



## **COMO MENSURAR A SUSTENTABILIDADE URBANA? A APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA ESCALA DE BAIRRO. ESTUDO DE CASO DO BAIRRO GRANJA MARILEUSA, UBERLÂNDIA, MG.**

Leticia Del Grossi Michelotto<sup>1</sup>  
Fernando Luiz Araújo Sobrinho<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O objetivo geral desta pesquisa foi compreender as transformações ocorridas na produção do espaço urbano, através da aplicação de indicadores de sustentabilidade urbana e ambiental. Para aplicação desses indicadores, foi escolhido o bairro Granja Marileusa, localizado na cidade de Uberlândia, MG, que é uma importante cidade média do Brasil Central. A base teórica utilizada, pautou-se nos conceitos de sustentabilidade e planejamento urbano, cidades sustentáveis, indicadores de sustentabilidade e bairros sustentáveis. Para quantificação dos indicadores utilizados, foram levantados dados secundários junto às principais instituições governamentais nas três esferas da administração pública. Estudos expedidos de campo complementaram as informações primárias necessárias. Os resultados foram organizados em uma perspectiva semaforica de acordo com a metodologia utilizada o que possibilitou análises comparativas. Os resultados indicaram que a ferramenta utilizada serve para subsidiar a espacialização das condições locais de sustentabilidade, assim como a tomada de decisões para os eixos temáticos específicos da sustentabilidade urbana. Diante da análise comparativa com outras localidades, onde já foram aplicados o mesmo conjunto de indicadores, pode-se concluir que a maioria dos indicadores analisados para o bairro Granja Marileusa apresentam níveis de referência compatíveis com graus elevados de sustentabilidade urbana.

**Palavras-chave:** Indicadores – Metodologia ICES – Sustentabilidade Urbana - Bairro

### **ABSTRACT**

The main purpose of this research was to understand the transformations occurred in the production of urban space throughout the application of urban and environmental sustainability indicators. Those indicators were applied in Granja Marileusa, a neighborhood in Uberlândia-MG, an important medium-sized city of Central Brazil. The theoretical approach was based on the concepts of urban planning and sustainability, sustainable urban planning, sustainable cities, sustainability index and sustainable neighborhoods. To quantify the indicators, secondary data were collected from the main government institutions in the three spheres of the Brazilian public administration. Field studies supplemented the necessary primary information. The results were organized in a semaphore perspective according to the methodology Emerging and Sustainable Cities - Inter-American Development Bank. Results indicate that the tool is fit-for-purpose to support the spatialization of local sustainability conditions, as well as decision-making for

<sup>1</sup> Bolsista de doutorado CAPES, Programa de Pós Graduação em Geografia, UnB - leticiadelgrossi@gmail.com.

<sup>2</sup> Professor Dr. Programa de Pós Graduação em Geografia, UnB – flasobrinho@gmail.com



specific thematic axes of urban sustainability. Although there are methodological limitations, particularly referring to data availability and differences in scales application, the tool can be used for internal comparative analysis within the city, which could generate spatialized and differentiated results within the urban space. In what referred to the study case, it can be observed that the indicators provided for the Granja Marileusa neighborhood have reference levels compatible with degrees of urban sustainability. However, measuring the dimensions of sustainability goes far beyond numbers, it is anchored in human behavior, both of those who plan the city and those who consume the space. Indicators show us where the problems are and it is up to decision makers, whether in the public or private sphere, to plan in the direction of the proposed paths.

**Key words:** Indicators – ICES Methodology – Urban Sustainability - Neighborhood

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é considerado tema importante para os gestores urbanos no planejamento das cidades. Uma cidade, para ser sustentável sob o ponto de vista da sustentabilidade urbana, deve levar em conta as dimensões ambiental, econômica e social de forma integrada no seu metabolismo urbano, pressupondo o equilíbrio entre produção e consumo, respeitando o ambiente natural.

Algumas questões são levantadas: quais são os quesitos para haver sustentabilidade no desenvolvimento urbano? Quais são os parâmetros, como identificá-los e, principalmente, como mensurá-los? Na medida em que o tema sustentabilidade urbana passa a ser fortemente apreciado, muitos são os esforços para elaborar instrumentos em forma de políticas públicas e incentivos governamentais a fim de integrar proteção ambiental, equidade econômica e bem-estar social nos planos de planejamento urbano.

Diante da complexidade das relações sociais, políticas, econômicas e ambientais estabelecidas nas cidades, procuramos neste trabalho analisar as discussões acerca da sustentabilidade urbana sob diferentes perspectivas a partir da aplicação de um conjunto de indicadores de sustentabilidade adaptados da metodologia Cidades Emergentes e Sustentáveis do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 2014) e aplicados na escala de bairro. Para isso, tomamos como estudo de caso o Bairro Planejado Granja Marileusa, localizado na cidade de Uberlândia, MG. Atualmente, o município de Uberlândia é categorizado como Capital Regional B, vinculada ao raio de ação da cidade de São Paulo (Grande Metrópole Nacional). Pertence à Região IV (Triângulo e Alto Paranaíba), 170<sup>a</sup> microrregião (Uberlândia) do Estado de Minas Gerais. Possui área de





associações e comunidades científicas que tratam da promoção do desenvolvimento sustentável. Inclui ainda a revisão de metodologias de aplicação e os principais produtos cartográficos já produzidos. Especificamente, esta etapa priorizou a análise de ferramentas aplicadas a gestão municipal, que é o foco deste trabalho.

Foram analisados as principais metodologias nacionais e internacionais de construção de indicadores do desenvolvimento sustentável. Incluem-se as experiências obtidas a partir da aplicação das diretrizes preconizadas pela *Commission on Sustainable Development* (CSD), que fomenta o aprofundamento da criação e aplicação de indicadores de desenvolvimento sustentável para os países em desenvolvimento.

Também selecionamos a metodologia de indicadores aplicável e realizamos ajustes metodológicos e adaptação à escala do objeto de estudo. Para alcançar o objetivo vinculado à essa etapa, definimos os seguintes parâmetros: um número adequado de indicadores; as dimensões da sustentabilidade que contemple os principais problemas urbanos, as prioridades e quais serão os atores envolvidos na escolha dos indicadores.

Para levantamento e análise de dados primários e secundários, foram investigadas e compiladas informações específicas sobre o município de Uberlândia que serviram para identificar fatores socioeconômicos e ambientais que implicam na diferenciação dos indicadores de desenvolvimento sustentável. Os dados primários e secundários foram disponibilizados por: Prefeitura Municipal de Uberlândia, Centro de Estudos, Pesquisas e Projetos Econômico-Sociais (CEPES)/UFU, IBGE, Governo de Minas Gerais, Fundação João Pinheiro, DATASUS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Regional Integrada de Segurança Pública (RISP). Para o levantamento das questões socioambientais locais e regionais, utilizamos os trabalhos desenvolvidos por Soares (2004; 1995), Del Grossi (1991) e Moura (2008).

Estudos expedidos em campo contemplaram a etapa de levantamento de dados primários. Na etapa de espacialização de dados, além do mapeamento, foram elaborados gráficos, tabelas e infográficos que serviram para definir uma escala de sustentabilidade em nível de bairro.

O uso de indicadores como um meio de medir o progresso na consecução do Desenvolvimento Sustentável vem ganhando importância nos últimos 20 anos. A utilização deste tipo de ferramenta é relevante, dado as experiências adquiridas com a aplicação de indicadores econômicos, de qualidade de vida e de indicadores de gestão e/ou monitoramento ambiental. No âmbito das cidades, são, portanto, ferramentas que



permitem que planejadores municipais, gestores municipais e formuladores de políticas avaliem o impacto socioeconômico e ambiental de, por exemplo, projetos urbanos atuais, infraestruturas, políticas, sistemas de disposição de resíduos, poluição e acesso a serviços por cidadãos.

Os indicadores de sustentabilidade são desenhados para ilustrar a dimensão econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável e constituem um conjunto de sinais que facilitam a avaliação do progresso de uma determinada localidade. Podem ser entendidos como uma ferramenta no processo de identificação e reconhecimento de problemas, bem como formulação, implementação e avaliação de políticas públicas (SEPA, 2001). A construção de um eficiente sistema de indicadores de sustentabilidade urbana vem sendo realizada em diversas cidades do Brasil e do mundo, em algumas a partir de gestões públicas e, em diversas outras, através de organizações do terceiro setor e da iniciativa privada.

No caso do sistema de indicadores de sustentabilidade urbana, significa uma nova forma de governabilidade, uma mudança de paradigma que permitirá estruturar melhor os investimentos públicos. O desafio para as autoridades urbanas é decidir qual ferramenta melhor atende às necessidades e objetivos de uma cidade em particular, o que seria fácil de implementar e que valem o esforço financeiro e humano. Em alguns casos, uma seleção de diferentes ferramentas pode ser desejável para uma pequena cidade; em outros, uma cidade grande pode querer aderir a um programa global estabelecido de indicadores.

Pode-se dizer que não há cidades sustentáveis, mas há busca por sua sustentabilidade. É necessário pensar as cidades sustentáveis como um constante processo de implementação de critérios de sustentabilidade que exigem o reconhecimento de uma série de valores, atitudes e princípios tanto nas esferas públicas como privadas e individuais da vida urbana. Por isso, a discussão sobre sustentabilidade urbana é importante, relacionando-a ao processo de urbanização verificado principalmente nos países em desenvolvimento, ao combate à pobreza e à exclusão social, sendo que os problemas ambientais também representam ou ao menos indicam conflitos sociais e também têm origem no processo de desenvolvimento econômico desigual (BOARETO, 2008).

O conceito de cidade sustentável reconhece que a cidade precisa atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos



e físicos. É um organismo dinâmico, complexo. A cidade sustentável deve operar segundo um modelo de desenvolvimento urbano que procure balancear de forma eficiente, os recursos necessários ao seu funcionamento, seja nos insumos de entrada (terra urbana e recursos naturais, água, energia, alimento, etc.), como nos de saída (resíduos, esgoto, poluição, etc.). (ROGERS; GUMUCHDJIAN, 2001).

As organizações multilaterais têm abordado o tema da cidade sustentável desde a década de 1980, ganhando destaque na Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, na qual foi aprovado o documento da Agenda 21, propondo diretrizes de sustentabilidade para a gestão do território. Em 2006, o Banco Mundial publicou indicadores sobre 142 cidades de 134 países em um estudo denominado Cidades em um mundo globalizado. O Programa das Nações Unidas Habitat também tem estudado indicadores urbanos desde a década de 1990 e, hoje, acompanha o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Dentre esse arcabouço institucional, temos que uma cidade para ser sustentável deve prover qualidade de vida para seus moradores, gestão e manejo de resíduos urbanos, gestão eficiente da mobilidade urbana, energia limpa, preservação ambiental, arborização urbana, saneamento básico, geração de emprego, bons indicadores econômicos, acesso à educação e saúde, segurança, qualidade do ar, planejamento urbano e instrumentos institucionais e políticos capazes de gerir esses aspectos.

No que se refere às principais referências internacionais sobre a temática, cumpre destacar que foi realizada a análise dos documentos produzidos pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), *Clinton Climate Initiative/C40 Cities*, *Environmental Protection Agency (EPA)*, *Sustainable Cities*, *Smarter Cities*; *Smart Growth*, *Urban Age* e referências bibliográficas conhecidas sobre cidades sustentáveis (RAVETZ, 2000; REPETTI; DESTHIEUX, 2011; WEELER; BEATLEY, 2009), além das Metas do Milênio para Municípios, Organização das Nações Unidas (ONU)/Agenda 21 Local e *UN Habitat Sustainable Cities* e relatórios recentes sobre indicadores de desenvolvimento sustentável.

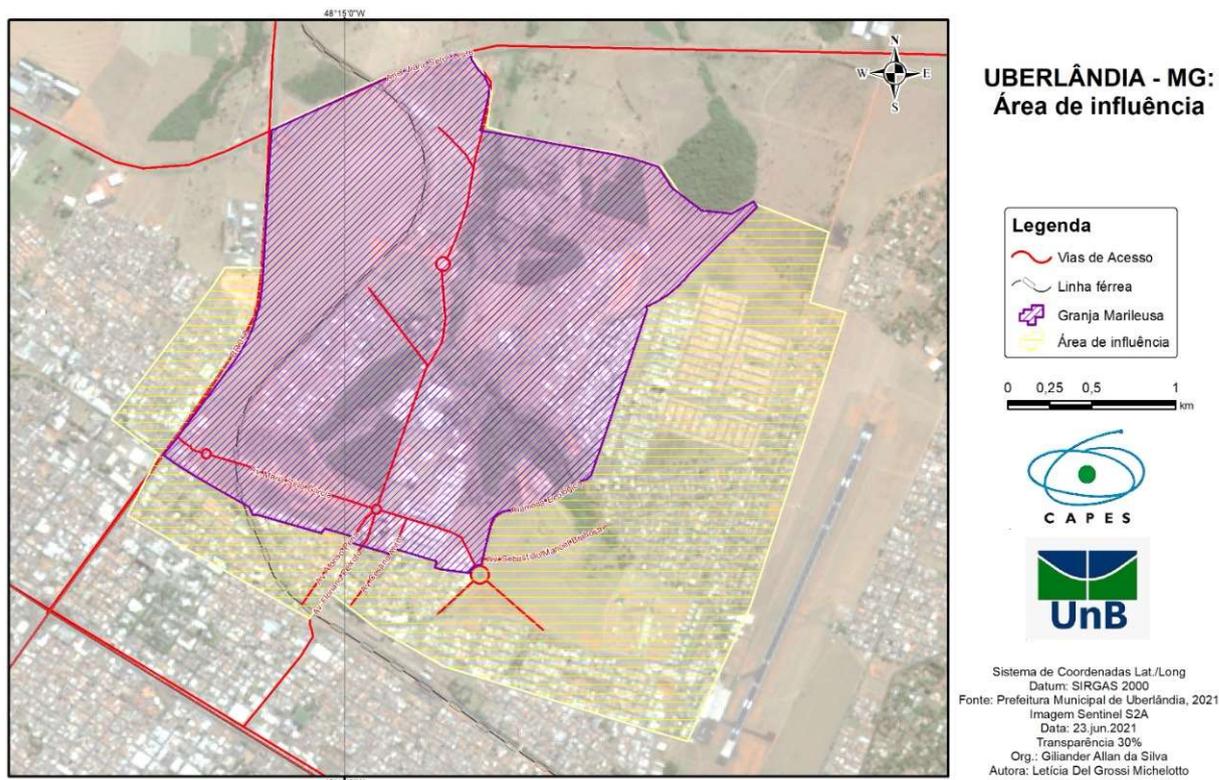
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Diante do exposto, no escopo desse trabalho, definimos os seguintes parâmetros: um número adequado de indicadores; as dimensões da sustentabilidade que contemple os principais problemas urbanos, as prioridades e quais serão os atores envolvidos na escolha



dos indicadores. Antes de proceder com a aplicação, foi necessário a realização de um rápido diagnóstico ambiental e socioeconômico da área de estudo e zonas de influência, o que subsidiou a etapa de aplicação dos indicadores. O conceito de influência adotado refere-se a área de vizinhança que sofre alterações e/ou impactos decorrentes da instalação e operação do bairro Granja Marileusa. Essa influência pode se dar tanto em relação à estrutura urbana, com destaque para o uso e ocupação do solo, em relação ao sistema viário e na circulação, assim como em relação à qualidade dos recursos naturais e antrópicos modificada por tais alterações. Na Figura 2, podemos observar a delimitação da área de influência do objeto de estudo.

**Figura 2:** Área de influência Bairro Granja Marileusa, Uberlândia, MG.



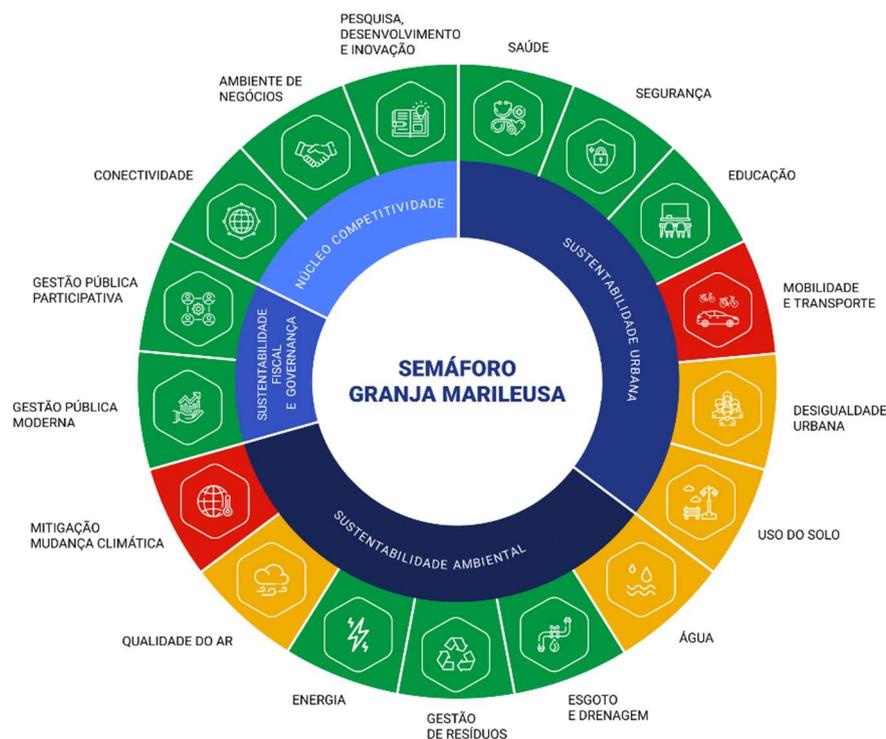
Fonte: PMU (2018)

Organizador: MICHELOTTO, L. D. G. (2021)

A delimitação da área de influência é tarefa complexa, uma vez que a intensidade dos impactos varia em função da localização dos respectivos componentes passíveis de alteração. Após essa etapa, analisamos três temáticas principais: desenvolvimento urbano integrado, sustentabilidade ambiental e mudanças climáticas e governança. O desenvolvimento urbano, ou sustentabilidade urbana, envolve temas como ordenamento territorial/uso do solo, desigualdade urbana, mobilidade e transporte, conectividade, educação, violência, segurança, saúde e gestão participativa.

Já a temática da sustentabilidade ambiental os subtemas estudados foram: água saneamento e drenagem, gestão de resíduos sólidos, energia e qualidade do ar. Por último, a governança envolve temas como gestão pública transparente e participativa. Os resultados da aplicação de 36 indicadores, encontram-se sintetizados em uma perspectiva semafórica (verde, amarelo e vermelho) que indicam níveis de sustentabilidade, conforme observado na Figura 3.

**Figura 3:** Semáforo de sustentabilidade bairro Granja Marileusa, MG.



Fonte: MICHELOTTO, L. D. G., 2021.

No geral, observa-se que para os eixos “núcleo competitividade” e “sustentabilidade fiscal e governança”, os resultados indicam que o bairro Granja Marileusa apresenta padrões conformes e/ou próximos ao que se poderia considerar um bairro com padrões de sustentabilidade.

De maneira semelhante, pode-se inferir que o eixo “sustentabilidade ambiental” também se apresenta conforme esses padrões, ainda que não identificada sistemática de monitoramento da qualidade do ar. Por outro lado, e de acordo com informações levantadas, a ausência deste monitoramento não significa que os padrões de qualidade estejam comprometidos na área do bairro. Durante os estudos de campo e entrevistas realizadas, restou comprovado a inexistência de relatos e registros de episódios de alteração da qualidade do ar com potencial de causar danos ao ambiente ou a saúde da população.

Em relação ao subtema água, após análise dos dados, verificou-se um consumo acima do nível recomendado, por isso a indicativa em amarelo no semáforo. Fato este



justificado pela condição social dos moradores do bairro que, por apresentar renda superior as demais parcelas da população e estruturas de moradia com dispositivos consumidores (piscina, banheiras, jardins, entre outros), tendem a consumir maior quantidade desse recurso. Também foi observado indicativos da presença de poços artesianos que não são computados nas ligações do sistema municipal de abastecimento de água.

Já em relação ao eixo “sustentabilidade urbana”, verificou-se que não foram atendidos critérios dos indicadores nos subtemas *uso e ocupação do solo, desigualdade urbana, mobilidade e transporte*. No que se refere ao uso do solo, cumpre destacar que o bairro ainda apresenta baixa densidade demográfica, o que resultou no rebaixamento do resultado do indicador quando enquadrado no respectivo nível de referência. Neste aspecto, considera-se mais sustentável um bairro compacto e densamente ocupado, fato este não observado no local de estudo.

No que quesito mobilidade, e apesar do bairro ser provido de redes de transporte público, ciclovias e sistema viário compatível com as demandas, o indicador resultante evidenciou malhas insuficientes para o enquadramento nos níveis de maior sustentabilidade. Um exemplo claro é a ausência de conexão das ciclovias com outras existentes/interligação com aquelas existentes no entorno e a tímida adequação do sistema viário para implantação de ciclovias ou ciclofaixas.

Para o quesito desigualdade urbana, destaca-se a presença dos condomínios horizontais, que praticamente manifestam a totalidade das áreas atualmente habitadas do bairro.

O infográfico representado na Figura 3 sintetiza a aplicação dos indicadores. Esse resultado não é permanente, uma vez que o Bairro se encontra em constante transformação e adensamento.

A opção por adaptar os indicadores na escala de bairro, resultou numa realidade espacial particular, mas também mostrou uma totalidade que não foge da exclusão social e do comportamento da sociedade. Ainda que existam limitações metodológicas, particularmente no que se refere à disponibilidade de dados e a diferenças de escalas de aplicação, a ferramenta utilizada indica uma possibilidade para análises comparativas internas na cidade, o que poderia gerar resultados espacializados e diferenciados no interior da malha urbana.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da bibliografia foi muito importante em todas as etapas da investigação, confirmando que não existe uma única direção e são vários os caminhos para responder inúmeros problemas da vida urbana. O aprofundamento teórico sobre os conceitos abordados na revisão bibliográfica, dentre eles cidades sustentáveis, sustentabilidade urbana, planejamento urbano sustentável, pôde nos fornecer informações importantes sobre quais caminhos devemos seguir para “produzir” a cidade sob a luz do desenvolvimento sustentável. Vimos que as teorias tradicionais do planejamento urbano nos fornecem a base racional de se pensar a cidade, por meio do estabelecimento de metas, análise de cenários, comparação e avaliação de consequências de ações, representando o planejar com razão. Por outro lado, concluímos também, que o modo racional carece de mecanismos de implementação de ações, dada a complexidade da natureza urbana.

Sendo assim, infere-se que um modelo único de planejamento não é capaz de representar inteiramente tal processo. Com a atual preocupação sobre aspectos de sustentabilidade, o planejamento urbano sustentável tornou-se uma grande influência no planejamento físico do ambiente construído e deve ser examinado mais de perto. Considerando a cidade como lócus das relações sociais e de poder, o planejamento neo marxista se instala como teoria principal para compreender a produção social do espaço.

Verificou-se que há uma preocupação mundial sobre como mensurar algo tão complexo como o desenvolvimento sustentável e, a partir da consolidação de instrumentos de planejamento, os indicadores são proeminentes no tratamento dessa temática. Diante disso, concluímos que os indicadores permitem mensurar problemas e pressões e, portanto, auxiliam na identificação de áreas que poderiam ser beneficiadas por meio de boa governança e respostas baseadas em estudos científicos e acadêmicos. Eles também permitem que as cidades monitorem o sucesso e o impacto das intervenções que buscam a sustentabilidade urbana.

Os resultados de indicadores de sustentabilidade urbana, associados à estudos de caso e outras pesquisas, podem balizar políticas urbanas voltadas para alcançar as metas de sustentabilidade e, o uso posterior de indicadores, permite avaliações contínuas das intervenções. Isso quer dizer que os indicadores são ferramentas fundamentais para impulsionar o planejamento e o gerenciamento urbano.



## REFERÊNCIAS

- DEL GROSSI, S. R. **De Uberabinha a Uberlândia: os caminhos da natureza – Contribuição ao estudo da geomorfologia urbana.** 1991. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- BOARETO, R. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, ano 30/31, 3º e 4º trimestres, 2008, p. 143 - 160.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID). **Anexo 2: Indicadores da Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis.** Guia metodológico. 2. Ed. 2014. Disponível em: <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/publicaciones/ciudades-sostenibles,18715.html>. Acesso em jul. 2021.
- MICHELOTTO, L. D. G., **O Uso de Indicadores na avaliação da Sustentabilidade Urbana: teoria e aplicação no Bairro Granja Marileusa, Uberlândia, Minas Gerais.** 2021. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2021.
- MOURA, G. G. **Condomínios horizontais/ loteamentos fechados e a vizinhança (in)desejada: um estudo em Uberlândia/MG.** 2008. 270 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.
- RAVETZ, J. **Integrated assessment for sustainable appraisal in cities and regions.** Environmental Impact Assessment Review, n. 20, p. 31-64, 2000.
- REPETTI, A; DESTHIEUX, G. **A relational indicator set model for urban land-use planning and management: methodological approach and application in two case studies,** 2011. Disponível em: [http://infoscience.epfl.ch/record/128244/files/Desthieux\\_indicators.pdf](http://infoscience.epfl.ch/record/128244/files/Desthieux_indicators.pdf). Acesso em 20 out. 2015.
- ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades Para Um Pequeno Planeta.** Barcelona: Gustavo Gili, 2001.
- SOARES, B. R. **Uberlândia: da Cidade Jardim ao Portal do Cerrado - imagens e representações no Triângulo Mineiro.** 1995. Tese (Doutorado em Geografia) Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (SEPA). **Sustainable Development Indicators for Sweden,** 2001. Disponível em: <http://www.scb.se/statistik/MI/MII103/2003M00/Preface1to52.pdf>. Acesso em 05/02/2021.
- WEELER, S; BEATLEY, T. **The sustainable urban development reader.** 2. Ed. Nova Iorque: Routledge, 2004.