







ESTRUTURA ESPACIAL E ESPRAIAMENTO URBANO NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA

SPATIAL STRUCTURE AND URBAN SPRAWL IN THE METROPOLITAN REGION OF GOIÂNIA

  **Yordana Dias das Neves Naciff**
Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade, Faculdade de Artes Visuais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.
yordanad.neves@gmail.com

  **Erika Cristine Kneib**
Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade, Faculdade de Artes Visuais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.
erikakneib@ufg.br

  **Celene Cunha Monteiro Antunes Barreira**
Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.
celenemonteiro05@gmail.com

Resumo

As cidades transformam a configuração dos seus espaços urbanos e sociais a todo tempo. À medida em que crescem, os diversos problemas e desafios inerentes à organização do território se acentuam. Investigar e analisar as cidades demanda compreender que se trata de um objeto de estudo interdisciplinar e muito complexo. No Brasil, muitos municípios e regiões vivenciam processos de rápida urbanização de forma dispersa, criando grandes vazios urbanos que prejudicam que a densidade demográfica seja qualificada nas regiões expandidas. Este processo, denominado de espraiamento urbano, dificulta o acesso às infraestruturas urbanas e agrava as desigualdades socioespaciais, seja no município, seja na região metropolitana. Nesse contexto, a escolha de um estudo de caso metropolitano para a presente pesquisa – a Região Metropolitana de Goiânia - levou em consideração a relevância estabelecida entre os processos de metropolização e espraiamento urbano para a constituição da estrutura espacial urbana, nesta região composta por 21 municípios. Objetiva-se, portanto, desenvolver um procedimento metodológico para caracterizar e analisar os processos de espraiamento na estrutura espacial da RMG. A pesquisa

realizada é de natureza básica, exploratória, descritiva e baseada principalmente em análises quali-quantitativas, utilizando-se a análise de autocorrelação espacial como ferramenta. Como principais resultados, destaca-se o desenvolvimento do procedimento de análise, incluindo-se a concepção de um indicador de espraiamento urbano, capaz de auxiliar nos processos de planejamento urbano e metropolitano.

Palavras-chave: estrutura espacial, espraiamento, RMG, procedimento metodológico, indicador.

Abstract

Cities are constantly changing the configuration of their urban and social spaces. As they grow, the various problems and challenges associated with organizing the territory stand out. The study and analysis of cities requires the understanding that they are an interdisciplinary and very complex subject of study. In Brazil, many cities and regions are experiencing scattered processes of rapid urbanization, creating large urban voids that affect the qualifying population density in the expanded regions. This process, known as urban sprawl, makes access to urban infrastructure more difficult and exacerbates social and spatial inequalities, be it in the municipality or in the metropolitan region. In this context, the choice of a metropolitan case study for this research - the metropolitan region of Goiânia - takes into account the classification between the processes of metropolitanization and urban sprawl for the constitution of the urban spatial structure in this region consisting of 21 municipalities. The aim is, therefore, to develop a methodical procedure for the characterization and analysis of the dispersal processes in the spatial structure of the region. The research carried out is basic, exploratory, descriptive and based on a qualitative-quantitative analysis using a spatial autocorrelation analysis as a tool. The development of the analysis method, including the conception of an indicator of urban sprawl, which can be helpful in urban and metropolitan planning processes, stands out as the main results.

Keywords: spatial structure, sprawl, RMG, methodological procedure, indicator.

Introdução

As cidades, em incessante evolução, transformam a configuração dos seus espaços urbanos e sociais a todo momento. À medida em que as cidades vão se expandindo, os problemas inerentes à organização do território vão se acentuando nos mais diversos campos e atividades urbanas. Analisar as cidades consiste em compreender que se trata de um objeto de estudo interdisciplinar, a maior, mais contraditória e mais complexa estrutura feita pelo homem (FERREIRA, 2011).

Municípios em todo o mundo, inclusive os brasileiros, estão vivenciando processos de rápida urbanização que ocorrem de maneira dispersa e criam grandes vazios urbanos que prejudicam o alcance de uma densidade demográfica qualificada nas regiões expandidas. O termo designado para tal fenômeno é o urban sprawl ou espraiamento urbano. O tecido urbano se alastra sem controle deixando vazios dentro da mancha urbana, dificultando o acesso às infraestruturas urbanas e agravando as desigualdades socioespaciais.

Esse tipo de urbanização tornou-se praticamente generalizada mundialmente, gerando processos de metropolização em muitos territórios, ou seja, articulando e conurbando vários núcleos urbanos em torno de uma cidade nuclear (IPEA, 2011). A partir disso, as cidades se fundem em uma “única cidade com vários municípios”, tornando mais difícil estabelecer uma gestão pública integrada entre a metrópole e as cidades ao seu redor.

Sob essa perspectiva, ante aos vários desafios das cidades contemporâneas, o espraiamento urbano atinge uma escala de alto impacto urbano e social. Formam-se aglomerados populacionais localizados nos limites territoriais urbanos, marcados pela precariedade e pela escassez de assistência e de recursos.

A escolha de um estudo de caso metropolitano para a presente pesquisa levou em consideração a relevância estabelecida entre os processos de metropolização e espraiamento urbano para a constituição da estrutura espacial urbana. Nesse caso, a decisão de eleger a Região Metropolitana de Goiânia (RMG) como objeto

de estudo partiu do pressuposto que esse território ilustra, claramente, a formação de uma estrutura espacial urbana fragmentada repleta de problemas a serem ainda solucionados. Localizada no estado de Goiás, a RMG abrange 21 municípios (Goiás, 2019) e mais de 2,5 milhões de habitantes (IBGE, 2018).

Objetiva-se, portanto, desenvolver um procedimento metodológico para caracterizar e analisar os processos de espraiamento na estrutura espacial da RMG. A pesquisa realizada é de natureza básica, exploratória, descritiva e baseada principalmente em análises quali-quantitativas. Utiliza-se para tal, recursos como pesquisas bibliográficas, estudo de caso, dados em bases oficiais e georreferenciados. O procedimento desenvolvido utiliza ainda análise de autocorrelação espacial como ferramenta.

A escolha da temática se justifica pelos poucos estudos existentes sobre o espraiamento urbano na Região Metropolitana de Goiânia. A pesquisa busca contribuir para o entendimento dos processos de urbanização e espraiamento através de análises e reflexões críticas do assunto, colaborando também com futuras tomadas de decisões no planejamento urbano seja de Goiânia, seja dos municípios da RMG.

Para tanto, esse artigo se estrutura em três partes. Inicialmente há a construção de um embasamento teórico acerca dos temas da pesquisa, a partir de contextos e conceitos sobre os processos de metropolização, espraiamento urbano e estrutura espacial. De maneira conseguinte, apresenta-se o método de análise utilizado nesse estudo e, por fim, tem-se a aplicação do procedimento metodológico: a análise e caracterização do espraiamento urbano na estrutura espacial da Região Metropolitana de Goiânia.

Como principais resultados, foi possível desenvolver um procedimento de análise, incluindo-se a concepção de um indicador de espraiamento urbano, capaz de auxiliar nos processos de planejamento urbano e metropolitano, assim como mostrou-se sua viabilidade e seu potencial, ao aplicá-lo na Região Metropolitana de Goiânia.

Bases Teóricas

Visando construir uma linha de percepção coerente com os objetivos e estruturação dessa pesquisa, esse item visa a compressão dos principais conceitos que embasam esse estudo: metropolização, espraiamento urbano e estrutura espacial. Objetiva-se levantar e construir a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento das aplicações e análises das seções subsequentes. Para tanto, nesse capítulo, será utilizada pesquisa bibliográfica e documental enquanto metodologia para a formulação do conteúdo em uma abordagem qualitativa.

O processo de metropolização

Apartir da década de 1950, o processo de urbanização brasileiro foi intensificado pelas migrações internas, direcionando massivamente a população dos campos para as cidades (ROMANELLI e ABIKO, 2011). As cidades brasileiras começaram a crescer de maneira não controlada, superando seus limites administrativos e fundindo seus núcleos ou áreas urbanas com outros municípios à sua volta (PIRES, 2018).

Milton Santos (2018) aponta que a urbanização brasileira, no terceiro terço do século XX, tornou-se praticamente generalizada se difundindo frequentemente a partir de processos de macrourbanização e metropolização. Desenvolveram cidades intermediárias ao lado de cidades locais, ambas com um modelo de crescimento espraiado – consequência do modo de produção capitalista e da especulação imobiliária (SANTOS, 2018).

Essa expansão urbana extensiva gerou a denominada “metropolização”, que consiste nas articulações e conurbações de vários núcleos urbanos em torno de uma cidade nuclear (IPEA, 2011), configurando, portanto, uma grande cidade que é formada por vários municípios. Dessa forma, a metropolização se trata de um estágio da urbanização que é muito complexo e está em constante alteração socioespacial. Dias e Lopes (2014) expõem esse processo como o resultado de uma verdadeira

“metamorfose” na estrutura, forma e função das cidades com característica sempre dinâmica e central.

Moura (2012) discorre que os processos de expansão da ocupação urbana brasileira têm como referência o arquétipo da “cidade dispersa”. Com isso, a criação de novos assentamentos urbanos próximos às grandes cidades gera um novo tipo de cidade “com uma morfologia difusa, seletiva, mais dispersa e fragmentada” (MOURA, 2012, p.7). Retrata-se a presença de “arranjos urbano-regionais” enquanto unidades espaciais formadas pelos centros urbanos e suas áreas intersticiais urbanas e rurais – tópico de importância na discussão sobre espraiamento urbano.

Espraiamento urbano

Nos Estados Unidos, entre 1950 e 1970, em uma tentativa de fuga aos problemas das cidades industriais, o crescimento urbano norte-americano foi caracterizado pelas migrações das áreas urbanas para as suburbanas. Urban sprawl foi o termo designado a tal fenômeno: um padrão de urbanização disperso, segregado, orientado para o automóvel e repleto de impactos à nível econômico, social e ambiental (TCRP, 2002; LITMAN, 2015).

Para Glaeser e Kahn (2003), a lógica de uma área metropolitana espraiada consiste na formação de densas áreas populacionais e econômicas descentralizadas onde, entre as áreas de concentração de pessoas e a localização dos centros de empregos, configuram-se extensos territórios subutilizados, nomeados como “vazios urbanos”. Galster et al (2001) apontam o espraiamento como consequência ou efeito de alguma variável independente, como uma governança fragmentada, planejamento deficiente ou zoneamento urbano excludente.

Nadalin e Iglioni (2010, p.12) também privilegiam a definição de espraiamento pelos conceitos de concentração e densidade, apontando as cidades policêntricas como “descentralizadas, mas com subcentros densificados”. A relação de centralidades metropolitanas, segundo Kneib (2014, p.29), é indissociável da mobilidade urbana. A

autora argumenta que “o território urbano é estruturado a partir do seu conjunto de centros e subcentros” e são os sistemas de transportes os atores do ordenamento e estruturação do território urbano.

Em síntese, o espraiamento urbano retrata uma rápida expansão urbana de baixa densidade que ocorre de maneira desordenada, dispersa e insustentável, gerando territórios subutilizados, dispersão entre os empregos e as residências, dependência automobilística e manutenção da segregação socioespacial.

Estrutura espacial

A estrutura espacial urbana é definida enquanto o agrupamento de “atividades, funções urbanas e a maneira como se organizam e articulam espacialmente” (KNEIB, 2014, p.8). Apesar de ser caracterizada de maneira distinta por vários autores, as definições comumente apontam os conceitos de distância e densidade, alocação de atividades, funções urbanas, padrões de viagens, infraestruturas, centros e subcentros (HARRIS, 2015; KNEIB, 2014).

As centralidades – ou o conjunto de centro e subcentros – são uma constante nas referências sobre estrutura espacial urbana. O conceito de cidade - ou região - policêntrica tem sido cada vez mais defendido nos processos de planejamento urbano e metropolitano, como uma estrutura espacial que busca o equilíbrio e contribui para uma maior sustentabilidade (KNEIB, 2014; KNEIB e PORTUGAL, 2017). O policentrismo vem ganhando força também como medida para organização do crescimento das cidades, contribuindo ainda com a mitigação dos impactos negativos associados ao espraiamento urbano (UNITED NATIONS, 2016).

Rodrigue et al (2013) elencam dois parâmetros para a compreensão dos elementos da cidade, sendo um as suas infraestruturas (forma urbana) e o outro as interações das cargas e pessoas com a forma urbana (estrutura espacial urbana). De maneira análoga é possível estabelecer um paralelo com o conceito de “fixos” e “fluxos” utilizado largamente por Milton Santos (2017). Para o autor, os fixos permitem

ações para modificar os lugares e os fluxos são os resultados dessas ações sobre os fixos.

A estrutura espacial das cidades se baseia também na estruturação viária que, devido à alta influência “no uso e ocupação do solo urbano, [...] possibilita deslocamentos humanos e trocas de informação e mercadorias” (CASTRO et al, 2015, p.176). Essas interfaces rodoviárias-urbanas são sustentadas pelas migrações e deslocamentos constantes das ocupações populacionais.

Conforme abordado sobre os processos de metropolização e espraiamento brasileiros, os espaços tidos como metropolitanos apresentam uma estrutura espacial dotada de complexidade em diversas dimensões. No contexto metropolitano, Ribeiro e Silva (2018) afirmam que seria mais interessante “olhar menos para ‘o quanto’ têm crescido o centro e a periferia e mais para ‘o como’, em que variáveis como ‘distância’ e ‘densidade’ adquirem maior relevância analítica” (RIBEIRO; SILVA, 2018, p. 107).

8

Após apresentadas, de forma sintática, abordagens iniciais sobre o processo de metropolização, espraiamento urbano e estrutura espacial, necessárias à compreensão basilar desses temas em um contexto mais geral, o item seguinte traz os aspectos metodológicos, e é seguido, então, da aplicação específica, na região metropolitana em análise.

Aspectos Metodológicos e Ferramentais

O procedimento metodológico desenvolvido para essa pesquisa se inicia a partir da seleção de duas variáveis de análise para a construção de uma síntese para o indicador do espraiamento urbano. Primeiramente são apresentados os mapas temáticos, os resumos estatísticos (Boxplots¹) e a análise de autocorrelação espacial de cada variável em análise (Índice de Moran²). De maneira conseguinte, os valores

1 *Boxplot* são gráficos construídos a partir de medidas de distribuição do conjunto de valores de uma dada variável (NETO e KNEIB, 2016).

2 “O índice de Moran (I) é a estatística mais difundida e mede a autocorrelação espacial a partir do produto dos desvios em relação à média. Este índice é uma medida global da autocorrelação espacial e indica o grau de associação espacial presente no conjunto de dados” (SILVA, 2016).

dessas variáveis são normalizados pela operação Z Score³ para que se possa ocorrer a união dessas duas variáveis (NACIFF,2020).

A operação utilizada para a união das variáveis é a média aritmética simples que se trata de uma medida de tendência central muito utilizada em estatísticas. O resultado é obtido da divisão do somatório dos números dados pela quantidade de números somados, assumindo então que todas as variáveis possuem a mesma importância.

Após a operação da média aritmética, adota-se um modelo inferencial de autocorrelação espacial desses valores, construindo uma análise exploratória para identificação de localizações atípicas (outliers) e padrões de associação espacial (clusters) – gerando um mapa síntese do espreadimento urbano.

Como suporte para a elaboração dos mapas, foram utilizados arquivos vetoriais no formato shapefile e tabelas .xls disponibilizados em bases oficiais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG). Para o desenvolvimento e geração dos mapas temáticos, os dados foram manipulados em um software de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

A escala cartográfica definida para essa análise é a de setores censitários. Além de representar a menor unidade territorial, a disponibilidade de dados dos setores censitários permite elaborar, de maneira mais precisa, análises comparativas nas duas variáveis selecionadas. Nesse sentido, essa escala representa um grande potencial para o desenvolvimento da análise proposta. Ressalta-se que por limitação de base de dados disponíveis, os dados censitários utilizados são do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010).

Dessa forma, o procedimento metodológico desenvolvido para essa pesquisa se apresenta em três etapas, conforme Figura 1.

³ Z Score ou Escore Padronizado é o quanto uma medida se afasta da média em termos de Desvios Padrão (VILELA JÚNIOR, 2012).

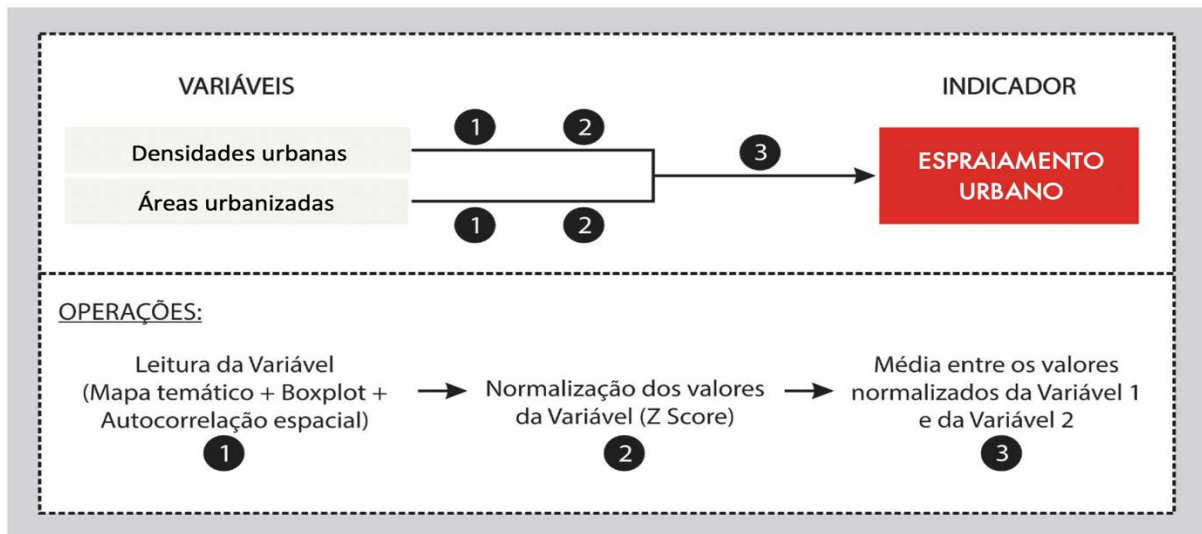


Figura 1 – Diagrama do procedimento metodológico desenvolvido para a pesquisa.

Fonte: Elaboração pelas autoras.

Avaliação da Estrutura Espacial e do Espreadimento Urbano na Região Metropolitana De Goiânia

10

A Região Metropolitana de Goiânia, no Estado de Goiás, se apresenta como o objeto de estudo escolhido para as análises e aplicação teórica. Esta Região tem Goiânia como cidade-polo e, segundo o IBGE (2018), é a 13ª maior concentração urbana do país, representada por 2.571.250 habitantes em um território de 7.315,10 km². Concentrando grande parte da população e serviços do estado de Goiás, a densidade populacional da RMG, segundo o IBGE (2018), se aproxima de 351,49 hab/km². Sua configuração atual, formada por 21 municípios, foi constituída em 2019 com a alteração da Lei Complementar nº 139 (GOIÁS, 2019).

Em relação à caracterização dessa região, sua estrutura espacial denota haver uma heterogeneidade massiva no território, tendo em vista que as novas centralidades geradas pela dinâmica urbana da cidade de Goiânia caracterizam um desequilíbrio considerável entre as redes que compõem a RMG (KNEIB, 2016; GENTIL et al, 2016; GONZAGA, 2017).

A RMG apresenta uma estrutura espacial com alta polarização para o município de Goiânia, o que inviabiliza a implantação uniforme de infraestrutura de redes de

serviços, equipamentos urbanos e a disponibilidade de transporte público para toda a população (UFG e SECIMA, 2017). Dessa forma, vão se constituindo espaços caracterizados por altos índices de desigualdades distantes do ideal de um ambiente urbano que seja digno e equilibrado.

A caracterização do espraiamento urbano na Região Metropolitana de Goiânia e a sua relação com a estrutura espacial se torna mais bem ilustrada em uma investigação aplicada no território. Para tal, foram selecionadas duas variáveis de avaliação: i) Densidades urbanas; ii) Áreas urbanizadas.

Variável de Análise I – Densidades Urbanas (Densidade demográfica)

A Região Metropolitana de Goiânia, representada em um território de 7.481,84 km² e com um total de 2.571.250 habitantes, apresenta uma densidade demográfica aproximada de 343,66 hab/km² (IPEA, 2015; GOIÁS, 2018; IBGE, 2018). Conforme a Figura 2, as maiores densidades demográficas se concentram no núcleo do território, computando que cerca de 90% de toda a população da RMG se encontra nos municípios de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo e Trindade.

11

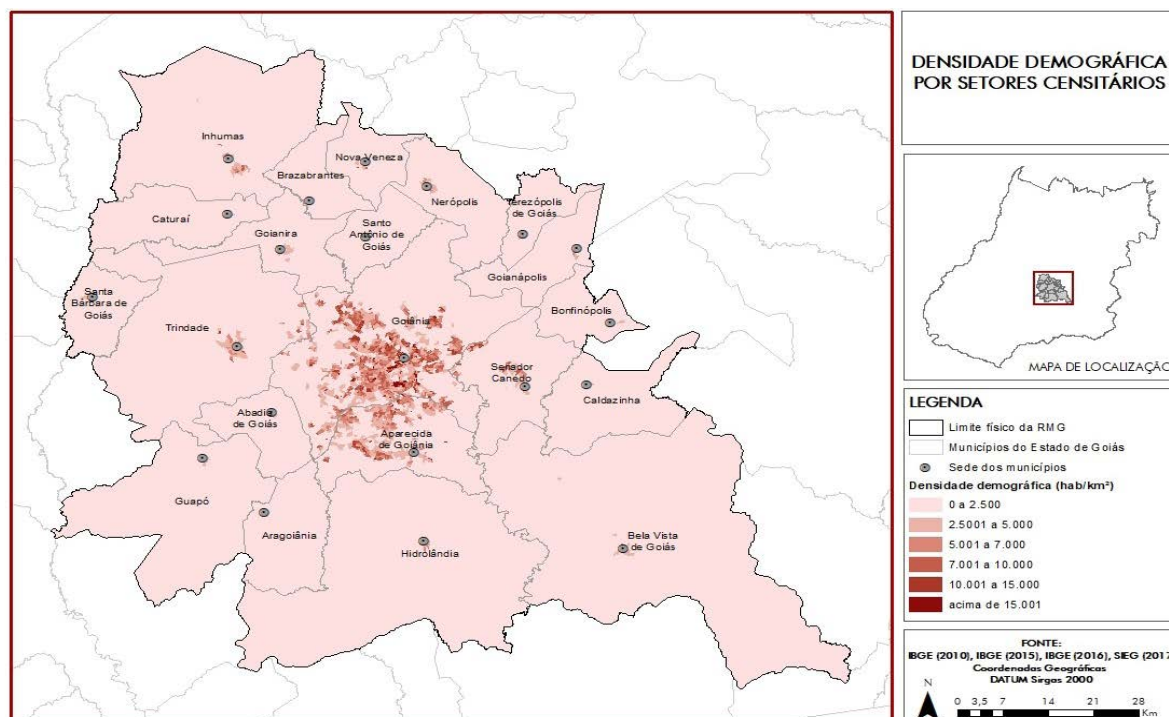


Figura 2 – Densidade demográfica por setores censitários da Região Metropolitana de Goiânia, 2010.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A identificação da heterogeneidade de distribuição das densidades demográficas da RMG é facilmente notada no mapa de autocorrelação espacial que identifica os picos de concentração dos valores encontrados (Figura 3). Analisando a RMG enquanto um território único, é possível notar que os maiores valores (*High-High Cluster*) se encontram no núcleo e nas sedes dos municípios, à medida que os menores valores (*Low-Low Cluster*) se localizam nas regiões mais periféricas dessa região. Essa informação retrata a polarização existente na Região Metropolitana de Goiânia pela discrepância apontada entre as altas taxas de densidade demográfica nos municípios centrais e as baixas densidades nos demais municípios da região.

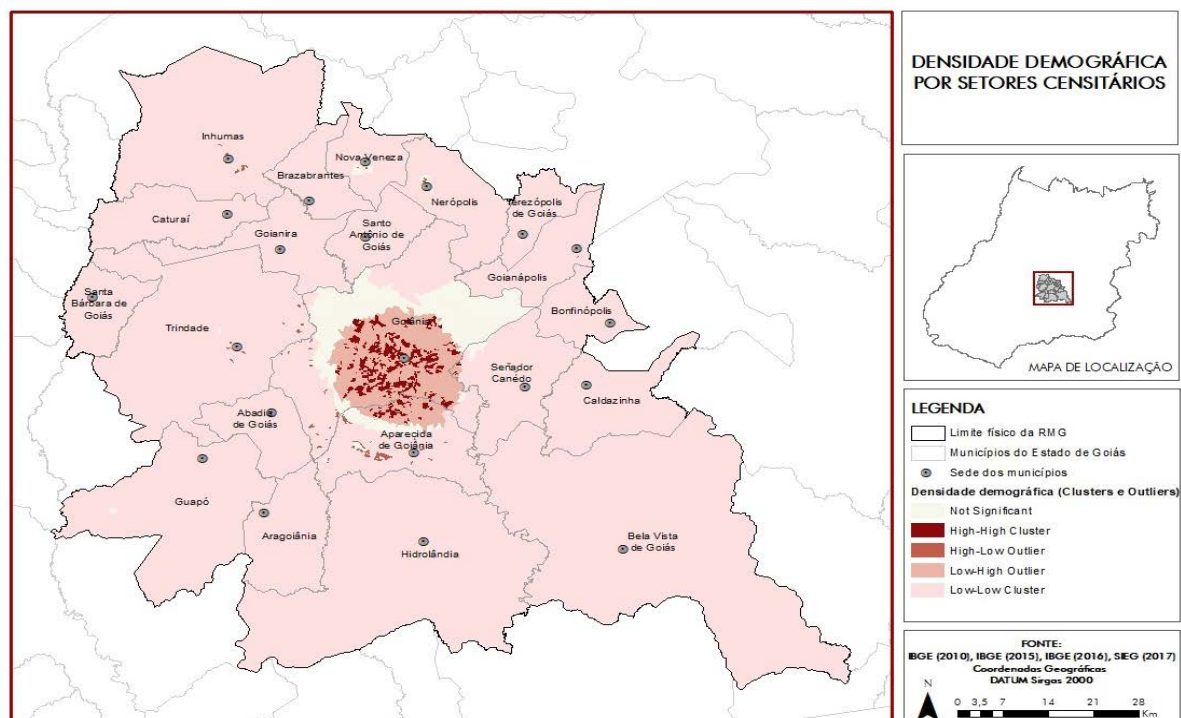


Figura 3 – Clusters e Outliers referentes a densidade demográfica da Região Metropolitana de Goiânia, 2010.
 Fonte: Elaborado pelas autoras.

Variável de Análise II – Áreas Urbanizadas

A variável de análise das áreas urbanizadas de um território permite elucidar o estágio de urbanização de determinada área através do mapeamento das manchas urbanas via imagens de satélite (IBGE, 2017). Para tal, foi utilizada a mancha urbana de 2016 da Região Metropolitana de Goiânia desenvolvida pelo Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás (IESA/UFG) a fim de

estabelecer as áreas urbanizadas da RMG (IESA, 2016). No entanto, visando obter dados censitários dessa variável, a mancha urbana foi manipulada dentro dos setores censitários resultando em uma porcentagem de ocupação da área urbanizada por setores (Figura 4).

As informações obtidas com a elaboração do mapa das áreas urbanizadas da RMG são análogas aos resultados demonstrados da Variável I – Densidades urbanas. Percebe-se que as áreas com maior porcentagem de urbanização estão concentradas nas cidades de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Trindade e em todas as sedes dos municípios. Essa análise apresenta ainda um padrão de ocupação linear de 25,1 a 50% de urbanização ocorrendo predominantemente em uma direção que, na grande maioria dos casos, está intimamente ligada às rodovias que dão acesso a Goiânia. São áreas suscetíveis às futuras conurbações urbanas.

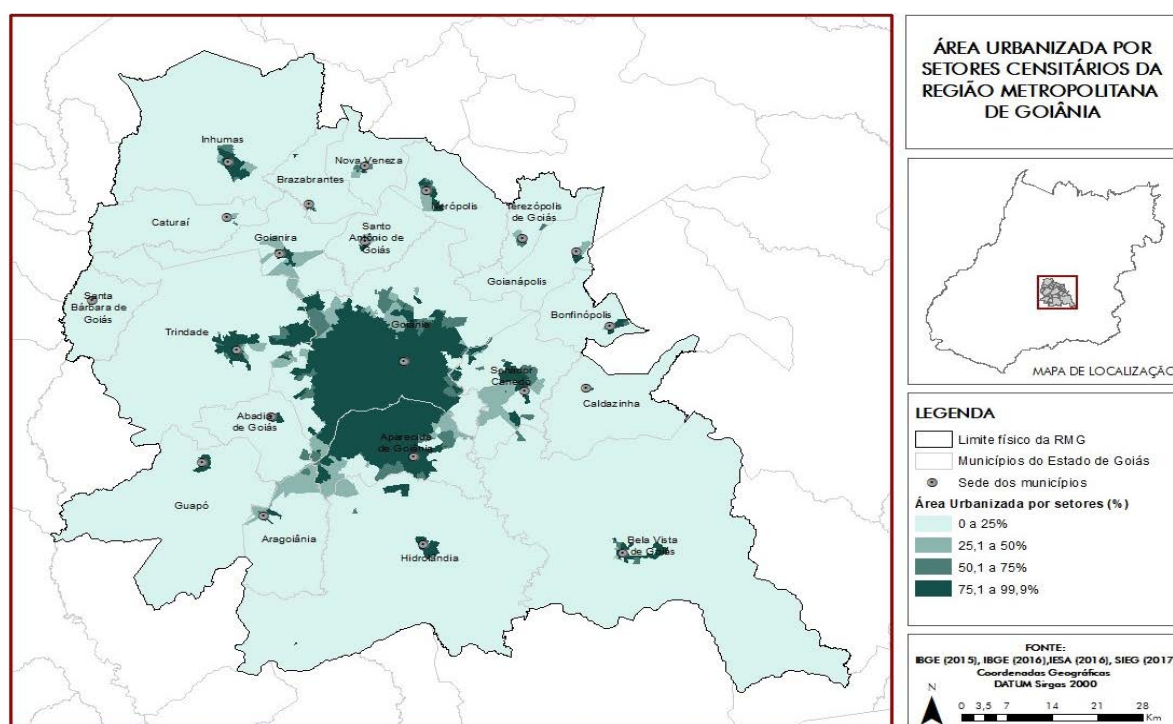


Figura 4 – Áreas urbanizadas por setores censitários da Região Metropolitana de Goiânia, 2016.
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Por meio da autocorrelação espacial da variável em estudo, o espreadimento urbano se revela ainda mais presente (Figura 5). Os setores com alta densidade de áreas urbanizadas (*High-High Cluster*) estão localizados no centro, sendo envoltos por baixos valores de densidade em meio a valores altos (*Low-High Outlier*). Essas

áreas com baixa densidade de urbanização se localizam nas zonas de expansão e conurbação do núcleo da RMG, ou seja, são as áreas mais espreadas do território.

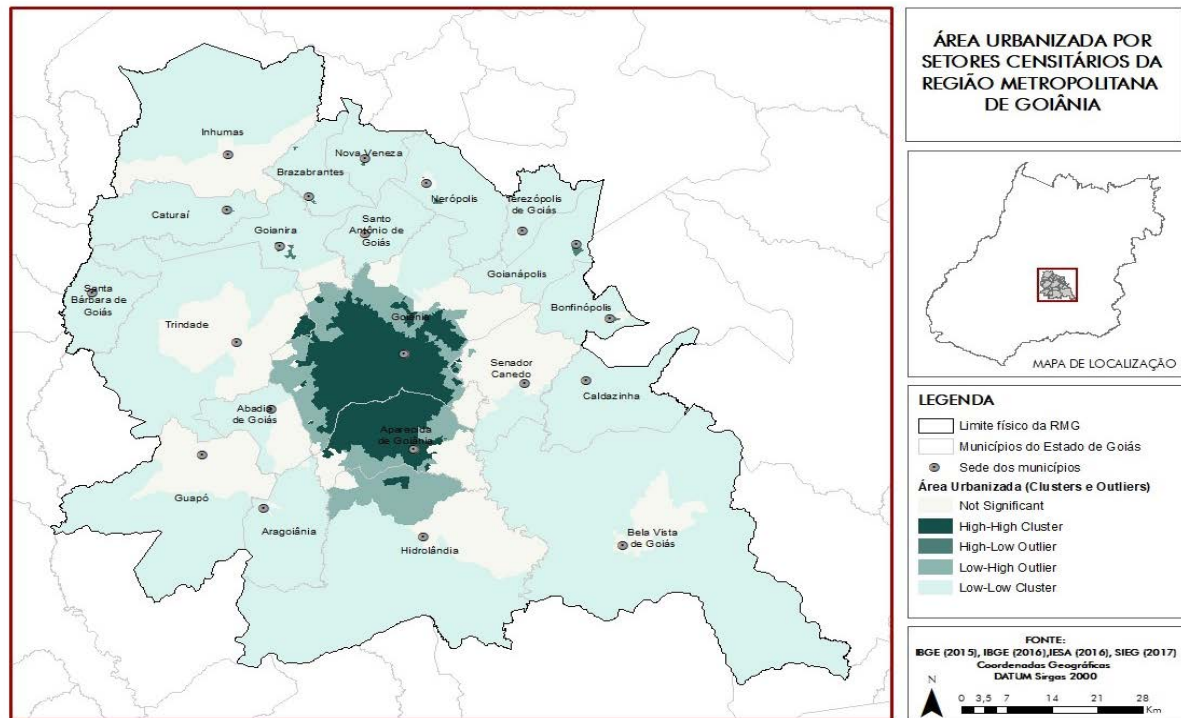


Figura 5 – Clusters e Outliers referentes às áreas urbanizadas da Região Metropolitana de Goiânia, 2016.
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Síntese das variáveis – Densidades Urbanas e Áreas Urbanizadas (Média Normalizada)

Após a análise das duas variáveis selecionadas para esse estudo, os valores dessas variáveis foram normalizados pela operação Z Score para possibilitar a junção dos valores por meio da operação matemática da média aritmética. Trata-se do resultado obtido pela soma de todos os valores e dividido pelo total deles. Obteve-se, assim, uma síntese para a construção do indicador do espriamento urbano na Região Metropolitana de Goiânia.

Tendo em vista que o espriamento urbano gera territórios subutilizados, dispersão entre os empregos e as residências, dependência automobilística e manutenção da segregação socioespacial, os mapas sínteses elaborados permitem visualizar espacialmente essas áreas espriadas, contribuindo para futuros estudos desse sistema urbano na RMG.

Sendo representados pelas variáveis de densidades urbanas e áreas urbanizadas, o mapa indicador do espreadimento urbano da RMG (Figura 6) aponta claramente as áreas classificadas enquanto centrais (*High-high Cluster* e *High-low Outlier*) e as áreas denominadas por periféricas ou segregadas (*Low-high Outliere Low-low Cluster*). A autocorrelação espacial reforça o que já foi identificado em cada uma das variáveis anteriormente. Tem-se, portanto, o denominado “núcleo metropolitano” e as áreas de expansão urbana que contornam esse núcleo e se conformam enquanto as regiões mais espreadas, fragmentadas e insustentáveis desse território. O citado “núcleo metropolitano” destaca ainda uma estrutura espacial marcada pela dicotomia centro periferia, constituindo uma região metropolitana com grande concentração, caracterizando-se, portanto, a partir das variáveis analisadas, como uma região metropolitana monocêntrica.

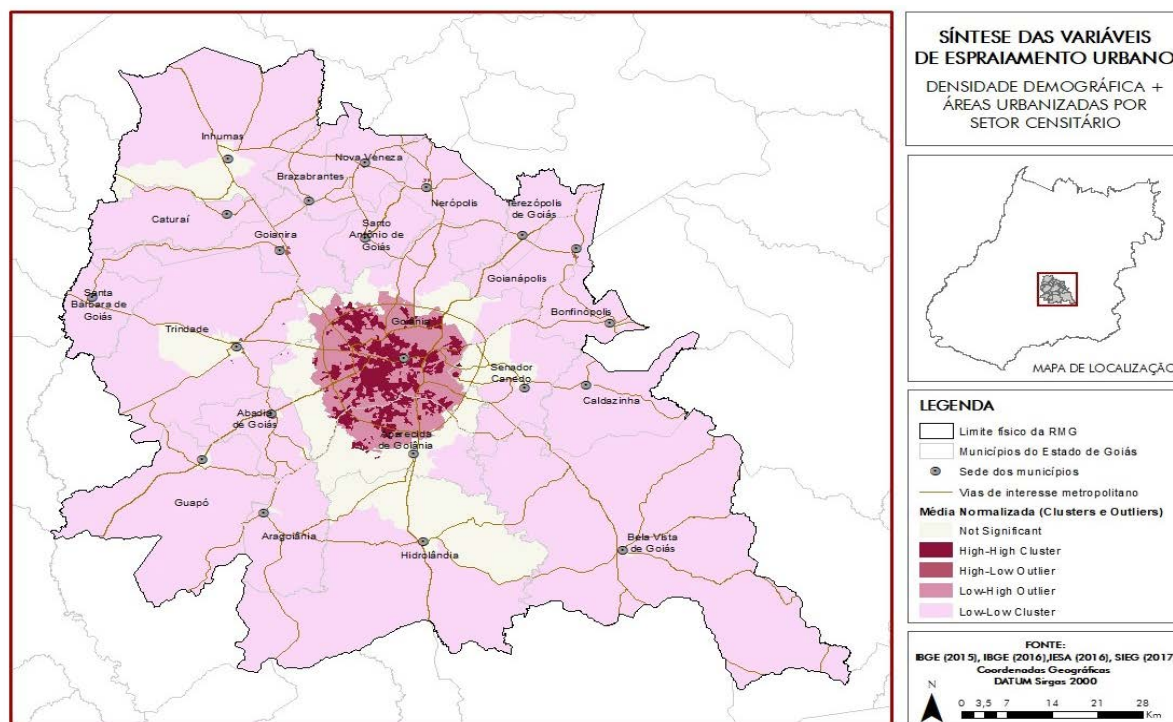


Figura 6 – Síntese das variáveis (*Clusters e Outliers*) – Densidades Urbanas e Áreas urbanizadas – Média Normalizada. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Considerações finais

É contundente admitir que as expansões urbanas se encontram em contínua evolução e que, de maneira desmedida, impactam diretamente na dinâmica da

vida urbana. No caso da Região Metropolitana de Goiânia, há a pertinência de um questionamento crítico do planejamento urbano, pois a expansão urbana culminou na produção de ambientes desiguais, com consequências sociais e ambientais negativas.

Através da pesquisa realizada e do procedimento desenvolvido, foram identificadas e analisadas as características do espraiamento urbano na Região Metropolitana de Goiânia pelas variáveis de densidades urbanas e áreas urbanizadas, a partir da concepção de um indicador de espraiamento urbano, atingindo-se o objetivo proposto. Como resultado, foi possível identificar e observar quantitativamente como se configura a estrutura espacial desse território, apontando as regiões mais segregadas e desintegradas do núcleo urbano, assim como uma estrutura urbana monocêntrica.

Confirmou-se a existência de altas concentrações urbanas no centro da RMG coexistindo com as baixas densidades, lado a lado, no território metropolitano. Isso constata a proposição da RMG ter uma estrutura espacial marcada pela fragmentação e pela desigualdade. O espraiamento culmina, frequentemente, em uma distribuição desigual de moradia, renda e oferta de serviços. Demanda-se, nesse caso, o planejamento de novas centralidades para a mitigação dos problemas referente à segregação urbana, organização e gestão do território, buscando-se uma região metropolitana com maior equilíbrio.

Essa pesquisa foi o resultado de esforços para contribuir para o entendimento da relação entre esses dois elementos através de análises e reflexões críticas do assunto, colaborando também com futuras tomadas de decisões no planejamento urbano de Goiânia e da região. Apesar de um enfoque específico – densidades urbanas e áreas urbanizadas – para o entendimento das relações entre a estrutura espacial e o espraiamento urbano, deixa-se para pesquisas futuras uma abordagem mais abrangente desses elementos, a partir de outras variáveis, assim como a atualização da base de dados com a disponibilização de dados mais recentes.

REFERÊNCIAS

CASTRO, A. A. B. de C.; MELO, R. A. de; SILVEIRA, J. A. R. da; SILVA, G. J. A.; LAPA, T. A. Interfaces rodoviário-urbanas no processo de produção das cidades: estudo de caso do contorno rodoviário de João Pessoa, PB, Brasil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.15, n. 3. P. 175-199, jul./set. 2015.

DIAS, Patrícia Chame; LOPES, Diva Maria Ferlin (Orgs.). **Cidades médias e pequenas: desafios e possibilidades do planejamento e gestão**. Série Estudos e Pesquisas, n. 95. Salvador: SEI, 2014.

FERREIRA, Flávio. Apresentação à edição brasileira. In: LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 3 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

GALSTER, G.; HANSON, R.; RATCLIFFE, M. R.; WOLMAN, H.; COLEMAN, S.; FREIHAGE, J. Wrestling Sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept. **Housing Policy Debate**. Volume 12, Issue 4. Fannie Mae Foundation, 2001. 681-717 p.

GENTIL, C. D. A.; BEZERRA, M. C. L.; MEDEIROS, V. A. S. de. A forma urbana para a construção da mobilidade sustentável. Estudo de caso: Goiânia-GO. In: KNEIB, Erika Cristine (Org.). **Projeto e cidade: mobilidade e acessibilidade em Goiânia**. Goiânia: Editora UFG, 2016. p. 47-71.

GLAESER, Edward L.; KAHN, Matthew E. **Sprawl and urban growth**. Massachusetts: NBER (National Bureau of Economic Research), 2003. 55p.

GONZAGA, Ana Stéfany da Silva. **Transporte público coletivo e acessibilidade na Região Metropolitana de Goiânia: um panorama da dinâmica metropolitana a partir de indicadores**. 2017. 166 f. Dissertação de Mestrado (Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

HARRIS, Sabrina. **Estrutura espacial urbana e mobilidade: o caso da Região Metropolitana de São Paulo**. Dissertação de mestrado (Área de concentração: Tecnologia da Arquitetura). 2015. 118p. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP. São Paulo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: maio/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência**

em 1º de julho de 2018. Agosto, 2018. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/ Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2018/ estimativa_dou_2018.pdf>. Acesso em: outubro/2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Desafios contemporâneos na gestão das regiões metropolitanas. **Comunicados do IPEA**. n.116. outubro, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Governança Metropolitana no Brasil**. Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: arranjos institucionais de gestão metropolitana (Componente 1). Região Metropolitana de Goiânia. Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro, 2015.

KNEIB, Erika Cristine. **Goiânia**: características, relações e potencialidades entre centralidades, sistemas e projetos de transporte na capital. In: KNEIB, Erika Cristine (Org.). Projeto e cidade: mobilidade e acessibilidade em Goiânia. Goiânia: Editora UFG, 2016. p. 14-30.

KNEIB, Erika Cristine. Mobilidade e centralidades: reflexões, relações e relevância para a vida urbana. In: KNEIB, Erika Cristine (Org.). **Projeto e cidade**: centralidades e mobilidade urbana. Erika Cristine Kneib (Org.). Goiânia: Gráfica UFG, 2014. p. 15-40.

KNEIB, Erika Cristine, e Licínio da Silva Portugal. 2017. Caracterização da acessibilidade e suas relações com a mobilidade e o desenvolvimento. In: **Transporte, mobilidade e desenvolvimento**. Licínio da Silva Portugal (Org.), 65-87. Rio de Janeiro: Elsevier.

LITMAN, Todd. **Analysis of public policies that unintentionally encourage and subsidize urban sprawl**. VTPI (Victoria Transport Policy Institute) e NCE (New Climate Economy). London: LSE Cities, mar. 2015.

MOURA, Rosa. A dimensão urbano-regional na metropolização contemporânea. Observatório das Metrôpoles-INCT/CNPq e Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (Ipardes). **EURE**, v. 38, n. 115, setembro, 2012. p. 5-31.

NACIFF, Yordana Dias das Neves. **A Estrutura Espacial e sua relação com o Espreadimento, Mobilidade e Segregação Urbana**: um estudo aplicado à Região Metropolitana de Goiânia. 2020. 114 f. Dissertação de Mestrado (Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

NADALIN, Vanessa; IGLIORI, Danilo. **Evolução urbana e espraiamento na região metropolitana de São Paulo**. IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. n. 1481. Rio de Janeiro, abr. 2010. 45p.

NETO, W. L.; KNEIB, E. Centralidades e acessibilidade por transporte coletivo em Goiânia: análise exploratória de variáveis espaciais. In: KNEIB, Erika Cristine (Org.).

Projeto e cidade: mobilidade e acessibilidade em Goiânia. Goiânia: Editora UFG, 2016. p. 31-46.

PIRES, Ana Carolina Fernandes. **Impactos do espraiamento urbano e relações metropolitanas no sistema de transporte coletivo** – estudo de caso na Região Metropolitana de Goiânia. 2018. 220 f. Dissertação de Mestrado (Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; SILVA, Érica Tavares da. Dinâmica metropolitana: diversificação, concentração e dispersão. In: RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz. **A metrópole em questão: desafios da transição urbana**. 2 ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, 2018. p. 75-110

RODRIGUE, Jean-Paul; COMTOIS, Claude; SLACK, Brian. **The Geography of Transport Systems**. 3ed. New York: Routledge, 2013. 411 p. Disponível em: <http://www.regscience.hu:88/record/367/files/DEMO-BOOK-2017-004.pdf>. Acesso em: novembro/2018.

ROMANELLI, Carla; ABIKO, Alex Kenya. **Processo de Metropolização no Brasil**. Texto Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 2011. 34p.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 1926-2001. Coleção Milton Santos. 4 ed. 9 reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira**. 1926-2001. Coleção Milton Santos. 5 ed. 4 reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2018.

SILVA, Luciano Gonçalves de Castro. Análise espacial do índice de envelhecimento nos municípios brasileiros a partir dos resultados do Censo Demográfico de 2010. **Anais do VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población e XX Encontro Nacional de Estudos Populacionais**. Foz do Iguaçu, 2016. p. 197-212.

TCRP (Transit Cooperative Research Program). **Costs of Sprawl - 2000**. Report 74. Washington, DC: National Academy Press, 2002. 606 p.

UFG e SECIMA. **Diagnóstico do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Goiânia**. Universidade Federal de Goiás e Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. Goiânia, out. 2017. Disponível em: <http://pdi-rmg.secima.go.gov.br/?page_id=1138>. Acesso em: maio/2017.

UNITED NATIONS. **Draft outcome document of the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III)**. United Nations, Quito, 2016.

VILELA JÚNIOR, Guanís de Barros. **Estatística: Teste Z (ou Escore Padronizado)**. Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida – CPAQV. 2012. Disponível em: < http://www.cpaqv.org/estatistica/teste_z.pdf >. Acesso em: março/2019.

NOTAS

Artigo baseado, revisado e ampliado da dissertação de Mestrado “A estrutura espacial e sua relação com o espraiamento, mobilidade e segregação urbana: um estudo aplicado à região metropolitana de Goiânia” defendida em 2020 no Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade da Universidade Federal de Goiás, sob orientação da Prof. Dra. Érika Cristine Kneib. Esse artigo também se baseia, revisa e amplia as discussões do artigo “Os subúrbios e periferias nas metrópoles: um estudo sistêmico aplicado à Região Metropolitana de Goiânia” apresentado no XVIII Enanpur 2019 com co-autoria de Érika Cristine Kneib.

20

Financiamento

Pesquisa financiada pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Publisher

Universidade Federal de Goiás. Faculdade/Instituto/Escola. Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade. Publicação no Portal de Periódicos UFG.

As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

RECEBIDO EM: 29/10/2021

APROVADO EM: 05/11/2021

PUBLICADO EM: 30/12/2021