e saúde: Estudo de caso em Curitiba de 2010 a 2014.	NEVES, F. H.	2015	Curitiba - PR	Brasil

21	Planejando uma rede escolar municipal para reduzir custos e deslocamentos.	DUTRA, N. G. S.	1998	São Carlos - SP	Brasil
22	Estudo de localização de escolas públicas em áreas urbanas.	SANTOS, A. C. A. O.	2012	Planaltina - GO	Brasil
23	A hierarchical model for the location of perinatal facilities in the municipality of Rio de Janeiro.	GALVÃO, R. D. ESPEJO, L. G. A. BOFFEY, B.	2002	Rio de Janeiro - RJ	Brasil
24	Cálculo de parâmetros para o problema de localização de escolas no município de Macaé.	MOURA, L. M. IGNACIO, A. A. V.	2016	Macaé - RJ	Brasil
25	Application of the p-Median Problem in School Allocation.	NDIAYE, F. NDIAYE, B. M. LY, I.	2012	Dakar	Senegal
26	Localização de escolas da Educação fundamental: caso de Itaipava/RJ.	MALLER, R. GANDOLPHO, A. A.	2014	Itaipava - RJ	Brasil
27	Avaliação de modelos de localização para análise da distribuição espacial de unidades básicas de saúde.	GOUDARD, B OLIVEIRA, F. H. GERENTE, J.	2015	Joinville - SC	Brasil
28	Geoprocessamento para determinação de acessibilidade aos equipamentos educacionais como ferramenta de apoio aos Estudos de Impacto de Relações de vizinhança entre EPC: estudo de caso na Planície do Campeche - Florianópolis/SC - Brasil.	BATISTA, G. V. ORTH, D. M. BORTOLUZZI, S. D.	2011	Florianópolis - SC	Brasil
29	Análise da influência dos equipamentos urbanos de educação pública na infraestrutura da cidade de Ijuí/RS.	OLIVEIRA, T. D. WAGNER, A. C. GRÄTSCH, H. K. SASSO, L. F. MELLO, L. B.	2020	Ijuí - RS	Brasil
30	Diagramas de Voronoi para definição de áreas de abrangência de hospitais públicos no Município do Rio de Janeiro.	REZENDE, F. A.V. S. ALMEIDA, R. M. V NOBRE, F. F.	2000	Rio de Janeiro - RJ	Brasil
31	Avaliação gerencial da localização da Rede de Ensino Público de Niterói - RJ.	SILVA, G. G. PIZZOLATO, N. D	1996	Niterói - RJ	Brasil
32	Escolas públicas em Guaratiba, Rio de Janeiro: Aplicação de modelo da p-mediana capacitado e de máxima cobertura.	MENEZES, R. DIALLO, M. PIZZOLATO, N. D.	2011	Guaratiba - RJ	Brasil
33	O uso do geoprocessamento no auxílio à tomada de decisão na alocação de serviços públicos. Estudo de caso: rede educacional de ensino do bairro Harmonia - Canoas, RS	OLIVEIRA, C. L. BASTOS, L. C.	2007	Canoas - RS	Brasil
34	Avaliando a localização dos postos de saúde em uma cidade média brasileira com auxílio de um SIG-T.	SANTOS, C. M. SILVA, A. L. M. SILVA, A. N. R. PANICO, S. R. G.	2000	São Carlos - SP	Brasil
35	Localização de escolas públicas em Guaratiba, Rio de Janeiro, usando critérios de acessibilidade.	PIZZOLATO, N. D. MENEZES, R.	2013	Guaratiba - RJ	Brasil
36	Modelos de localización-asignación aplicados a servicios públicos urbanos: análisis espacial de Centros de Atención Primaria de Salud (caps) en la ciudad de Luján, Argentina.	BUZAI, G. D.	2011	Luján	Argentina
37	Bases para uma metodologia de apoio à decisão para serviços de educação e saúde sob a ótica dos transportes.	LIMA, R. S.	2003	São Carlos - SP	Brasil
38	Uma análise da distribuição dos equipamentos públicos comunitários (EPC) a partir de ferramentas de geoprocessamento e da sintaxe espacial	KRONENBERGER, B. C.	2018	DF	Brasil
39	Vulnerabilidade social e acesso a equipamentos públicos de educação infantil, cultura e lazer no município de Belo Horizonte - MG	FERREIRA, R. N.	2015	Belo Horizonte - MG	Brasil
40	Estudo de implantação de equipamento comunitários de educação em um pequeno município do RN	PEREIRA, A. V. S. NETO, J. P. L. ALMEIDA, L. F. LIMA, V. K. P. FERNANDES, R. V.	2018	Angicos - RN	Brasil
41	Expansão urbana e equipamentos comunitários: Uma análise em Pato Branco - PR	EIDT, E. J. C. CAMPOS, J. R. R. GODOY, C. M. T.	2020	Pato Branco - PR	Brasil
42	Forma urbana e equipamentos comunitários como referenciais na elaboração de projetos urbanísticos. O caso de Navegantes - SC.	SCHÄFER, K. L.	2012	Navegantes - SC	Brasil
43	Proposta metodológica para identificação de áreas carentes de equipamentos de ensino infantil no município de Porto Alegre/RS.	VERRAN, P. G. STROHAECKER, T.	2021	Porto Alegre - RS	Brasil

44	Metodologia para avaliação da acessibilidade na localização de escolas públicas do ensino fundamental. Estudo de caso Fortaleza.	HOLANDA, D. C.	2006	Fortaleza - CE	Brasil
45	Avaliação da capacidade e da localização das escolas públicas em Fortaleza.	BARROS, A. G. P. O.	2000	Fortaleza - CE	Brasil
46	Modelo não linear de localização de instalações de serviços de saúde com indicador de acessibilidade incorporado.	CIRINO, S. GONÇALVES, L. A	2018	SC	Brasil
47	Avaliação de acessibilidade geográfica em sistemas de saúde hierarquizados usando o modelo de p-medianas: Aplicação em Santa Catarina, Brasil.	CIRINO, S. GONÇALVES, L. A. GONÇALVES, M. B	2016	SC	Brasil

B - Inventário de parâmetros para equipamentos escolares.

1946

Luigi Dodi

Livro: Elementi di Urbanistica.

1962

RIGOTTI

Livro: La composición.

Raio de
Influência:

Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
180-250m	350-500m	600-840m	-	-	-

1976

CONESP COMPANHIA DE CONSTRUÇÕES ESCOLARES DO ESTADO DE SÃO PAULO

Livro: Instruções para indicações e reserva de terreno destinado às construções escolares de pré-escola e primeiro grau

Raio de
Influência:

Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
500m	800m	800m	-	-	-
Terreno: 1.900-2.500m ²	6.300m ²	6.300m ²	-	-	-
Área construída: 4-8m ² /aluno	1.579	1.579	-	-	-
Alunos por unidade: 200	1.050	1.050	-	-	-
Nº salas por unidade: -	10	10	-	-	-
Local: -	Acesso a pé não mais que 15 minutos	Acesso a pé não mais que 15 minutos	-	-	-

1977

Célson Ferrari

Livro: Curso de planejamento municipal integrado: urbanismo.

Influência: Giorgio Rigotti e Luigi Dodi

Área
construída:

Nº salas por
unidade:

Local:

Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
10-15m ² /aluno	7,5m ² /aluno	7,5m ² /aluno	-	-	35m ² /aluno
-	10	-	-	-	-
Área residencial	Unidade de vizinhança	Bairro	-	-	Metrópole

1978

CECAP – COMPANHIA ESTADUAL DE CASAS POPULARES

Livro: Bases para dimensionamento de creches em conjuntos populares

Raio de
Influência:

Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
500m	800m	800m	-	-	-

Terreno:	1.900-2.500m ²	6.300m ²	6.300m ²	-	-	-
Área construída:	4-8m ² /aluno	1.579	1.579	-	-	-
Alunos por unidade:	200	1.050	1.050	-	-	-
Nº salas por unidade:	-	10	10	-	-	-
Local:	-	Acesso a pé não mais que 15 minutos	Acesso a pé não mais que 15 minutos	-	-	-

1981

Idelfonso Puppi

Livro: Estruturação sanitária das cidades.

Influência: Giorgio Rigotti

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	100hab/há – 250m	100hab/há – 500m	100hab/há – 850m	-	-	-
	100hab/há – 180m	100hab/há – 350m	100hab/ha - 600m	-	-	-
Área construída:	6m ² /aluno	10m ² /aluno	8 m ² /aluno	-	-	35m ² /aluno
Alunos por unidade:	200	400-1.200	1.000	-	-	-

1983

Dieterv Prinz

Livro: Planificación y configuración urbana

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	600m	600m	1000m	-	-	-
Local:	Acesso a pé não mais que 10 minutos	Acesso a pé não mais que 10 minutos				

1988

Carlos Nelson dos Santos

Livro: A cidade como um jogo de Cartas

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	Vizinhança imediata	Vizinhança imediata	Bairro	-	-	-
Terreno	6m ² /aluno	6,4m ² /aluno	6,4m ² /aluno	-	-	-
% da população:	-	20%	-	-	-	-
Área construída:	4m ² /aluno	3,2m ² /aluno	3,2m ² /aluno	-	-	-

1991

FDE - FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

Livro: Boletim de custos: construção, manutenção e mobiliário escolar.

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	500m	800m	800m	-	-	-
Terreno:	1.900-2.500m ²	6.300m ²	6.300m ²	-	-	-
Área construída:	4-8m ² /aluno	1.579	1.579	-	-	-
Alunos por unidade:	200	1.050	1.050	-	-	-
Nº salas por unidade:	-	10	10	-	-	-
Local:	-	Acesso a pé não mais que 15 minutos	Acesso a pé não mais que 15 minutos	-	-	-

1994

IPDF - INSTITUTO DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL E URBANO DO DF

Legislação: Norma Técnica nº 03 - Índices e indicadores mínimos de equipamentos comunitários (públicos) e de funções urbanas básicas para o controle de uso e ocupação do solo.
Decreto nº 16.242 de 28 de dezembro de 1994

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	300m	1.500m	3.000m	-	1 unidade por cidade-satélite	-
Terreno:	3.000m ²	8.000m ²	11.000m ²	-	10.000m ²	-
Alunos por unidade:	300	1.050	1.440	-	100	-
Nº salas por unidade:	12	15	18	-	10	-
% da população, por classe de renda:	Alta 12,6% Média 18,1% Baixa 24,5%	Alta 16,9% Média 18,8% Baixa 23,4%	Alta 6,0% Média 7,1% Baixa 5,8%	-	-	-
Local:	Área residencial tranquila	Área residencial longe vias principais	Fácil acesso por transporte coletivo	-	Áreas centrais	-

1997

Ricardo Moretti

Livro: Normas urbanísticas para habitação de interesse social: Recomendações para elaboração.

Influência: Luigi Dodi, FDE, Célson Ferrari e

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	500m	800m	800m	-	-	-
Terreno:	1.900-2.500m ²	6.300m ²	6.300m ²	-	-	-
Área construída:	4-8m ² /aluno	1.579	1.579	-	-	-

Alunos por unidade:	200	1.050	1.050	-	-	-
Nº salas por unidade:	-	10	10	-	-	-
Local:	-	Acesso a pé não mais que 15 minutos	Acesso a pé não mais que 15 minutos	-	-	-

2004

Adrian Pitts

Livro: Índices Urbanísticos dos Equipamentos Comunitários						
	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	500m	500m	1000m			-

2004

Pedro Paulino Guimarães

Livro: Configuração urbana: evolução, avaliação, planejamento e urbanização						
	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	-	800m	1.600m	-	-	-
Área construída:	-	3,5m²/aluno x 10,2% da população x 1,25	4,6m²/aluno x 10,2% da população x 1,00	4,6m²/aluno x 10,2% da população x 1,00	-	-
% da população:	-	10,2	-	-	-	-

2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ DO SUL

Legislação: Plano Diretor: Lei Complementar nº 65 de 01 de junho de 2007						
	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	500m	800m	1.600m	-	-	-
Terreno:	6m²/aluno	6,4 m²/aluno	11.000m²	-	-	-
Área construída:	4m²/aluno	3,2 m²/aluno				
% da população:	6%	20%	Alta 6,0% Média 7,1% Baixa 5,8%	-	-	-

2007

ROMANNI

Dissertação: Planejamento urbano & equipamentos comunitários: o caso de Passo Fundo/RS						
Influência: Ferrari, Moretti e Santos						
	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	800m	1.600	3.000m	-	-	-

Área construída:	10m ² /aluno	4,7 m ² /aluno				
Terreno:	6m ² /aluno	6,4 m ² /aluno	11.000m ²	-	-	-
% da população:	6%	20%	Alta 6,0% Média 7,1% Baixa 5,8%	-	-	-

2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA

Legislação: Plano Diretor – Anexo VII
Lei Complementar nº 171 de 2007

Influência: Norma Técnica nº 03/IPDF

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	300m	1.5002	3.000m	-	-	-
Terreno:	3.000m ²	8.000m ²	11.000m ²	-	-	-
Alunos por unidade:	300	1.050	1440	-	-	-
% da população, por classe de renda:	Alta 12,6% Média 18,1% Baixa 24,5%	Alta 16,9% Média 18,8% Baixa 23,4%	Alta 6,0% Média 7,1% Baixa 5,8%	-	-	-

2008

CASTELLO

Livro: Bairros, loteamentos e condomínios:
elementos para o projeto de novos territórios habitacionais.

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	400m	400m	800m	-	-	-
Alunos por unidade	-	322	730	-	-	-
Local:	Acesso a pé não mais que 10 minutos	Acesso a pé não mais que 10 minutos	Acesso a pé não mais que 30 minutos	-	-	Acesso por transporte individual ou coletivo
Escala	Unidade de vizinhança	Unidade de vizinhança	Bairro	-	-	Cidade/Região

2008

Luiz Alberto Gouvêa

Livro: Cidadevida: Curso de desenho ambiental urbano

Influência: Norma Técnica nº 03/IPDF

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	300m	1.500m	3.000m	-	1 unidade por cidade	-
Terreno:	3.000m ²	8.000m ²	11.000m ²	-	10.000m ²	-
Alunos por unidade:	300	1.050	1.440	-	100	-

Nº salas por unidade:	12	15	18	-	10	-
% da população, por classe de renda:	Alta 12,6% Média 18,1% Baixa 24,5%	Alta 16,9% Média 18,8% Baixa 23,4%	Alta 6,0% Média 7,1% Baixa 5,8%	-	-	-
Local:	Área residencial tranquila	Área residencial longe vias principais	Fácil acesso por transporte coletivo	-	-	-

2008

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE

Legislação: Lei Complementar Nº 135/2008

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	500m	800m	1.600m	-	-	-
Terreno:	6m²/aluno	6,4m²/aluno	6,4m²/aluno	-	-	-
Área construída:	4m²/aluno	3,2m²/aluno	3,2m²/aluno	-	-	-
Local:	Proibido próximo a vias arteriais e estruturais.	Proibido próximo a vias arteriais e estruturais.	Proibido próximo a vias arteriais e estruturais.	-	-	-

2009

ITDP/LabCidade USP

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	1.000m	1.400m	1.400m	-	-	-
Local:	15 min. a pé	20 min. a pé 30 min. T.P.	20 min. a pé 30 min. T.P.	-	-	-

2013

BRASIL - PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

Legislação: ANEXO VI. Edificação de equipamentos de educação, saúde e outros complementares à habitação

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	1000m	1000m	1000m	-	-	-

2013

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO

Legislação: Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres de Uso Público PEEUEL

	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
Raio de Influência:	800m	1.500m	-	-	-	-
Alunos por unidade/porte:	Peq.: 70 Médio: 150 Grande: 240	Peq.: 150 Médio: 300 Grande: 500	-	-	-	-
Terreno:	12m²/aluno	6 m²/aluno	-	-	-	-

	Área construída:	4 m²/aluno	3,2 m²/aluno	-	-	-	-
2015							NEVES
		Dissertação: Critérios de planejamento e implantação de equipamentos urbanos comunitários de educação e saúde: Estudo de caso em Curitiba de 2010 a 2014					
		Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
	Alunos por unidade:	300	1.050	1.440			-
	Nº salas por unidade:	12	15	18			-
	Área construída:	3.000m²	8.000m²	1.100m²			-
2016							PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO
		Legislação: O Território CEU e a rede de equipamentos e espaços públicos.					
		Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
		Região com alta concentração demográfica X	Região com alta concentração demográfica X	Região com alta concentração demográfica X			
	Terreno:	Proximidade de eixos de transporte X	Proximidade de eixos de transporte X	Proximidade de eixos de transporte X	-	-	-
		Existência de demanda	Existência de demanda	Existência de demanda			
2018							World Resources Institute – WRI Brasil Cidades Sustentáveis
		Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
	Raio de Influência:	1.000m	1.000m	2.500m			-
2022							PREFEITURA DE JOINVILLE-SC
		Legislação: DECRETO Nº 48.300, de 30 de maio de 2022 Plano de Infraestrutura e Equipamentos Públicos Urbano e Rural – PIEPUR Programa de Implantação de Equipamentos Públicos-PIEP					
		Influência: PD Goiânia, Neves, LabCidade/USP, ITDPBrasil, WRIBrasil e Malta					
		Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino técnico	Especial	Ensino superior
	Raio de Influência:	1.000m	1.400m	2.500m	-	-	-
	Terreno:	3.000m²	8.000m²	11.000m²	-	-	-
	Área construída:	1.800m²	4.800m²	6.600m²	-	-	-
	Alunos por unidade:	300	1025	1.440	-	-	-
	Nº salas por unidade:	12-15	15	18	-	-	-

C - Protocolo de diagnóstico para o planejamento da alocação de equipamentos escolares.

Objetivo: Identificar áreas prioritárias para alocação de novas UEs pré-escolar em área urbana						
Elaborado por: Leidiane Ap. Cruz		Software: QGIS3.28.10		Revisão: 00		Julho/2024
Observação: Os comandos específicos estão entre parênteses.						
ROTEIRO 1: CAPACIDADE						
Objetivo:		Avaliar a Capacidade de atendimento da rede escolar a demanda				
CRITÉRIOS						
Categoria			Variações		Função	
Produto final			Tabela		Comunicar análise final da etapa de diagnóstico	
			Relatório			
LEVANTAMENTO DE DADOS						
Categoria			Objetivo	Dado	Fonte	Formato
Demanda	População	População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Tabular
		População escolar	Mensurar população escolar	População matriculada	Matrículas, Censo escolar	Tabular
Oferta	Rede atual	Unidades escolares	Mensurar UE	Número de UE	Prefeitura	Tabular
			Mensurar capacidade instalada	Área útil sala de aula	Prefeitura, NT 11	Tabular
			Mensurar área total construída	Área construídas das UE	Prefeitura	Tabular
			Mensurar área total dos terrenos	Área total dos terrenos	Prefeitura	Tabular
ANÁLISE DE DADOS						
1. Dimensionar quantidade de UEs para atender a população escolarizável (fórmula de Ferrari);						
2. Comparação entre quantidade dimensionada e UEs em funcionamento (tabela comparativa);						
3. Comparação entre população escolarizável e escolar (tabela comparativa);						
4. Taxa percentual de atendimento da população escolarizável (tabela comparativa);						
5. Dimensionamento de área construída e terreno em função da população escolar (tabela comparativa);						
6. Comparação entre área construída e terreno dimensionados e em funcionamento (tabela comparativa);						
7. Comparação entre capacidade de atendimento das UEs e população escolarizável (tabela comparativa).						
FORMALIZAÇÃO DE PROBLEMAS						
O resultado da análise deve indicar:						
• Se a quantidade de UEs em funcionamento é suficiente para atender a população escolarizável;						
• A taxa de atendimento da população escolarizável;						
• A suficiência entre a área construída e a área do terreno ocupado pelas UEs para atender a população escolar;						
• A situação da população escolar perante a capacidade de atendimento instalada nas Unidade Escolar.						
ROTEIRO 2: COBERTURA						
Objetivo:		Avaliar a distribuição espacial da oferta no espaço urbano				
CRITÉRIOS						
Categoria			Variações		Função	
Raio de influência			Área de abrangência ou área de irradiação máxima		Região onde está localizada a demanda	
			Diretrizes			
Produto final			Relatório		Comunicar análise final da etapa de diagnóstico	
			Mapa síntese			
LEVANTAMENTO DE DADOS						
Categoria			Objetivo	Dado	Fonte	Produto
Demanda	População	População residente	Espacialização da população residente	População residente por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
		População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE	Shapefile
		Densidade demográfica	Espacialização da concentração populacional	Densidade demográfica	IBGE	Shapefile
Oferta	Rede atual	Outros EPCs	Identificar atividades compatíveis ou não	Endereços por tipologia	Prefeitura, Google maps, Google Satellite	Shapefile

		Unidades escolares	Localizar unidades	Endereços	Prefeitura	Shapefile	
ANÁLISE DE DADOS							
1.	Identificação de áreas prioritárias para alocação UE: Abordagem de buffer ou Mapa de calor (Mapa de calor (Estimativa de densidade Kernel));						
2.	Divisão do espaço urbano em áreas de influência real (Polígonos de Voronoi);						
3.	Relações de vizinhança Mapa de calor (Estimativa de densidade Kernel).						
FORMALIZAÇÃO DE PROBLEMAS							
O resultado da análise deve indicar:							
• Áreas descoberta pelo serviço, prioritárias para alocação de novas UE; • Área de influência máxima de cada uma das UE; • Áreas com baixa concentração de EPCs; • Relações de compatibilidade de vizinhança com a UE pré-escolar.							
ROTEIRO 3: ACESSIBILIDADE							
Objetivo:		Avaliar o deslocamento entre a demanda e a oferta.					
CRITÉRIOS							
Categoria		Variações		Função			
Princípio espacial		Eficiência		Analisa o deslocamento			
Métrica de distância		Euclidiana		Distância em linha reta entre ponto da demanda e o ponto da oferta			
		Taxicab		Distância em rede entre ponto da demanda e o ponto da oferta			
Raio de influência		Área de abrangência ou área de irradiação máxima		Região onde está localizada a demanda			
Modelos		Cobertura		Maximização do atendimento a demanda dentro de uma área			
		Matemáticos		p-centro			Distância máxima entre cada ponto da demanda e o ponto da oferta
				p-mediana			Distância total ponderada entre cada ponto da demanda e o ponto da oferta
		Espacial		Física, digital (SIG ou não)			Sobreposição cartográfica de mapas temáticos
Integrados		Plugins específicos em função do software utilizado			Integração entre modelos matemáticos (algoritmos) e espaciais utilizando SIG.		
Critério de escolha		Proximidade		Alocação da demanda no ponto de oferta mais próximo da residência			
Produto final		Tabela					
		Relatório					
		Mapa síntese					
LEVANTAMENTO DE DADOS							
Categoria			Objetivo	Dado	Fonte	Produto	
Demanda	População	População escolarizável	Localizar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Shapefile	
Oferta	Rede atual	População escolar	Mensurar população escolar	População matriculada	Matrículas, Censo escolar, NT 11	Shapefile	
		Unidades escolares	Localizar unidades	Endereços	Prefeitura	Shapefile	
Acessibilidade	Deslocamentos		Mensurar a distância de deslocamento entre demanda e oferta.	Endereço alunos e unidades escolares	Prefeitura	Shapefile	
	Ambiente natural	Recursos hídricos	Identificar barreiras naturais	Bacias hidrográficas	Prefeitura, IBGE, Google maps, Google Satellite	Shapefile	
		Topografia		Curvas de nível			
		Áreas verdes		Imagem de satélite			
		Arborização		Imagem de satélite			
	Mobilidade e Transporte	Fragilidades ambientais	Identificar barreiras artificiais	Indicação das áreas	Prefeitura, IBGE, Google maps, Open Street Map	Shapefile	
		Hierarquia Viária		Sistema viário com atributos de tipologia e pavimentação			
Condições das vias		Mapa dos sistemas de transporte					
	Tipologia de transporte						

ANÁLISE DE DADOS

Para este roteiro, a análise de dados dispõe de algumas opções em função da aplicação da métrica de distância Euclidiana (por meio da aplicação de buffer) ou o Taxicab (calculando a distância percorrida pelas vias):

Determinação das distâncias percorridas a pé pela demanda até a oferta:

- A. Para avaliação do deslocamento da população escolarizável até a UE mais próxima:
1. Localização do geocentros dos Setores Censitários (centróide);
 2. Localização geocodificada do endereço de cada UE pré-escolar;
 3. Cálculo da distância Euclidiana entre geocentro dos Setores Censitários e a UE mais próxima (Distância para o ponto central mais próximo (linha para ponto central);
 4. Destaque das distâncias superiores as recomendadas.
- B. Para avaliação do deslocamento a pé da população escolar até a UE:
1. Localização geocodificada dos endereços dos alunos;
 2. Localização geocodificada do endereço de cada UE pré-escolar;
 3. Cálculo da distância Euclidiana entre endereços dos e a UE onde está matriculado (Distância para o ponto central mais próximo (linha para ponto central);
 4. Destaque das distâncias superiores as recomendadas;
 5. Observar se a UE onde o aluno está matriculado é de fato a mais próxima de sua residência.

Determinação do tempo de deslocamento a pé percorrido pela população escolar até a UE:

1. Localização geocodificada dos endereços dos alunos;
2. Localização geocodificada do endereço de cada UE pré-escolar;
3. Cálculo da distância Taxicab entre endereços dos e a UE (Caminho mais curto (camada para ponto);
4. Cálculo do tempo de deslocamento a pé;
5. Destaque do tempo de deslocamento superior ao recomendado

Identificação de barreiras artificiais e naturais no deslocamento a pé entre população escolar e a UE;

Identificação das condições do percurso no deslocamento a pé entre população escolar e a UE;

FORMALIZAÇÃO DE PROBLEMAS

O resultado da análise deve indicar:

- Os Setores Censitários com maior distância de deslocamento até a UE mais próxima de seu geocentros;
- A distância média de deslocamento entre a população escolar e a UE matriculada;
- O tempo médio de deslocamento entre a população escolar e a UE matriculada;
- Identificação de barreiras artificiais e naturais no percurso entre demanda até a oferta;
- Quais as condições do percurso.

ROTEIRO 4: OCUPAÇÃO

Objetivo: Caracterizar padrões de distribuição espacial da população.

CRITÉRIOS

Categoria	Variações	Função
Princípio espacial	Eficiência	Analisa o deslocamento
Raio de influência	Área de abrangência ou área de irradiação máxima	Região onde está localizada a demanda
Critério de escolha	Proximidade	Alocação da demanda no ponto de oferta mais próximo da residência
Produto final	Relatório Mapa síntese	Comunicar análise final da etapa de diagnóstico

LEVANTAMENTO DE DADOS

Categoria		Objetivo	Dado	Fonte	Produto	
Demanda	População	População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Shapefile
		População residente	Espacialização da população residente	População residente por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
	Ocupação	Evolução urbana	Identificar o padrão de ocupação do solo urbano	Ocupação década a década	Prefeitura, IBGE, Google maps, Google Satellite	Shapefile
		Densidade demográfica	Identificar a concentração da população	Densidade demográfica por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
		Domicílios	Identificar a concentração da população	Domicílios por Setor Censitário	IBGE	Shapefile
		Categorização de uso do solo	Identificar usos compatíveis ou não	Usos predominantes por lote ou quadra	Google Earth, Google Satellite	Shapefile
Oferta	Rede atual	Unidades escolares	Localizar unidades	Endereços	Prefeitura	Shapefile

ANÁLISE DE DADOS

1. Espacialização da população;
 - a) Identificação das áreas com maior concentração de pessoas residentes; ou
 - b) Identificação das áreas com maior concentração de pessoas em faixa etária específica; ou

- c) Identificação das áreas com maior densidade demográfica; ou
- d) Espacialização dos domicílios;
2. Evolução temporal da área urbanizada;
3. Categorização predominante do uso do solo.

FORMALIZAÇÃO DE PROBLEMAS

O resultado da análise deve indicar:

- Áreas prioritárias para alocação de UEs em função da maior concentração populacional;
- Áreas com tendência de crescimento populacional;
- Áreas com uso do solo predominante como residencial.

ROTEIRO 5: VULNERABILIDADE

Objetivo: Identificar áreas socioeconomicamente desfavorecidas.

CRITÉRIOS		
Categoria	Variações	Função
Princípio espacial	Justiça	Analisa a distribuição equitativa de recurso
Raio de influência	Área de abrangência ou área de irradiação máxima	Região onde está localizada a demanda
Critério de escolha	Proximidade	Alocação da demanda no ponto de oferta mais próximo da residência
Produto final	Mapa síntese	Comunicar análise final da etapa de diagnóstico

LEVANTAMENTO DE DADOS

LEVANTAMENTO DE DADOS							
Categoria		Objetivo	Dado	Fonte	Produto		
Demanda	População	População escolarizável	Mensurar população escolarizável	População residente por faixa etária	IBGE, Fila de espera	Shapefile	
		População residente	Mensurar e espacializar a população residente	População residente por Setor Censitário	IBGE	Shapefile	
	Vulnerabilidade social	Caracterizar aspectos socioeconômicos	Renda <i>per capita</i> por Setor Censitário	IBGE	Shapefile		
			Renda média domiciliar	IBGE	Shapefile		
			Renda média mensal das pessoas de 10 anos ou mais	IBGE	Shapefile		
	Ocupação		Renda média do responsável pelo domicílio	IBGE	Shapefile		
			População escolarizada por modalidade de ensino	IBGE	Shapefile		
			Outros EPCs	Concentração de EPCs	Endereços por tipologia	Prefeitura, Google maps, Google Satellite	Shapefile
			Infraestrutura urbana	Presença	Vias com infraestrutura	Prefeitura, concessionárias	Shapefile
	Oferta	Rede atual	Unidades escolares	Localizar unidades	Endereços	Prefeitura	Shapefile

ANÁLISE DE DADOS

- Categorização da Renda da população por Setor Censitário (Índice de Gini, Renda per capita ou IVS); ou
- Categorização da escolaridade da população por Setor Censitário; ou
- Identificação da concentração de EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer; ou
- Análise de agrupamentos por similaridade na caracterização do perfil demográfico e socioeconômico (Attribute based clustering).

FORMALIZAÇÃO DE PROBLEMAS

O resultado da análise deve indicar:

- Áreas com maior vulnerabilidade em função da renda;
- Áreas com baixas taxas de alfabetização;
- Regiões com baixa concentração de EPCs de educação, cultura, saúde, esporte e lazer;
- Setores Censitários pertencentes aos grupos mais vulneráveis socialmente e que não possuem escolas públicas.

Ao final do protocolo fica a sugestão da identificação de áreas prioritárias para a alocação de novas UEs, a partir da sobreposição dos mapas síntese e as informações resultantes de cada roteiro adotado. Assim, pode-se criar um inventário com as AIs em áreas de alocação prioritárias e respectiva viabilidade técnica, para que no momento da disponibilização de verbas o processo pode ser mais rápido e assertivo. Outra opção seria divulgar os dados e permitir que a população vote nas áreas de sua preferência. Pode ser um critério para o gestor consultar a população, levando em consideração até mesmo a percepção subjetiva do bem-estar e da qualidade de vida urbana.

ANEXOS

1 - E-mail recebido após solicitação de informações direto no site do IBGE.

22/02/24, 15:41

E-mail de Universidade Federal de Goiás - Protocolo de atendimento nº 20230929008



LEIDIANE APARECIDA DA CRUZ <leidiane_cruz@discente.ufg.br>

Protocolo de atendimento nº 20230929008

Atendimento IBGE <atendimento-nao-responda@ibge.gov.br>
Para: Leidiane Aparecida da Cruz <leidiane_cruz@discente.ufg.br>

29 de setembro de 2023 às 11:02

Olá Leidiane Aparecida da Cruz,

Recebemos sua mensagem e o seu protocolo de atendimento é o de nº 20230929008.

Responderemos o mais breve possível.

Atenciosamente,
Atendimento IBGE

Esta mensagem é reservada. Sua divulgação, distribuição, reprodução ou qualquer forma de uso é proibida e depende de prévia autorização desta Instituição. O remetente utiliza o correio eletrônico no exercício do seu trabalho ou em razão dele, eximindo esta Instituição de qualquer responsabilidade por utilização indevida. Se você recebeu esta mensagem por engano, favor eliminá-la imediatamente.

This message is reserved. Its disclosure, distribution, reproduction, or any other form of use is prohibited and shall depend upon previous proper authorization. The sender uses electronic mail in the exercise of his/her work or by virtue thereof, and the Institution accepts no liability for its undue use. If you have received this e-mail by mistake, please delete it immediately.

2 - E-mail com a resposta enviado pelo IBGE em 19 de outubro de 2023.

22/02/24, 15:48

E-mail de Universidade Federal de Goiás - Resposta ao protocolo de atendimento nº 20230929008



LEIDIANE APARECIDA DA CRUZ <leidiane_cruz@discente.ufg.br>

Resposta ao protocolo de atendimento nº 20230929008

1 mensagem

Atendimento IBGE <atendimento-nao-resposta@ibge.gov.br>
Para: Leidiane Aparecida da Cruz <leidiane_cruz@discente.ufg.br>

19 de outubro de 2023 às 12:09

Olá Leidiane Aparecida da Cruz,

Em resposta à sua solicitação de atendimento - protocolo nº 20230929008, enviada em 29/09/2023, o IBGE informa que:

Prezada Sra. Leidiane, Em atenção à sua manifestação, enviada via Lei de Acesso à Informação, cumpre informar que a coleta do Censo Demográfico é realizada majoritariamente por meio de entrevista presencial, aplicando-se o questionário a todas as pessoas residentes em todo o território nacional. A coleta das informações foi encerrada dia 28 de maio deste ano e os primeiros resultados de população foram disponibilizados um mês depois, no dia 28 de junho, apresentando um conjunto de informações básicas sobre os totais populacionais e de domicílios no País em diferentes níveis geográficos e recortes, além de diversos indicadores derivados dessas informações, como a média de moradores por domicílio, a densidade demográfica e a taxa de crescimento anual da população e dos domicílios. Foram divulgados na sequência os resultados das populações quilombolas e indígenas, nos dias 27 de julho de 2023 e 07 de agosto de 2023, respectivamente. Os próximos resultados serão divulgados seguindo os temas que foram levantados pela operação censitária, seguindo um cronograma prévio. No calendário de divulgações deste ano estão previstas divulgações referentes à maioria das informações coletadas no questionário básico do Censo. Já o calendário de divulgação das informações do questionário da amostra ainda se encontra em elaboração. Ciente da carência de informações censitárias, ressaltamos que o IBGE vem se empenhando ao máximo para garantir celeridade na divulgação dos resultados do Censo 2022 que já teve avanços significativos em termos de celeridade se comparado aos censos anteriores. Os primeiros resultados estão disponíveis para consulta em: <https://censo2022.ibge.gov.br/etapas/divulgacao-dos-resultados.html> Esclarecemos que as informações coletadas no censo são oriundas de dois modelos de questionários: o básico, um questionário mais simplificado com menor quantidade de perguntas e aplicado à maior parte da população; e o da amostra, um questionário mais detalhado, com maior quantidade de perguntas e aplicado em uma amostra robusta da população, em que cerca de 7 milhões de domicílios brasileiros foram abordados. As questões levantadas pelas perguntas do questionário básico, que também são investigadas no questionário da amostra, compõem o que é denominado de Universo do Censo, enquanto a parte que é levantada pelo questionário da amostra, é chamado de Amostra do Censo. O planejamento do censo prevê primeiramente a divulgação dos resultados do Universo, e somente depois os resultados da Amostra, pois há uma série de processos necessários para viabilizar a divulgação dos dados desses questionários, como a criação das áreas de ponderação e cálculo dos pesos, além de todo o processo de tratamento de dados. Dessa forma, a estratégia adotada neste Censo, buscando justamente dar celeridade ao processo de divulgação das informações, é fazer a entrega dos resultados de forma escalonada, disponibilizando as informações assim que elas estejam disponíveis. Sobre a etapa de tratamento dos dados e antecipação dos resultados, importa esclarecer que o IBGE adota um rigoroso procedimento estatístico. Os dados obtidos em campo são dados brutos da pesquisa, sendo necessário passar por uma etapa de refinamento. Durante a etapa de preparação dos dados para a divulgação, estes passam por uma etapa denominada de "Crítica", que envolve a pré-crítica[1] e a crítica propriamente dita. Essa importante etapa tem o objetivo de garantir a consistência dos dados a serem divulgados. Na etapa de pré-crítica é executada uma rotina de programação para a validação dos registros e correções nos dados, visando identificar quaisquer inconsistências entre bases de dados da coleta do Censo Demográfico 2022. Mesmo com o advento da tecnologia presente no Dispositivo Móvel de Coleta (DMC) e os mecanismos de controle utilizados durante as fases de transmissão e consolidação das informações, esta etapa se faz importante, uma vez que há sempre a possibilidade da ocorrência de eventos inesperados, mesmo que em magnitude reduzida. Os principais aspectos verificados neste procedimento são: · Questionários com pelo menos a lista de moradores preenchida corretamente, ou seja, com informações válidas de sexo e idade; · Questionários com registros tanto no banco de dados de domicílios quanto no de pessoas; · Verificação de domicílios e/ou pessoas duplicadas nos bancos de dados; · Verificação da convergência dos dados oriundos da Amostra presentes no Universo com os armazenados nos bancos específicos da Amostra; · Comparação entre os registros do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), sobretudo logradouros, faces, endereços e espécies, com os de questionários, com o intuito de verificar se os questionários estão associados a endereços efetivamente trabalhados. · Verificação de coexistência de espécies fora do esperado dentro de um mesmo endereço, como por exemplo, endereço com 1 Domicílio Particular Permanente Ocupado e 1 Domicílio Particular Permanente Vago, simultaneamente. · Verificação da inexistência de questionário associado às espécies domiciliares com morador, as quais foram encaminhadas para o posterior procedimento denominado Imputação de Domicílios Sem Entrevista Realizada. Já na etapa de crítica, uma série de regras de consistência são checadas e os dados são tratados para que apresentem coerência entre as variáveis e atinjam a qualidade necessária. Sem mais para o momento, nos colocamos à disposição para maiores

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=90516a9d2c&view=pt&search=all&permthid=thread-f:1780197016005475077&siml=msg-f:1780197016005...> 1/2

22/02/24, 15:48

E-mail de Universidade Federal de Goiás - Resposta ao protocolo de atendimento nº 20230929008

esclarecimentos. [1]<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102011.pdf> Atenciosamente, Equipe de Atendimento do IBGE

Atenciosamente,
Atendimento IBGE

Esta mensagem é reservada. Sua divulgação, distribuição, reprodução ou qualquer forma de uso é proibida e depende de prévia autorização desta Instituição. O remetente utiliza o correio eletrônico no exercício do seu trabalho ou em razão dele, eximindo esta Instituição de qualquer responsabilidade por utilização indevida. Se você recebeu esta mensagem por engano, favor eliminá-la imediatamente.

This message is reserved. Its disclosure, distribution, reproduction, or any other form of use is prohibited and shall depend upon previous proper authorization. The sender uses electronic mail in the exercise of his/her work or by virtue thereof, and the Institution accepts no liability for its undue use. If you have received this e-mail by mistake, please delete it immediately.

3 - Perspectivas e Planta de Layout do Projeto padrão FNDE – Tipo 1

FACHADA FRONTAL TIPO 1.



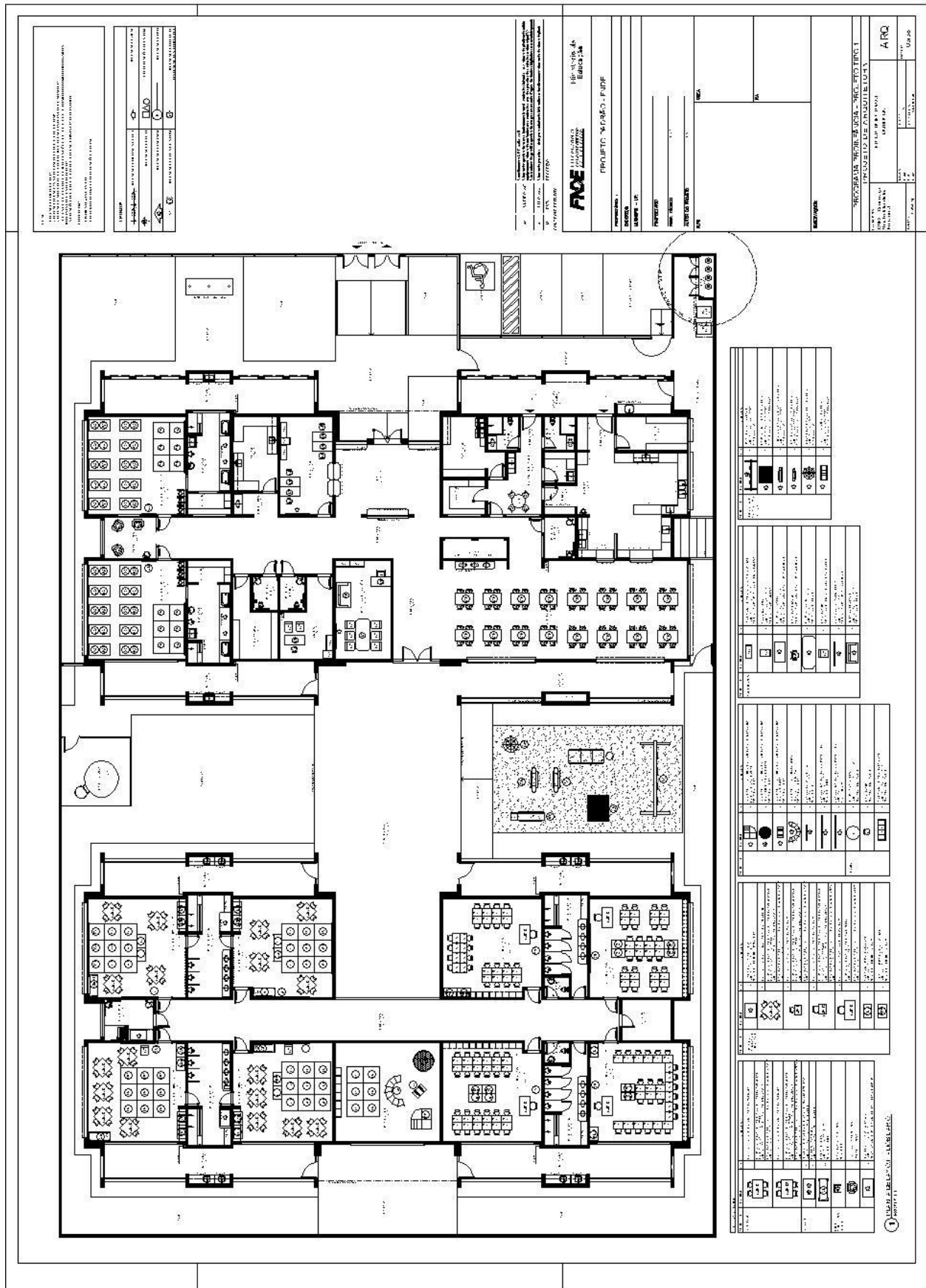
FONTE: Brasil, 2023.

FACHADA LATERAL TIPO 2.



FONTE: Brasil, 2023.

PLANTA DE LAYOUT TIPO 1.



FONTE: Brasil, 2023.

4 - Perspectivas e Planta de Layout do Projeto padrão FNDE – Tipo 2

FACHADA FRONTAL TIPO 2.

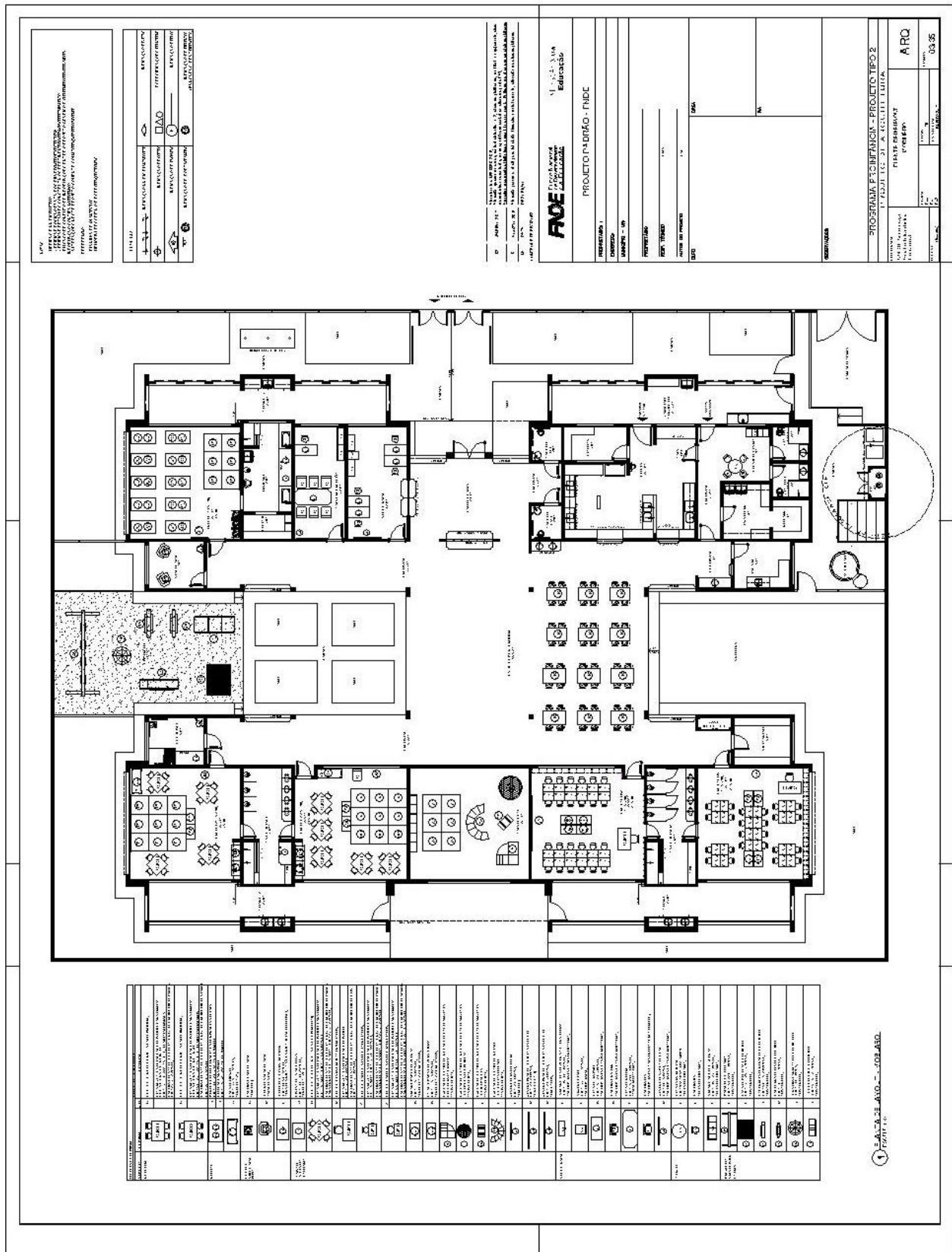


FACHADA LATERAL TIPO 2



FONTE: Brasil, 2023.

PLANTA DE LAYOUT TIPO 2.



FONTE: Brasil, 2023.