



ANÁLISE DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DA ZONA URBANA DE UBERLÂNDIA-MG

Jéssica Lorena Xavier ¹

RESUMO

O presente trabalho pretende analisar a área de abrangência espacial das escolas de Ensino Fundamental da zona urbana da cidade de Uberlândia-MG por meio de ferramentas de Geoprocessamento com vistas ao planejamento do espaço urbano na alocação de equipamentos de educação. A área de abrangência das escolas de Ensino Fundamental foi definida a partir de referenciais da literatura que tratam da localização e do raio de influência máximo de equipamentos comunitários de educação. Para a realização da pesquisa foram mapeadas todas as escolas que ofertam o Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino e escolas parceiras conveniadas à Prefeitura Municipal. Os resultados obtidos depois da aplicação das técnicas de Geoprocessamento foram apresentados em mapas com a localização das referidas escolas e seus raios de influência espacial.

Palavras-chave: Equipamentos Públicos de Educação, Escolas Municipais, Ensino Fundamental, Geoprocessamento, Áreas de Influência.

RESUMEN

El presente trabajo pretende analizar el área de cobertura espacial de las Escuelas Primarias en el área urbana de la ciudad de Uberlândia-MG a través de herramientas de Geoprociamiento con miras a planificar el espacio urbano en la asignación de equipamiento educativo. El área de cobertura de las escuelas primarias se definió con base en las referencias en la literatura que tratan sobre la ubicación y el radio máximo de influencia de las instalaciones de educación comunitaria. Para la realización de la investigación se mapearon todas las escuelas que ofrecen Educación Primaria en la Red de Educación Municipal y las escuelas asociadas asociadas al Gobierno Municipal. Los resultados obtenidos tras la aplicación de técnicas SIG se presentaron en mapas con la ubicación de las escuelas referidas y su radio de influencia espacial.

Palabras clave: Equipamiento de Educación Pública, Escuelas Municipales, Escuela Primaria, Geoprociamiento, Áreas de Influencia.

¹ Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, jessica.lorena@ufu.br;



INTRODUÇÃO

Um dos desafios ao planejamento das cidades é promover a democratização do acesso aos serviços públicos essenciais mediante a disponibilidade de infraestrutura urbana e dos chamados equipamentos urbanos comunitários à população em todo o perímetro do traçado urbano. A oferta e disponibilidade desses serviços e equipamentos urbanos deve-se dar de forma a garantir a cobertura espacial do espaço urbano de forma igualitária em todos os setores da cidade tendo em vista as necessidades e demandas locais.

Santos (1988) salienta que:

Ainda que muitas das vezes isso passe despercebido, os serviços de infra-estrutura urbana e os equipamentos públicos são tão determinantes da estrutura das cidades quanto o sistema viário ou o uso do solo. (SANTOS, 1988, p. 135)

De acordo com a Lei Federal Nº 6.766 de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano:

Art. 4º. Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos:

I - as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem. **(Redação dada pela Lei nº 9.785, de 1999)**

§ 2º - Consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares. (BRASIL, 1979)

O Estatuto da Cidade – Lei Federal Nº 10.257 de 2001, prevê no parágrafo V do Art. 2º que trata dos objetivos da política urbana, a seguinte diretriz para o planejamento e gestão da cidade: “oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais.” (BRASIL, 2001).

Uma boa localização dos equipamentos comunitários é vantajoso para toda a população que terá acesso a fará uso deles. O planejamento urbano deve portanto considerar as peculiaridades e particularidades de cada parcela da malha urbana com



vistas a promover um ordenamento e gestão do território de forma eficiente. Propiciando dessa forma a democratização do acesso e uso dos serviços prestados mediante a oferta de equipamentos comunitários. Diante disso Gouvêa (2008) reforça que:

Os equipamentos comunitários são elementos essenciais para o funcionamento da cidade. Sua localização na malha urbana deve obedecer a uma relação de uso (cotidiano ou eventual) e também deve estar relacionada com a sua importância para a residência, o bairro (quadra/unidade de vizinhança) e a cidade. (GOUVÊA, 2008, p. 93)

Segundo o Art.6º, da Constituição Federal (1988), “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, (...). **(Redação dada pela Emenda Constitucional nº 90, de 2015).**” (BRASIL, 1988).

Corroborando as ideias e legislações elucidadas a Constituição Federal (1988), lei máxima do país, apresenta os direitos sociais dos cidadãos que estão em total consonância e dependência do acesso a serviços e infraestrutura mais básicos aos quais se tem necessidade eminente seja no meio urbano ou fora dele.

Com base no exposto, presume-se que o planejamento do espaço bem como o parcelamento do solo urbano deve proporcionar a toda a população alocada na cidade, acesso igualitário aos diferentes serviços públicos, pois esses representam materialmente a posse e o uso de direitos fundamentais aos cidadãos, pois:

(...) uma sociedade desigual produz um espaço urbano igualmente desigual, no qual o acesso à infraestrutura urbana e aos serviços públicos de qualidade torna-se um privilégio. Essa infraestrutura e esses serviços ocupam lugar no espaço e a sua localização desempenha um importante papel na democratização do acesso a toda população, sendo capaz de contribuir para a redução das desigualdades socioeconômicas. (KRONENBERGER, 2018, p.1)

De acordo com a Lei Federal nº 9.394 de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

X – vaga na escola pública de educação infantil ou de ensino fundamental mais próxima de sua residência a toda criança a partir do dia em que completar 4 (quatro) anos de idade. **(Incluído pela Lei nº 11.700, de 2008).**



Como podemos ver, a LDB foi decretada em 1996, mas a garantia de vaga em escola pública próxima da residência, conforme o inciso X só foi incluída em 2008 depois de aprovado o Projeto de Lei 7326/06. Até então não se fazia menção a proximidade da residência estando garantido apenas o direito à educação pré-escolar de 0 a 6 anos.

O Estatuto da Criança e do Adolescente - Lei Nº 8.069 /1990, em seu Artigo 53 que trata do direito da criança e do adolescente à educação assegura dentre outras coisas:

V - acesso à escola pública e gratuita, próxima de sua residência, garantindo-se vagas no mesmo estabelecimento a irmãos que frequentem a mesma etapa ou ciclo de ensino da educação básica. (Redação dada pela Lei nº 13.845, de 2019)

No entanto, não está estabelecido em nenhuma dessas legislações de âmbito federal, tampouco nas esferas estadual ou municipal há algo sobre, uma distância mínima e máxima entre a escola e a residência do estudante considerando-se também as diferentes etapas de ensino com sua respectiva faixa etária e a capacidade de autonomia e deslocamento. Nisso temos que não existem parâmetros estabelecidos em lei que permitam uma gestão mais eficiente e ordenada do território propiciando uma distribuição equitativa de equipamentos públicos de educação.

Gouvêa, (2008) alerta para o fato do cálculo para instalação de equipamentos públicos serem desprezados, em muitas cidades brasileiras, no planejamento e desenho da cidade e reforça que com os ajustes necessários aos novos tempos obteria-se o êxito alcançado em Brasília. O autor sugere também que o cálculo dos equipamentos de educação sejam discutidos com os órgãos responsáveis pelo planejamento da educação como forma de adequá-los às necessidades.

Mediante tudo isso é elementar para além do caráter acadêmico um estudo que vise analisar a distribuição e a área de influência/cobertura espacial de equipamentos públicos de educação. Portanto o Geoprocessamento apresenta-se como indispensável pois possui técnicas que permitem de maneira eficaz e prática a espacialização de qualquer objeto no território bem como inferir sua área de influência/cobertura espacial dentro do perímetro urbano. Para além de permitir a representação dos cenários encontrados de forma clara por meio de mapas.



Dessa forma, a presente pesquisa pretende mapear a partir de procedimentos de Geoprocessamento os equipamentos públicos de educação, mais especificamente as escolas de Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino da zona urbana de Uberlândia-MG, bem como inferir suas áreas de influência espacial e por conseguinte avaliar as áreas que carecem de cobertura desse tipo de equipamento público.

METODOLOGIA

O levantamento das escolas da Rede Municipal de Ensino foi feito a partir da lista de escolas disponível no site da Secretaria Municipal de Educação - SME da Prefeitura Municipal de Uberlândia. A listagem das escolas da Secretaria Municipal de Educação está dividida em 3 categorias: Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI) e Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) que compõem a Rede Municipal de Ensino e as Organizações da Sociedade Civil (OSC's) que são escolas parceiras conveniadas à Prefeitura Municipal.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa apenas as escolas que ofertam o Ensino Fundamental foram consideradas, dessa forma obteve-se 41 Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) da Rede Municipal de Ensino e outras duas escolas parceiras (OSC's) somando 43 escolas na zona urbana que atendem ao Ensino Fundamental. Foram levantados também os dados de endereço, turnos de funcionamento, idades atendidas e modalidades de ensino ofertadas por cada unidade de ensino para compor o inventário de dados da pesquisa e dar apoio às análises espaciais pretendidas.

As escolas foram organizadas e numeradas em sequência numa planilha de eletrônica (*Google Planilhas*) com seus respectivos endereços em formato de Arquivo de Valores separados por Vírgula - CSV e foram geocodificadas no *Google Earth Pro* assumindo coordenadas que possibilitam o mapeamento das escolas em ambiente SIG.



Tabela 1 - Modelo de planilha para organização dos escolas

| ID | Tipo | Unidade | Endereço | Cidade | UF | País |
|----|--------------------|---------------------------|--------------------------|------------|--------------|--------|
| 1 | Ensino Fundamental | EM (Nome) | Rua/Avenida, N° - Bairro | Uberlândia | Minas Gerais | Brasil |
| 2 | OSC | Centro Educacional (Nome) | Rua/Avenida, N° - Bairro | Uberlândia | Minas Gerais | Brasil |

Elaboração: Xavier, J.L. (2021)

O arquivo resultante da geocodificação foi importado em arquivo *Shapefile* (*shp*) em software SIG (*QGIS 3.10.9*) no formato de pontos onde as 43 escolas da pesquisa tiveram seus endereços conferidos e corrigidos manualmente a partir da localização obtida no *Google Maps*. Depois de corrigidos possíveis erros de localização, normais ao procedimento de geocodificação, os demais dados como turnos de funcionamento, idades atendidas e modalidade de ensino conforme a lista de escolas da Secretaria de Educação compuseram o inventário do banco de dados e foram adicionados a tabela de atributos para incrementar as análises.

Para as escolas de Ensino Fundamental da Rede Municipal foi possível obter outros dados, para além dos disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação, através do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB por escola disponível no portal do INEP. Dados de número de matrículas, turmas, salas de aula e docentes também compuseram o inventário de dados e foram adicionados à tabela de atributos.

A base cartográfica utilizada foi o mapa base de Uberlândia (2020) disponível no site da Secretaria de Planejamento Urbano de Uberlândia em formato *DWG* proveniente do *AutoCAD*, que foi posteriormente convertida para *Shapefile*. Após a base cartográfica e os pontos provenientes das escolas estarem alinhados para o trabalho em ambiente SIG deu-se início às análises. Primeiramente os dados citados acima foram adicionados ao projeto cartográfico por meio de junção a tabela de atributos para subsídio às análises.



Foram então elaborados os mapas de localização de cada uma das escolas, e de área de influência, sendo aplicado o *Buffer*² como modelo de delimitação do raio de influência máximo conforme os padrões propostos por Gouveia (2008).

Gouvêa (2008) propõe normas de cálculo para equipamentos públicos comunitários com base na Coletânea de Trabalhos da Diretoria de Urbanismo - Instituto de Planejamento do DF - IPDF -1993/94 do Governo do Distrito Federal - GDF. Para os equipamentos de educação do Ensino Fundamental ele estabelece os seguintes padrões:

Tabela 1 - Cálculos para Equipamentos de Educação propostos por Gouvêa (2008)

| Características dos Equipamentos de Educação | Centro de Ensino Fundamental |
|--|------------------------------|
| População-alvo | Adolescentes de 7 a 14 anos |
| Área mínima do terreno | 8.000 m ² |
| Raio de Influência máximo | 1.500 m |
| Número de alunos por equipamento | 1.050 |
| Número de alunos por sala de aula | - |
| Número de salas por equipamento | 15 |
| Funcionamento | 2 turnos |

Fonte: Gouvêa (2008)

Organização: Xavier, J. L. (2021)

Os raios de influência máximo de 1.500 m para os estabelecimentos de Ensino Fundamental serviram de apoio às análises pretendidas na medição da área de influência das escolas estudadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Geoprocessamento aplicado ao planejamento e gestão urbana

O Geoprocessamento apresenta-se como uma ferramenta que permite a atuação célere da gestão em avaliar e dimensionar a distribuição de equipamentos comunitários no espaço urbano. Há dessa forma na literatura estudos que se utilizaram do Geoprocessamento como suporte ao planejamento e a gestão do espaço urbano e para o

² Polígono criado ao redor de um elemento (ponto, linha ou polígono) com dimensão determinada.



dimensionamento da distribuição de equipamentos urbanos, dos quais alguns foram usados para embasamento do presente pesquisa e são apresentados a seguir:

Em seu trabalho Kronenberger (2018), se utilizou de ferramentas de Geoprocessamento e Sintaxe Espacial para mapear e analisar a inserção de equipamentos públicos comunitários de educação em três Regiões Administrativas do Distrito Federal. A partir disso ela salienta que:

(...) entende-se que o mapeamento e a análise do território são etapas primordiais no processo de elaboração de novas políticas públicas voltadas para essas áreas. Fundamenta-se a pesquisa na hipótese de que a vinculação de ferramentas de Geoprocessamento e da Sintaxe Espacial pode auxiliar na leitura técnica do território, dando suporte para a elaboração de propostas metodológicas capazes de contribuir para a implantação dos equipamentos públicos. (p. 2)

Já Moura (2009) aplicou o modelo de Polígono de Voronoi num estudo de caso para inferir as áreas de influência de escolas públicas em Ouro Preto-MG em que fez uso do também do modelo complexo de Polígono de Voronoi e Análise de Multicritérios. Para além disso, o estudo apresenta uma discussão metodológica sobre a aplicação dessa técnica como apoio a estudos urbanos e ambientais que objetivam averiguar a construção de potenciais espaciais e áreas de influência de fenômenos.

Strohaecker, Verran e Barth (2015) ao analisarem o grau de acessibilidade dos equipamentos públicos comunitários em áreas de expansão urbana, na zona sul do município de Porto Alegre, através do uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), afirmam que:

É o poder executivo municipal o principal agente organizador dos serviços públicos para os cidadãos. Para que o poder municipal consiga fazer uma melhor aplicação dos recursos financeiros no sistema de serviços públicos, torna-se necessário a análise da distribuição espacial dos equipamentos públicos comunitários do município, identificando as áreas com maior carência. Algumas ferramentas eficientes na elaboração do diagnóstico espacial urbano são as que envolvem o uso do Geoprocessamento, já que este possibilita uma ampla análise espacial dos fenômenos municipais, necessária para uma gestão pública eficiente. (pp. 91-92)



Reis-Filho (2012) analisou a expansão urbana de Teresina-PI por meio de Geoprocessamento com base no Estatuto da Cidade e afirma sobre Geoprocessamento que:

Com o emprego dessa tecnologia, é possível acessar variada quantidade de dados a que podem ser armazenados e disponibilizados para as intervenções urbanísticas, tais como: planejamento e projeto de loteamentos e conjuntos habitacionais, equipamentos de uso público, espaços livres, construções de moradias, regularização fundiária. São ferramentas que permitem mais agilidade e segurança na hora de intervir no espaço, devido à possibilidade de escolher a melhor alternativa a ser adotada ou fazer uma previsibilidade (...). (p. 102)

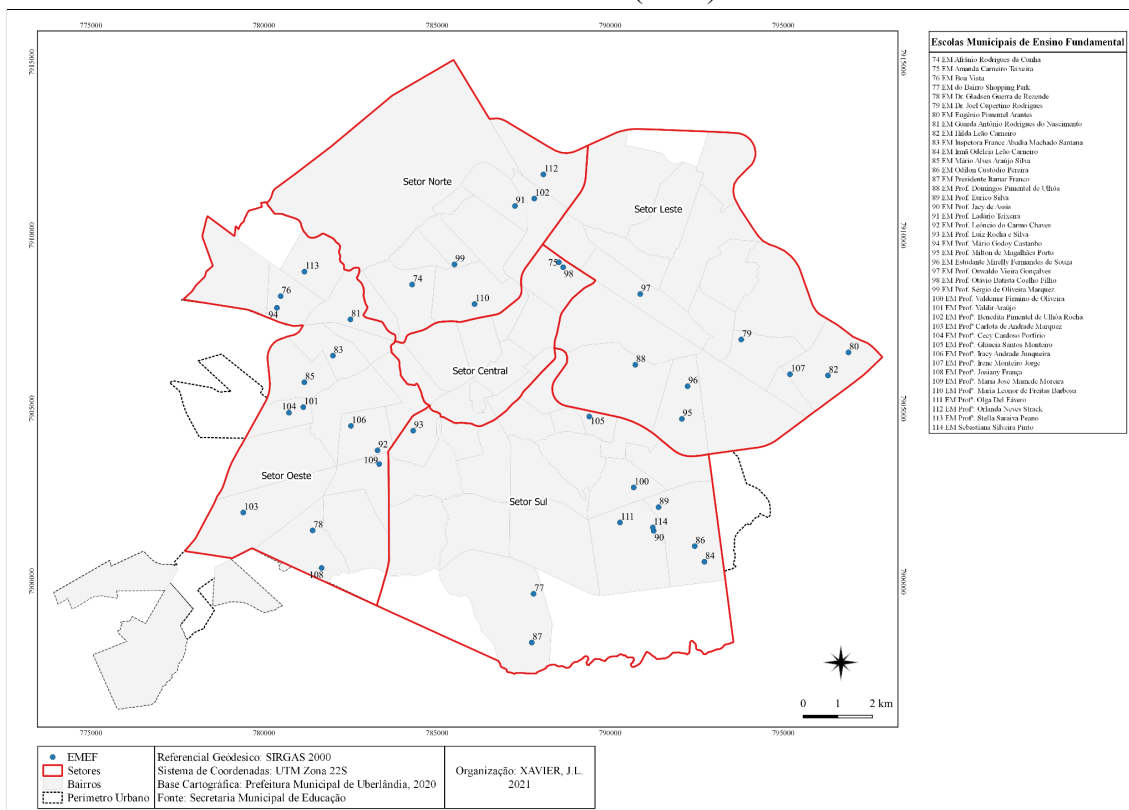
Com base no enfoque desses autores, a pesquisa irá buscar no potencial das geotecnologias um instrumento capaz de ampliar as condições para a gestão pública municipal na oferta de equipamentos urbanos de educação. Mais que um diagnóstico territorial, a pesquisa pretende elaborar materiais apoiadores na tomada de decisão, delimitando camadas de informação espacial como um instrumento apoiador da gestão pública.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa 1, a seguir, apresenta a localização das escolas de Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino. A partir do mesmo podemos observar que a distribuição das escolas não é totalmente uniforme pelo território, com grandes vazios principalmente no Setor Central, Setor Sul (setor mais nobre e de maior poder aquisitivo da cidade) e nas extremidades dos Setores Leste e Norte da cidade de Uberlândia.



Mapa 1 - Localização das Escolas Municipais de Ensino Fundamental de Uberlândia-MG (2020)



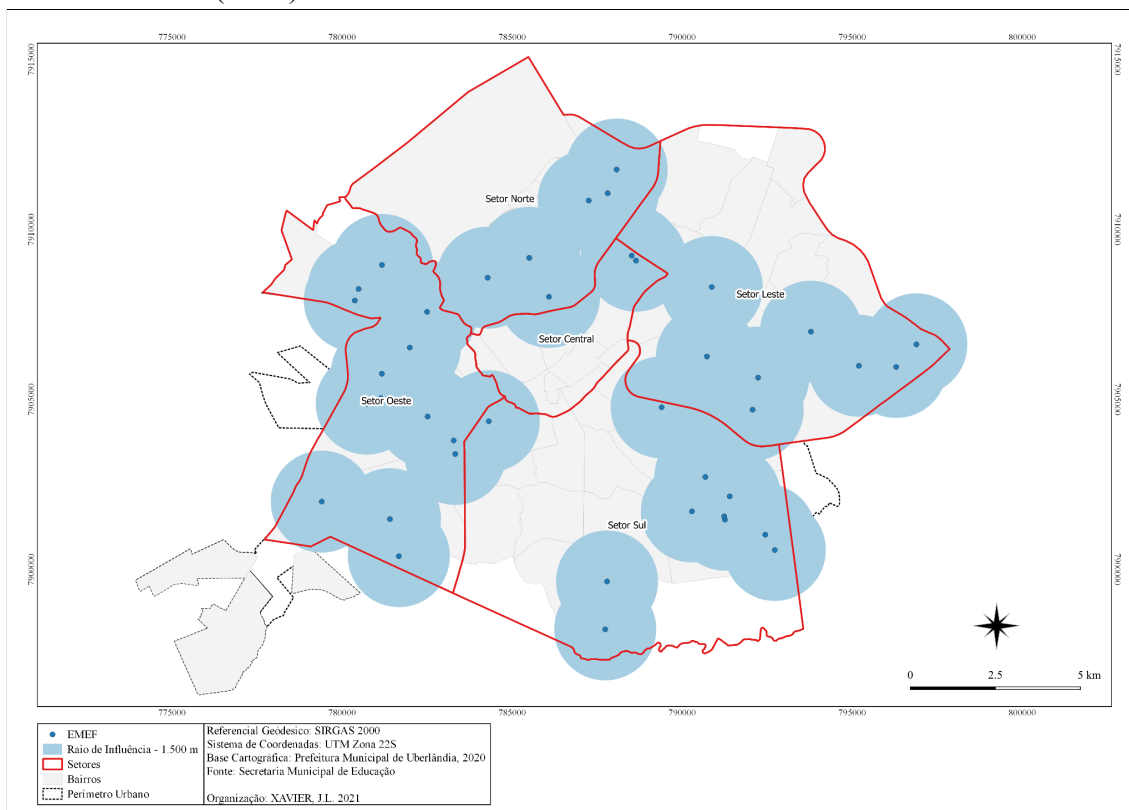
Elaboração: Xavier, J.L. (2021)

No mapa 2, foi aplicado o raio de influência máximo de 1.500 m proposto por Gouvêa (2008). Podemos concluir com base no apresentado no mapa que os raios de influência máximo (1.500 m) das escolas em análise (Ensino Fundamental) estão sobrepostos em mais e menos grau em absolutamente todas as escolas, ou seja, duas ou mais escolas possuem parte de sua área de influência em comum. Isso significa que temos escolas localizadas muito próximas e que acabam compartilhando sua zona de influência espacial com as demais escolas localizadas dentro do raio de influência.

No entanto, os raios de influência não cobrem por completo todo o perímetro urbano da cidade de Uberlândia, existem dessa forma grandes lacunas onde há carência de atendimento e ausência de cobertura espacial por parte das escolas de Ensino Fundamental.



Mapa 2 - Raio de Influência das Escolas Municipais de Ensino Fundamental de Uberlândia-MG (2020)

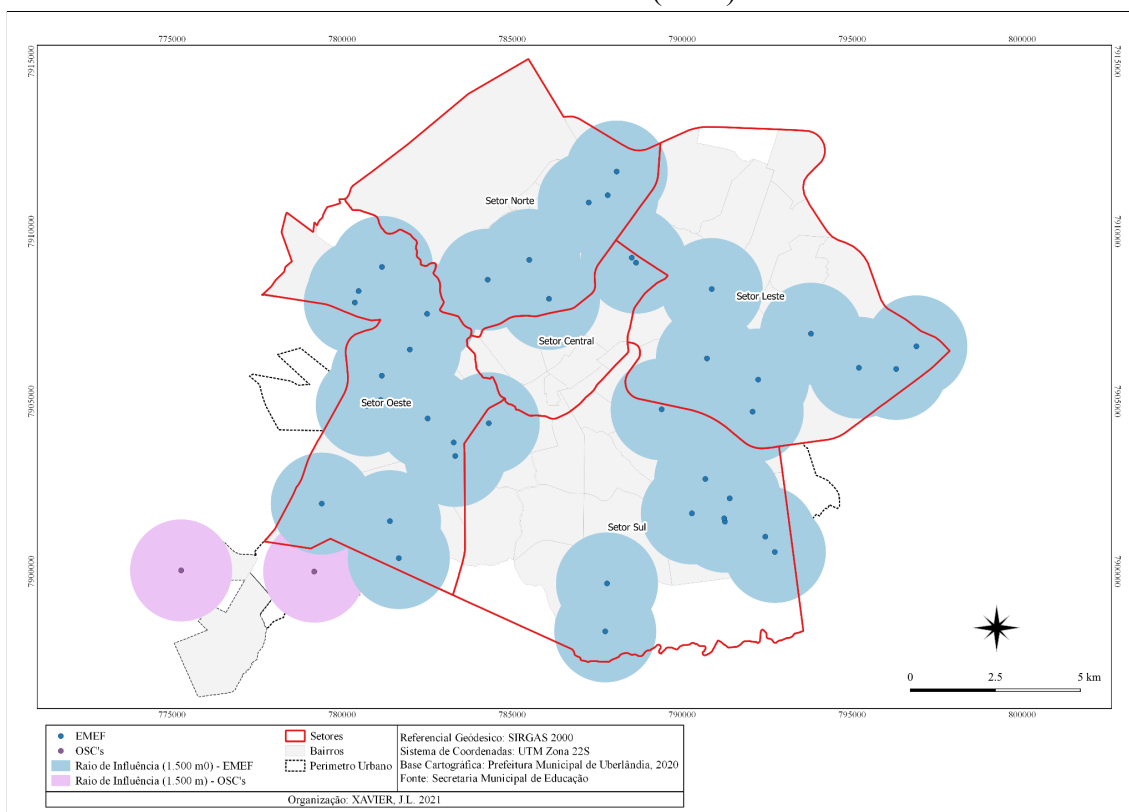


Elaboração: Xavier, J.L. (2021)

Por fim, foram adicionadas as escolas conveniadas (OSC's) que ofertam o Ensino Fundamental com seus raios de influência máxima conforme o mapa 3, a seguir. As 2 escolas da categoria OSC que oferecem o Ensino Fundamental (apenas os anos iniciais - 1º ao 5º ano) cobrem uma área não coberta pelas escolas de Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino, tendo uma delas sua área de influência sobreposta em parte por mais de uma escola da Rede Municipal.



Mapa 3 - Raio de Influência das Escolas que atendem ao Ensino Fundamental de Uberlândia-MG (2020)



Elaboração: Xavier, J.L. (2021)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os resultados apresentados na seção anterior as escolas que oferecem Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino não cobrem todo o perímetro do traçado urbano, nem mesmo seus raios de influência (1.500 m) conseguem fazer a cobertura espacial completa da cidade. Há zonas que são amplamente atendidas e que apresentam sobreposição das áreas de influência das escolas de Ensino Fundamental e outras áreas completamente desatendidas por esse serviço educacional.

Dadas as devidas proporções esse cenário poderia ser evitado com a instalação de escolas que promovessem a cobertura efetiva do perímetro urbano sem a sobreposição de zonas de influência e nem mesmo a carência de atendimento. Para isso as escolas deveriam suprir as demandas de matrículas dentro de seu raio de influência possibilitando o deslocamento das demais escolas que estão “competindo” pela mesma



zona de influência para locais ainda sem a cobertura de escolas do mesmo nível de ensino.

Podemos concluir de certa forma, que na cidade de Uberlândia não temos assegurado o estabelecido na LDB de 1996 no que diz respeito a garantia de vaga na escola pública mais próxima da residência para as crianças a partir de 4 anos de idade. Uma vez que em parte significativa da cidade a escola de Ensino Fundamental mais próxima de casa está localizada a longas distâncias e fora do raio de influência máximo de 1.500 m utilizado na pesquisa.

Temos então que pensar o espaço urbano a partir das necessidades de infraestrutura e serviços que atendam as devidas demandas da população. Dessa forma as ferramentas e técnicas de Geoprocessamento oferecem uma solução prática que permite o dimensionamento das realidades encontradas e a proposição de possíveis soluções.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Dispõe sobre o estatuto da criança e do adolescente e dá outras providências. Brasília, 13 de julho de 1990; 169º da Independência e 102º da República.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 20 de dezembro de 1996; 175º da Independência e 108º da República.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Lei Federal n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências**. Brasília, DF, 1979.

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



KRONENBERGER, B. da C. **Uma Análise Da Distribuição Dos Equipamentos Públicos Comunitários (Epc) a Partir De Ferramentas De Geoprocessamento E Da Sintaxe Espacial.** 2018. Artigo (Especialização em Geoprocessamento Ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília-DF.

MOURA, A. C. M. **Discussões metodológicas para aplicação do modelo de Polígonos de Voronoi em estudos de áreas de influência fenômenos em ocupações urbanas – estudo de caso em Ouro Preto – MG.** Anais VII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos - ENABER, São Paulo, Brasil, 9-11 setembro 2009, FEA/USP

REIS-FILHO, A. A. dos. **Análise integrada por geoprocessamento da expansão urbana de Teresina com base no Estatuto da Cidade : estudo de potencialidades , restrições e conflitos de interesses.** 2012. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG.

STROHAECKER, T.M.; Verran, P. G.; Barth, F. K. B. **Análise espacial da acessibilidade a equipamentos públicos comunitários na bacia hidrográfica do Arroio do Salso – Porto Alegre/RS.** *Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, Grajaú-MA, v.1, n.2. p.90- 108, 2015