ANAIS
IV EURO ELECS
2021

ARTIGO

ATRIBUTOS DE CIDADES SUSTENTÁVEIS E INTELIGENTES: CICLOVIAS E TRANSPORTE PÚBLICO

OLIVEIRA, Mário C. Junqueira
(junqueira.mario@gmail.com)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

JESUS-LOPES, José C. de
(jose.lopes@ufms.br)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

GARCIA, Juliene G. de Almeida
(garciajuliene@gmail.com);
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

RODRIGUES, Dulce B. Bicca
(dulce.rodrigues@ufms.br)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

ARAMAQUI, Jullyana N.
(ju_aramaqui@hotmail.com)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

DALTO, Paulo G. Junqueira
(junqueira.geo@gmail.com)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

PALAVRAS-CHAVE:

Sustentabilidade, Gestão Pública Municipal, Urbanização, Desenvolvimento Urbano Sustentável, Agenda 2030.

RESUMO

As Cidades Sustentáveis e Inteligentes têm recebido especial destaque nas agendas de desenvolvimento de muitas nações, como o Brasil, que vivenciam taxas crescentes de urbanização. O desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes, dentre outros fatores, está orientado a um planejamento territorial integrado, que proporcione estrutura cicloviária, incentive o ciclismo e equidade do acesso ao serviço de transporte público coletivo. Assim, o objetivo deste trabalho é caracterizar a estrutura cicloviária e o acesso ao transporte público da cidade de Campo Grande/MS, como atributos para o planejamento urbano de Cidades Sustentáveis e Inteligentes. Para tanto, baseando-se em ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e bases de dados oficiais, foram selecionados e aplicados dois indicadores urbanos para caracterizar aspectos relevantes de planejamento urbano, que representam o progresso da cidade rumo ao desenvolvimento urbano sustentável e à promoção de Cidades Sustentáveis e Inteligentes. Os resultados evidenciaram índices favoráveis, com representatividade de 2,8% de estrutura cicloviária e abrangência de 96,1% dos domicílios a uma distância de caminhada de até 600 metros de pontos e/ou paradas de ônibus, valores superiores aos consultados em bibliografia. Entretanto, observou-se que ainda há espaço para melhorias frente à distribuição heterogênea dos resultados, nos distintos bairros e regiões urbanas, sendo fundamental que as políticas públicas concernentes à mobilidade e transporte, agreguem ferramentas e tecnologias disponíveis para melhorar a experiência dos habitantes, na proporção em que maximizem os atributos de sustentabilidade urbana e desenvolvam medidas de inclusão social, garantindo governança e participação pública no planejamento urbano.

1. INTRODUÇÃO

A urbanização, além de ser entendida como fenômeno demográfico que carrega problemas ambientais, sociais e econômicos intrínsecos, também deve ser encarada, conforme aponta a ONU-Habitat (2018), como um processo de transformação capaz de estimular o desenvolvimento urbano sustentável. Assim, ao integrar a urbanização com a conscientização da sustentabilidade e do desenvolvimento tecnológico surge o termo Cidades Sustentáveis e Inteligentes, que combina dois conceitos distintos, todavia, com objetivos semelhantes e ambos comprometidos com a sustentabilidade, como explicado por Huovila *et al.* (2019).

Para Vida e Jesus-Lopes (2020), Cidades Sustentáveis e Inteligentes possuem objetivos a serem alcançados de maneira adaptável, escalável e acessível. Para os autores, elas são reconhecidas como centros de inovação e investimento, além de desempenharem papel prioritário na condução da industrialização e do crescimento econômico. Isso porque, de acordo com Garau e Pavan (2018), essas modalidades de cidades buscam: melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos; garantir o crescimento econômico; melhorar o bem-estar garantindo acesso a serviços sociais e comunitários; estabelecer uma abordagem ambientalmente responsável e sustentável para o desenvolvimento; garantir a prestação eficiente de serviços e infraestrutura básica, como transporte público; e fornecer um mecanismo de regulamentação e governança local, garantindo políticas equitativas.

Sendo assim, dentre outros fatores, o desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes está orientado a um planejamento territorial integrado, que proporcione estrutura viária que incentive o ciclismo e equidade do acesso ao transporte público nas diferentes regiões e bairros. Para isso, a gestão pública, por meio da criação de políticas públicas (SECCHI, 2019) deve garantir alternativas de meios eficientes de transportes com baixo impacto ambiental como, por exemplo, uma rede de ciclovias, segura e integrada, que conduza a um sistema de transporte diversificado e que evite os congestionamentos das cidades, diminuindo a dependência de veículos automotores e promovendo melhoria da qualidade de vida (ZACEPINS *et al.*, 2019; SILVA-MARTINS; GONZALES-TACO, 2020).

Por sua vez, a equidade do acesso ao transporte público caracteriza-se como importante atributo de Cidades Sustentáveis e Inteligentes, conforme indicado por Garau e Pavan (2018) e Warnecke *et al.* (2019), visto que tende a fornecer acesso mais fácil e tempos mais curtos aos destinos, aumentando o uso de modais alternativos de transporte, favorecendo a caminhada e, consequentemente, desencorajando o uso de automóveis. Cidades de países de baixa e média renda, como o Brasil, carecem de recursos necessários para gerenciar efetivamente a estrutura cicloviária e o acesso ao transporte público, dentre outros aspectos do planejamento urbano.

Por sua vez, os bairros das cidades foram apontados por Oliveira *et al.* (2020) como interessantes unidades de planejamento para solução desses desafios "por se tratarem de locais com grande potencial de contribuição para o alcance do desenvolvimento urbano sustentável, requerendo, para tanto, ferramentas que auxiliem o acompanhamento e a adequada tomada de decisão das ações de planejamento urbano" como, por exemplo, os indicadores urbanos. Ahvenniemi *et al.* (2017) citam

que os indicadores urbanos podem ser utilizados para classificação de condições sustentáveis e inteligentes das cidades, permitindo comparar práticas e soluções, sendo frequentemente utilizados por gestores públicos que buscam o desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes.

Diante disso, este trabalho se concentra em duas linhas de caracterização de Cidades Sustentáveis e Inteligentes. A primeira é orientada à existência de uma rede cicloviária adequada que favoreça o ciclismo e garanta benefícios ambientais, sociais e econômicos, como por exemplo: redução da poluição, saúde da população e melhoria da qualidade de vida, economia de tempo, e redução do congestionamento viário. Já a segunda, consiste na compreensão da equidade do acesso ao transporte público avaliando o percentual de domicílios localizadas a uma determinada distância de pontos/paradas de ônibus.

A área de estudo é Campo Grande/MS, capital do Estado de Mato Grosso do Sul (MS), Brasil, localizada na Região Centro-Oeste. Seu alto grau de urbanização, apontado pela Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB (2019), bem como por se caracterizar como uma capital em desenvolvimento, demonstram seu potencial em instituir e efetivar um planejamento urbano, que a consolide como Cidade Sustentável e Inteligente, corroborando com Vida (2020). Além disso, a disponibilidade de dados de referência apropriados para verificação dos resultados também foi um fator importante para sua escolha como área de estudo.

Assim, frente aos inúmeros desafios e oportunidades vivenciados nos centros urbanos, quanto ao adequado planejamento urbano e em busca de fornecer subsídios para a promoção do desenvolvimento urbano sustentável, tem-se o seguinte questionamento: Quais características de estrutura cicloviária e acesso ao transporte público podem auxiliar o planejamento urbano de Campo Grande/MS, na perspectiva de seu desenvolvimento como Cidade Sustentável e Inteligente?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Caracterizar a estrutura cicloviária e o acesso ao transporte público coletivo, nos bairros e regiões urbanas de Campo Grande/MS, enquanto atributos para o planejamento urbano de Cidades Sustentáveis e Inteligentes.

1.1.2 Específicos

a. Avaliar estatisticamente os indicadores urbanos, aplicados nos bairros e regiões urbanas de Campo Grande/MS;

b. Avaliar quantitativamente e qualitativamente as correlações dos indicadores urbanos aplicados, evidenciando o grau de associação nos diferentes bairros de Campo Grande/MS.

2. METODOLOGIA

O delineamento deste trabalho segue as etapas metodológicas apontadas na Figura 1, que são descritas, a seguir, em pormenores.

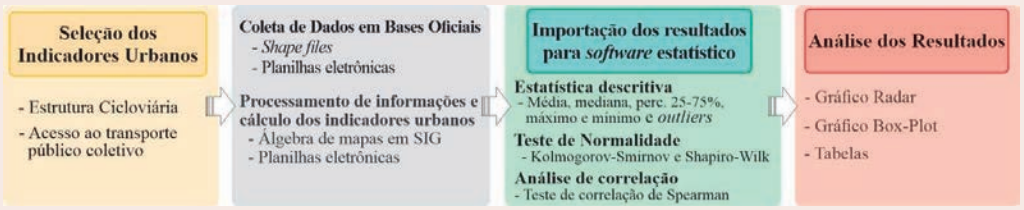

Figura 1. Etapas metodológicas do trabalho.

2.1 SELEÇÃO E APLICAÇÃO DOS INDICADORES URBANOS

Para a seleção dos indicadores, que caracterizem o progresso ao desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes, inicialmente, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica nas bases *Web of Science* e *Scopus* limitadas aos títulos, palavras-chave ou resumo dos trabalhos. Esta pesquisa envolveu as palavras-chaves "Cidades Sustentáveis e Inteligentes", "Indicadores Urbanos", "Ciclismo", "Transporte Público", "Sustentabilidade", "Urbanização" além de variações de termos, no singular e plural e na língua inglesa, buscando ampliar os resultados. De ambas as bases foram extraídos 53 trabalhos cujas referências permitiram ampliar a consulta. A pesquisa limitou-se a artigos com publicação entre 2013 e 2020.

A partir desta pesquisa, após a leitura e seleção dos trabalhos, foram utilizados os estudos de Yigitcanlar *et al.* (2015), Garau e Pavan (2018), Marchetti *et al.* (2019) e Litman e Steele (2020) para a seleção e aplicação do indicador urbano de estrutura cicloviária. Já o indicador de acesso ao transporte público coletivo apoiou-se nos estudos de Daniels e Mulley (2013), Yigitcanlar *et al.* (2015) e Warnecke *et al.* (2019). A seleção dos estudos observou a aplicabilidade do indicador em escala de bairros, alinhamento com a temática e a base de dados disponíveis em Campo Grande/MS. Ambos os indicadores associam-se ao Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11, Meta 11.2 da Agenda 2030, bem como com princípios da Nova Agenda Urbana da ONU.

A seguir, elenca-se o método de cálculo dos indicadores selecionados, cujas variáveis para aplicação foram obtidas da base de dados disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Campo Grande/MS – PMCG (2020), no Sistema Municipal de Indicadores de Campo Grande/MS (SISGRAN), bem como dados de Martins (2020).

2.1.1 Indicador 1 – Estrutura cicloviária

O indicador de estrutura cicloviária representa o percentual da extensão total de redes de mobilidade, que favorecem o ciclista, em relação à extensão total da rede viária (ruas e avenidas) da cidade, conforme Equação 1.

$$Indicador\ 1 = \left[\frac{(L_{ciclovias})}{L_{rua}}\right] . 100 \qquad (1)$$

Onde:

- Indicador 1: estrutura cicloviária (%);
- $L_{ciclovias}$: Extensão total de ciclovias e ciclofaixas no bairro (m);
- L_{rua}: Extensão total da rede viária do bairro (m).

Maiores porcentagens indicam níveis favoráveis para o desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes, visto que o paradigma de planejamento urbano requer uma análise de acesso, em termos de uso de transporte não-motorizado, como as bicicletas que, por sua vez, beneficiam a saúde pública e o meio ambiente (dimensão social e ambiental da sustentabilidade). A quantificação da estrutura cicloviária considerou a extensão de ciclovias e ciclofaixas acessíveis, em termos de mobilidade urbana, não sendo contabilizada a rede cicloviária construída no interior de parques públicos, que são administrados com horários de restrição de acesso ao público, corroborando com Martins (2020).

2.1.2 Indicador 2 – Acesso ao serviço de transporte público coletivo

O indicador de acesso ao serviço de transporte público coletivo se concentrou na compreensão da equidade do acesso ao serviço de transporte público coletivo, para avaliar o percentual de unidades habitacionais (domicílios), localizadas a uma determinada distância de pontos/paradas de ônibus, conforme Equação 2:

$$Indicador\ 2 = \left[\frac{(\sum D_{ônibus})}{D_{bairro}}\right] \times 100 \qquad (2)$$

Onde:

- Indicador 2: acesso ao serviço de transporte público coletivo (%);
- $\sum D_{ônibus}$: Somatório da quantidade total de domicílios localizados a uma distância de 600 metros dos pontos de ônibus existentes no bairro (unid.);
- D_{bairro}: Quantidade total de domicílios existentes no bairro (unid.).

A distância definida nesta pesquisa, de 600 metros, vai ao encontro do proposto por Yigitcanlar *et al.* (2015), bem como do Plano Diretor de Transporte e Mobilida-

de Urbana – PDTMU (PMCG, 2009), de Campo Grande/MS, que estabelece este como o valor máximo para a manutenção do conforto aos usuários do serviço de transporte público da cidade. Para o cálculo do número de domicílios (unidades) localizados a uma distância de 600 metros dos pontos de ônibus existentes no bairro, utilizou-se metodologia de Andersen e Landex (2008) com o uso de SIG. A metodologia permite quantificar as lacunas espaciais na oferta do serviço de transporte público coletivo com base na cobertura do atendimento, considerando uma determinada distância de caminhada até um ponto e/ou parada do sistema de transporte.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES URBANOS

Os dados secundários foram ambientados em SIG, com o auxílio de ferramenta computacional livre que suporta formatos vetoriais, *raster* e banco de dados, e aplicados nas limitações dos 74 bairros campo-grandenses, que compõem as 7 regiões urbanas da cidade. As variáveis para o cálculo dos indicadores foram obtidas de fontes oficiais de dados, a citar a base de dados vetoriais e de planilha de indicadores do SISGRAN (PMCG, 2020). Os dados vetoriais sistematizados em planilhas eletrônicas foram ambientados em SIG, sendo avaliados nos diferentes bairros agrupados nas regiões urbanas da cidade.

Em seguida, utilizou-se do processamento de informações através de álgebra de mapas e planilhas eletrônicas, de maneira a calcular os indicadores, conforme as Equações expressas anteriormente. Posteriormente, esses dados foram importados em *software* específico para análise estatística descritiva, relativa à informação de posição e tendência central (mediana e percentis 25% e 75%) e à dispersão (máximo e mínimo), buscando a caracterização da distribuição dos resultados. Para a verificação da Normalidade dos indicadores urbanos calculados, utilizou-se os testes de Kolmogorov-Smirnov (K-S) e de Shapiro-Wilk (S-W), através de *software* estatístico que permite manipular, transformar, criar tabelas e gráficos que resumem os resultados obtidos.

A análise de correlação foi realizada pelo Teste de Correlação de Spearman que, de acordo com Stevenson (2001), corresponde a uma técnica não-paramétrica para avaliar o grau de relacionamento entre observações emparelhadas duas a duas, quando os dados se dispõem em postos ou posições (neste trabalho, considerando os bairros campo-grandenses). Este arranjo matemático permitiu medir a intensidade da relação entre as variáveis, cujo resultado evidenciou se a associação entre essas é positiva ou negativa. A saber, o coeficiente de Spearman varia entre -1 (correlação perfeita negativa) e +1 (correlação perfeita positiva), passando pelo valor 0 (ausência de correlação).

Para a avaliação qualitativa da correlação, obtida pelo coeficiente de Spearman, utilizou-se as faixas de valores apontadas por Callegari-Jacques (2003): fraca correlação linear (de 0,0 a 0,3); moderada (de 0,3 e 0,6); forte correlação (de 0,6 a 0,9); e muito forte (de 0,9 a 1,0). Os resultados do cálculo dos indicadores de toda a cidade foram analisados estatisticamente e, posteriormente, agrupados de acordo com a setorização definida em Regiões Urbanas. Essa análise aplicada buscou for-

necer subsídios à gestão pública municipal, planejadores, tomadores de decisões e demais *stakeholders* de Campo Grande/MS, e de outras cidades de médio porte, principalmente, de países de baixa e média renda, visando à aplicabilidade prática deste trabalho.

3. RESULTADOS

A Figura 2 apresenta resultados gerais dos indicadores (A – Estrutura cicloviária; B – Acesso ao serviço de transporte público) nas Regiões Urbanas e na cidade de Campo Grande/MS.

A Figura 2-A indica a distribuição do indicador de estrutura cicloviária. A mediana deste indicador na cidade foi de 2,8%, tendo os bairros que compõem as regiões do Anhanduizinho (1,3%), Bandeira (1,6%) e Centro (1,7%) apresentado as menores medianas, enquanto os que integram as regiões do Lagoa, Imbirussu e Segredo, as maiores (4,2%, 4,0% e 3,3%, respectivamente). Sendo assim, essas últimas regiões se destacaram ao disponibilizar maior rede cicloviária (em relação à rede viária), quando comparada às demais regiões. Tal situação favorece o ciclismo como um modo de transporte sustentável a seus residentes.

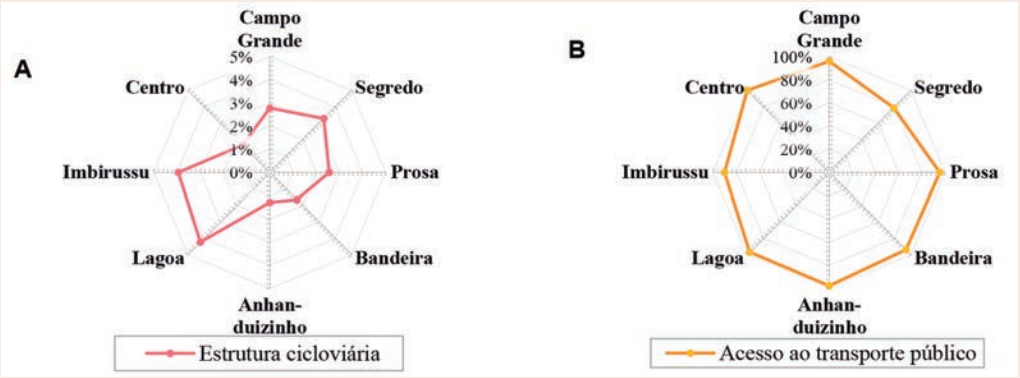

Figura 2. Gráfico de radar dos indicadores estudados que representa os valores medianos das Regiões Urbanas e da Cidade de Campo Grande/MS.

Em uma análise mais específica da representatividade de extensão de ciclovias, em relação à malha viária, Campo Grande/MS apresentou aspecto favorável, visto que apresentou valor mediano (2,8%), considerado superior às cidades brasileiras de Belo Horizonte/MG (1,60%) e Recife/PE (1,97%), citadas por Martins (2020), e Rio de Janeiro/RJ (2,54%) e Curitiba/PR (2,51%), elencadas por Mobilize Brasil (2011). Por sua vez, a heterogeneidade dos resultados pode indicar que a capital ainda carece de um planejamento urbano adequado em termos de extensão de rede cicloviária distribuída universalmente, visto que não foi encontrada em 31% dos bairros da cidade, distribuídos em todas as Regiões Urbanas.

Os projetos de mobilidade urbana que irão subsidiar as políticas públicas da cidade podem, com a análise e monitoramento deste indicador, garantir estrutura (em termos de extensão adequada de ciclovias e ciclofaixas) e, consequentemente, ma-

ximizar a adesão à prática do ciclismo, que promove a saúde pública e benefícios ambientais, sendo essenciais para o desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes e para a consecução da Meta 11.2, ODS 11 da Agenda 2030.

Já a Figura 2-B representa os resultados do indicador de acesso ao serviço de transporte público, por ônibus circular. Os resultados gerais apontam que 96,1% dos residentes urbanos estão a uma distância de até 600 metros de caminhada de pontos e/ou paradas de ônibus coletivo. Esta medida representa um aspecto favorável, visto que é superior à meta de serviço de 90% citada por Murray *et al.* (1998), para a promoção da melhoria da operação do transporte público e sua atratividade.

Os valores medianos das Regiões Urbanas estão compreendidos na faixa entre 78,8 e 100,0%, destacando-se a Região Centro (100,0%) e Anhanduizinho (97,7%). A maior carência observada foi na Região Urbana do Segredo, principalmente, no Bairro José Abrão (50,4%) e Mata do Segredo (27,8%), localizados a uma distância significativa da região central da cidade. Essas porcentagens apontam a necessidade de um planejamento urbano que maximize a disponibilidade de pontos de ônibus para atendimento da população, que se desloca diariamente para as atividades laborais, muitas vezes de bairros periféricos ao centro comercial da cidade.

O acesso ao sistema de transporte público da cidade, por intermédio do indicador aplicado, associa-se ao menor esforço da população ao utilizá-lo, uma vez que depende da localização dos pontos e/ou paradas, possibilitando caminhadas mais curtas e rápidas. Sob este prisma, este indicador urbano é um importante parâmetro da dimensão social para o desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes, bem como para o alcance dos princípios da ODS 11 e Nova Agenda Urbana.

Diante do exposto, observa-se que o cenário atual é heterogêneo e exige o gerenciamento de soluções mais sustentáveis e inteligentes por parte dos gestores públicos que permitam, por exemplo, planejar a construção de redes cicloviárias e amplos acessos ao serviço de transporte público, com efeitos positivos a longo prazo, nas dimensões social, ambiental e econômica para os bairros e regiões urbanas de Campo Grande/MS.

Em busca da análise mais específica da distribuição dos resultados, a Figura 3 apresenta os gráficos *Blox Pot* dos indicadores urbanos, nos 74 bairros campo-grandenses. Os indicadores de estrutura cicloviária e acesso ao serviço de transporte público apresentaram valores atípicos (*outliers*), estando o intervalo não atípico dos resultados nas seguintes faixas: estrutura cicloviária (0,0%-13,8%) e acesso ao transporte público (27,7%-100,0%), demonstrando a heterogeneidade dos resultados mensurados nos distintos bairros.

Ainda, a Figura 3 indica que 50% dos valores observados, nos 74 bairros da cidade de Campo Grande/MS, estiveram compreendidos (percentis de 25 e 75%) entre as seguintes faixas: estrutura cicloviária (0,0%-5,6%) e acesso ao transporte público (70,4%-100,0%). Por sua vez, as medianas resultaram 2,8% e 96,1%, respectivamente, para a estrutura cicloviária e acesso ao transporte público.

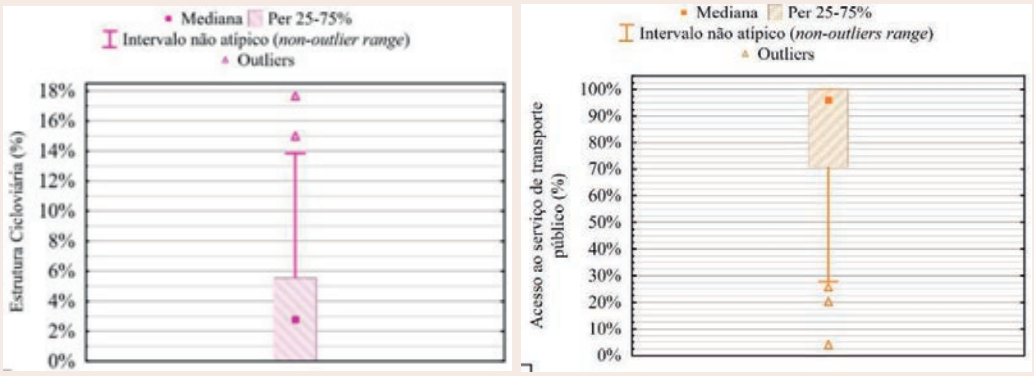

Figura 3. Gráficos blox-pot dos resultados dos indicadores urbanos.

A aplicação do teste de normalidade dos resultados, na cidade de Campo Grande/MS, indicou que os indicadores pesquisados não apresentaram distribuição normal (estrutura cicloviária: $p < 0,05$ no teste K-S; e $p = 0,00$ no teste S-W; acesso ao transporte público: $p < 0,01$ no teste K-S; e $p = 0,60$ no teste S-W), o que justifica os resultados detalhados em valores medianos.

Ainda, para a análise de correlação entre os indicadores urbanos, procedeu-se o Teste de Correlação de Spearman (r_{sp}) com vistas a medir a intensidade da relação entre variáveis, considerando-se que são não-paramétricas (rejeitada a hipótese de distribuição normal). Para o teste de correlação, considerou-se também as variáveis "população urbana" e "densidade demográfica" dos bairros campo-grandenses, conforme apresenta a Tabela 1.

A Tabela 1 evidencia as correlações significativas nas células destacadas: diretamente (valores positivos) e inversamente (valores negativos) proporcionais. A correlação entre as variáveis "acesso ao transporte público" e "densidade demográfica" ($r_{sp} = 0,639$) apresentou relação forte e superior às demais, considerando a avaliação de Callegari-Jacques (2003).

-		População urbana	Densidade demográfica	Estrutura cicloviária	Ac. ao transp. público
População urbana	r_{sp}	1,000	0,165	0,050	**-0,315**
	p-*value*	-	0,161	0,674	0,006
Densidade demográfica	r_{sp}	0,165	1,000	0,050	**0,639**
	p-*value*	0,161	-	0,964	<0,01
Estrutura cicloviária	r_{sp}	0,050	0,050	1,000	0,090
	p-*value*	0,674	0,964	-	0,445
Ac. ao transp. público	r_{sp}	**-0,315**	**0,639**	0,090	1,000
	p-*value*	0,006	<0,01	0,445	-

Tabela 1. Teste de Correlação de Spearman representando os valores de Rô (rsp) e p-value para os indicadores urbanos pesquisados. Número de variáveis analisadas (N) = 74.

A partir desse resultado, pode-se inferir que quanto maior a densidade demográfica dos bairros, maior é o acesso ao serviço de transporte público, por ônibus circular. Ou seja, o planejamento do sistema de transporte público de Campo Grande/MS proveu maior distribuição de pontos e/ou paradas de ônibus nos bairros mais povoados e, consequentemente, buscou abranger maior número de domicílios a uma distância de 600 metros de caminhada até essas localidades. Por sua vez o indicador estrutura cicloviária não apresentou correlação significativa com as variáveis analisadas no Teste de Correlação de Spearman. Diante do exposto, nota-se a importância da análise dos indicadores aplicados como atributos para o planejamento urbano de Cidades Sustentáveis e Inteligentes.

4. CONCLUSÕES

O indicador urbano de estrutura cicloviária caracterizou a representatividade da extensão da rede cicloviária, em relação à rede viária existente em Campo Grande/MS, com o objetivo de avaliar a estrutura (em termos de extensão adequada de ciclovias e ciclofaixas) e, consequentemente, maximizar a adesão à prática do ciclismo, que promove a saúde pública e benefícios ambientais. Este trabalho considerou a representatividade da rede cicloviária um aspecto essencial no desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes.

O resultado desse indicador demonstrou que Campo Grande/MS possui aspectos favoráveis, visto que o valor mediano (2,8%) aferido superou as cidades brasileiras de Belo Horizonte/MG, Recife/PE, Curitiba/PR e Rio de Janeiro/RJ, consultadas em bibliografia. Dentro do cenário nacional, Campo Grande/MS pode estar caminhando à condição de Cidades Sustentáveis e Inteligentes. O resultado promissor do indicador de estrutura cicloviária aplicado denota a existência de estratégias de desenvolvimento, em que a prioridade é baseada nos ciclistas, sendo importante a realização de estudos futuros mais específicos.

O indicador que caracterizou o acesso ao transporte público se concentrou na compreensão da equidade do acesso ao serviço na cidade, avaliando o percentual de domicílios localizados a uma distância de 600 metros de caminhada até pontos/paradas de ônibus existentes. Foi evidenciado que 3,9% (considerando a mediana da cidade – 96,1%) dos domicílios urbanos de Campo Grande/MS estão a uma distância maior de 600 metros de caminhada de pontos e/ou paradas de ônibus circular. Esse resultado denota aspectos favoráveis, considerando que a mediana (96,1%) superou à meta de serviço apontada em bibliografia. Entretanto, a não universalização da abrangência dos domicílios campo-grandenses pode representar exclusão social sob o aspecto da facilidade de acesso ao serviço de transporte público coletivo, o que evidencia a necessidade de novas estratégias quanto à temática.

Diante da distribuição heterogênea dos indicadores urbanos aplicados, tem-se que um planejamento, por parte dos gestores públicos, que vise o desenvolvimento urbano sustentável deve priorizar uma distribuição igualitária, tendo em vista que a disponibilidade de estrutura cicloviária e facilitação do acesso ao transporte pú-

blico coletivo são elementos que impactam o desenvolvimento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes.

Os desafios que envolvem a mobilidade urbana na construção de Cidades Sustentáveis e Inteligentes não se limitam aos indicadores de referência aplicados. Entretanto, frente aos desafios da urbanização em cidades de países em desenvolvimento, são significativos os benefícios da distribuição igualitária e adequada de estrutura cicloviária (em termos de extensão adequada de ciclovias e ciclofaixas) e da equidade do acesso ao transporte público na malha urbana, indo ao encontro do ODS 11 da Agenda 2030, preconizado pela Meta 11.2, quanto a proporcionar o acesso a sistemas de transporte acessíveis e sustentáveis para todos, bem como aos princípios da Nova Agenda Urbana da ONU.

Desse modo, observa-se que ainda há espaço para melhorias nos aspectos de cobertura espacial, considerando os indicadores estudados em Campo Grande/MS. É fundamental que as políticas públicas municipais de mobilidade e transporte agreguem ferramentas e tecnologias disponíveis para melhorar a experiência dos habitantes, na proporção em que maximizem os atributos de sustentabilidade urbana e desenvolvam medidas de inclusão social, garantindo governança e participação pública no planejamento urbano.

Assim, as lições deste trabalho almejam subsidiar a tomada de decisão dos gestores públicos municipais ao fornecer a caracterização de indicadores intimamente relacionados a aspectos de planejamento urbano. Igualmente, sugerem que o desenvolvimento urbano sustentável, em localidades de países de baixa e média renda, é desafiado pelo crescimento, geralmente desordenado, dos bairros urbanos e pelo acesso não igualitário à estrutura cicloviária e ao serviço de transporte coletivo.

Além disso, a busca pelo desenvolvimento urbano sustentável e a promoção de Cidades Sustentáveis e Inteligentes podem apoiar-se em ferramentas práticas e acessíveis à gestão pública como, por exemplo, o uso de indicadores que busquem a aplicação criteriosa de um planejamento urbano apoiado em relações sociais, ambientais e econômicas positivas para tornar as cidades em ambientes seguros, inclusivos, resilientes, sustentáveis e inteligentes, seguindo os objetivos da Agenda 2030 e princípios da Nova Agenda Urbana da ONU.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. (2019). Perfil Socioeconômico de Campo Grande/MS, Mato Grosso do Sul. 26(26), 505.

Ahvenniemi, H.; Huovila, A.; Pinto-Seppä, I.; Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? Cities, 60, 234–245. https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009

Andersen, J. L. E.; Landex, A. (2008). Catchment areas for public transport. WIT Transactions on the Built Environment, 101, 175–184. https://doi.org/10.2495/UT080171

Callegari-Jacques, S. (2003). Estatística: princípios e aplicações. Artmed.

Daniels, R.; Mulley, C. (2013). Explaining walking distance to public transport: The dominance of public transport supply. Journal of Transport and Land Use, 6(2), 5–20. https://doi.org/10.5198/jtlu.v6i2.308

Garau, C.; Pavan, V. M. (2018). Evaluating urban quality: Indicators and assessment tools for smart sustainable cities. Sustainability (Switzerland), 10(3). https://doi.org/10.3390/su10030575

Huovila, A.; Bosch, P.; Airaksinen, M. (2019). Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when? Cities, 89, 141–153.

Litman, T.; Steele, R. (2020). Land Use Impacts on Transport: How Land Use Factors Affect Travel Behavior. Victoria Transport Policy Institute.

Marchetti, D.; Oliveira, R.; Figueira, A. R. (2019). Are global north smart city models capable to assess Latin American cities? A model and indicators for a new context. Cities, 92(March), 197–207.

Martins, G. P. V. (2020). Mobilidade Urbana por Bicicleta: Aplicação do IDECiclo na Cidade de Campo Grande/MS. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande/MS, Brasil.

Mobilize Brasil. (2011). Estrutura Cicloviária. Disponível em: <www.mobilize.org.br/estatisticas/23/estrutura-cicloviaria.html>

Murray, A. T.; Davis, R.; Stimson, R. J., Ferreira, L. (1998). Public transportation access. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 3(5), 319–328. https://doi.org/10.1016/S1361-9209(98)00010-8

Oliveira, M. C. J.; Jesus Lopes, J. C.; Garcia; J. G. de A.; Furlan, M. B.; Aramaqui, J. N. (2020). Indicadores de Uso Misto do Solo e Distribuição de Áreas Verdes Urbanas no Planejamento de Cidades Sustentáveis e Inteligentes em Países em Desenvolvimento. In FEA-USP (Org.), XXII Engema. Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. ISSN: 2359-1048.

ONU-Habitat. (2018). Tracking Progress Towards Inclusive, Safe, Resilient and Sustainable Cities and Human Settlements; SDG 11 Synthesis Report.

Prefeitura Municipal de Campo Grande/MS – PMCG. (2009). Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana de Campo Grande/MS. Relatório Final B - Transporte Coletivo. 2009.

Prefeitura Municipal de Campo Grande/MS - PMCG. (2020). Sistema Municipal de Indicadores de Campo Grande/MS - SISGRAN. Disponível em: <https://sites.google.com/view/sisgran-cg>.

Secchi, L. (2019). Políticas públicas: conceitos, casos práticos, questões de concursos. 3. São Paulo Cengage Learning Brasil.

Silva-Martins, J. V., & Gonzales-Taco, P. W. (2020). Mobilidade urbana no contexto de cidades inteligentes: uma análise bibliométrica e de conteúdo. Procesos Urbanos, 7(2), e497. https://doi.org/10.21892/2422085x.497

Stevenson, W. J. (2001). Estatística Aplicada à Administração (Editora Harbra (org.).

Vida, E. T. (2020). Cidades Sustentáveis e Inteligentes: Um Olhar Sobre a Condição da Cidade de Campo Grande/MS (MS). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Vida, E.T.; Jesus-Lopes, J. C (2020). Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Uma análise sistemática da produção científica recente. Revista E-Locução 17(9).

Warnecke, D.; Wittstock, R.; Teuteberg, F. (2019). Benchmarking of European smart cities – a maturity model and web-based self-assessment tool. Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, ahead-of-p(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/sampj-03-2018-0057

Yigitcanlar, T.; Kamruzzaman, M.; & Teriman, S. (2015). Neighborhood sustainability assessment: Evaluating residential development sustainability in a developing country context. Sustainability (Switzerland), 7(3), 2570–2602. https://doi.org/10.3390/su7032570

Zacepins, A.; Kviesis, A.; Komasilovs, V.; Bumanis, N. (2019). Model for economic comparison of different transportation means in the smart city. Baltic Journal of Modern Computing, 7(3), 354–363. https://doi.org/10.22364/bjmc.2019.7.3.03.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se os incentivos recebidos da CAPES/MEC, combinados com os apoios estruturais e científicos da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).