

Índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES)

Vanessa Naomi Yuassa

Doutora em Engenharia Urbana
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
vanessa.yuassa@gmail.com
0009-0006-1215-9328

Luciana Márcia Gonçalves

Professora Doutora em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
lucianamg@ufscar.br
0000-0002-8206-239X

Thais de Cassia Martinelli Guerreiro

Professora Doutora em Engenharia de Transportes
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
tcmguerreiro@ufscar.br
0000-0001-5795-8875

Submissão / Submission: 19/02/2025

Aceito / Acceptance: 20/02/2026

YUASSA, Vanessa Naomi; GONÇALVES, Luciana Márcia; GUERREIRO, Thais de Cassia Martinelli. Índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES). **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 14, n. 92, p. e2553, 2026. DOI: [10.17271/23188472149220265513](https://doi.org/10.17271/23188472149220265513). Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/5513.

Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) License: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES)

RESUMO

Objetivo - desenvolvimento de um índice para realizar a análise espacial urbana dos municípios, com enfoque na questão territorial urbana e esteja adequada à realidade brasileira e às legislações vigentes denominado índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES).

Metodologia – o IDES foi desenvolvido a partir do referencial teórico e da análise bibliométrica em conjunto com a análise dos manuais existente.

Originalidade/relevância – atualmente há uma lacuna de estudo no desenvolvimento de um índice, que realize a análise espacial urbana, com base na Política urbana brasileira. Assim, a inovação é o desenvolvimento de um índice composto quantitativo, com número reduzido de indicadores, utilizando uma única base de dados para cada indicador e faixas de desempenho para todas as cidades brasileiras, independentemente do seu porte com enfoque na questão territorial urbana.

Resultados - a forma de arranjo das dimensões em conjunto com o tripé da sustentabilidade (meio ambiente, social e econômico) do IDES proporcionou a análise mais apurada entre os indicadores apontando possíveis indícios de necessidade dos municípios realizarem revisão ou desenvolvimento de Planos Diretor ou Planos setoriais (mobilidade, saneamento e habitação). Já o resultado global do IDES em conjunto com o IDH, evidencia que o desenvolvimento espacial é relevante dentro do contexto político, apresentando valores preocupantes em mais da metade das cidades analisadas.

Contribuições teóricas/metodológicas – a aplicação do IDES possibilita o fornecimento de subsídios para a proposição de políticas públicas e investimentos em Planos Diretores e Planos Setoriais em conjunto com a melhoria das políticas públicas voltados para habitação, saneamento, mobilidade e planejamento.

Contribuições sociais e ambientais – os gestores públicos poderão realizar o monitoramento do desempenho espacial urbano dos municípios ao longo do tempo, no âmbito de verificação da necessidade de revisão ou desenvolvimento de Planos de mobilidade, Plano diretor, Plano de Saneamento básico, Plano Habitacional ou de itens específicos dos documentos: hierarquia viária, sentido de via, perímetro urbano, gabarito, gestão de obra pública, realocação da população de baixa renda em área de risco e outros.

2

PALAVRAS-CHAVE: Análise espacial. Planejamento urbano. Índice.

Sustainable Spatial Development Index (SDI)

ABSTRACT

Objective - development of an index to carry out the urban spatial analysis of the municipalities, focusing on the urban territorial issue while remaining adequate to the Brazilian reality and to the current legislation, called the Sustainable Spatial Development Index (SDI).

Methodology – the SID was developed from the theoretical framework and bibliometric analysis, together with the analysis of the existing manuals.

Originality/Relevance – there is currently a study gap in the development of an index to perform urban spatial analysis, based on the Brazilian Urban Policy. Thus, the innovation is the development of a quantitative composite index, with a reduced number of indicators, using a single database for each indicator and performance ranges for all Brazilian cities, regardless of their size, focusing on the urban territorial issue.

Results - the arrangement of dimensions together with the three pillars of sustainability (environmental, social and economic) of the SID provided the most accurate analysis among the indicators, pointing out possible indications of the need for the municipalities to review or develop Master Plans or Sectoral Plans (mobility, sanitation and housing). The overall result of the SID together with the HDI, shows that spatial development is relevant within the political context, presenting worrying values in more than half of the cities analyzed.

Theoretical/Methodological Contributions – the application of the SID makes it possible to provide input for the formulation of public policies and investments in Master Plans and Sectoral Plans, together with the improvement of public policies aimed at housing, sanitation, mobility and planning.

Social and Environmental Contributions – public managers will be able to monitor the urban spatial performance of municipalities over time, in order to verify the need for revision or development of Mobility Plans, Master Plans, Basic

Sanitation Plans, Housing Plans or specific items of the documents: road hierarchy, road direction, urban perimeter, building height limits, public works management, relocation of the low-income population in risk areas and others.

KEYWORDS: Spatial analysis. Urban Planning. Index.

Índice de Desarrollo Espacial Sostenible (IDES)

RESUMEN

Objetivo – desarrollo de un índice para realizar el análisis espacial urbano de los municipios, centrado en la cuestión territorial urbana y adecuado a la realidad brasileña y a la legislación vigente, denominado Índice de Desarrollo Espacial Sostenible (IDES).

Metodología – el IDES se desarrolló a partir del marco teórico y el análisis bibliométrico junto con el análisis de los manuales existentes.

Originalidad/Relevancia – actualmente existe una laguna en el estudio del desarrollo de un índice que realiza análisis espacial urbanos, basados en la Política Urbana Brasileña. Así, la innovación es el desarrollo de un índice compuesto cuantitativo, con un número reducido de indicadores, utilizando una base de datos única para cada indicador y rangos de desempeño para todas las ciudades brasileñas, independientemente de su tamaño, con enfoque en la cuestión territorial urbana.

Resultados - la forma de organizar las dimensiones junto con el trípole de sostenibilidad (ambiental, social y económica) del IDES proporcionó el análisis más preciso entre los indicadores, señalando posibles indicios de la necesidad de que los municipios revisen o desarrollen Planes Directores o Planes Sectoriales (movilidad, saneamiento y vivienda). El resultado global del IDES, junto con el IDH, muestra que el desarrollo espacial es relevante en el contexto político, presentando valores preocupantes en más de la mitad de las ciudades analizadas.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – la aplicación del IDES permite proporcionar subvenciones para la propuesta de políticas públicas e inversiones en Planes Directores y Planes Sectoriales, junto con la mejora de políticas públicas orientadas a la vivienda, el saneamiento, la movilidad y la planificación.

Contribuciones Sociales y Ambientales – los gestores públicos podrán supervisar el desempeño espacial urbano de los municipios a lo largo del tiempo, dentro del marco de verificar la necesidad de revisar o desarrollar Planes de Movilidad, Plan Directores, Plan Básico de Saneamiento, Plan de Vivienda o elementos específicos de los documentos: jerarquía vial, dirección del tráfico, perímetro urbano, límites de altura de edificación, gestión de obras públicas, reubicación de la población de bajos ingresos en zonas de riesgo y otros.

PALABRAS CLAVE: Análisis espacial. Planificación urbana. Índice.

1 INTRODUÇÃO

A predominância cada vez maior da ocupação humana em áreas urbanas coloca o processo de urbanização entre as tendências globais mais significativas do século XXI. Segundo a UN Habitat (2022) nos últimos dois anos, foi percebida uma desaceleração na velocidade de urbanização a nível global, devido a pandemia de COVID-19, desencadeando a busca por segurança sanitária. Havendo como consequência, o processo de migração em grande escala das principais cidades para o campo ou para pequenas cidades em busca de mais segurança sanitária. No entanto, não houve alteração no curso da urbanização global: a população urbana continua crescendo, e a previsão é de que cidades em todo mundo tenham 2,2 bilhões de habitantes a mais até 2050, chegando à marca de 11,9 bilhões de pessoas.

A mudança tem sido mais evidente no desenvolvimento espacial urbano, que há muito tempo se preocupa com o modo gerencial de formulação de políticas, visando, em análise da eficiência de diversas necessidades espaciais, por meio do controle do uso do solo e do fornecimento de infraestrutura (OECD, 2008).

Sendo assim, os planejadores urbanos, devem monitorar constantemente o impacto que políticas específicas podem ter na forma da cidade. Devendo estar cientes do efeito das ferramentas de planejamento mais comuns – regulamentações de uso do solo, investimentos em infraestrutura e tributação – na organização espacial de uma cidade. De forma a garantir ações mais consistente com os objetivos definidos por autoridades eleitas. Fazendo o uso de indicadores espaciais que permitam comparar as estruturas das cidades e monitorar a evolução no tempo da organização espacial de cidades individuais (Bertaud, 2004). Uma vez que os indicadores de sustentabilidade têm provado ser instrumentos importantes utilizados na avaliação de desempenho e definição de metas, como também ferramentas racionais e valiosas para melhorar a disponibilidade de informações (Leal *et al.*, 2022).

Segundo Sáez, Heras-Saizarbitoria e Rosríguez-Núñez (2020) observa-se que nas últimas décadas tem havido uma proliferação notável de ranqueamento de cidades, produzidos por organizações como firmas de consultoria, organizações sem fins lucrativos, instituições públicas, instituições acadêmicas, grupos empresariais e até mesmo a mídia, com interesse de analisar os problemas relacionados ao Planejamento Urbano. No Brasil, diversos sistemas foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar e monitorar a sustentabilidade urbana, dentre os quais se destacam o Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU), o Índice de Qualidade de Vida Urbana dos Municípios Brasileiros (IQVU -BR), o Sistema Nacional de Informações das Cidades (SNIC), o Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU), o Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) e o Programa Cidades Sustentáveis (PCS) (Silva, *et al.*, 2025).

Corroborando com a afirmação de Sáez, Heras-Saizarbitoria e Rosríguez-Núñez (2020), colocam a importância da diversidade de abordagens temáticas relacionadas à análise espacial urbana, desenvolvidos pelos seguintes estudos: Lafortune *et al.* (2018), Un-Habitat (2016), Arcadis (2018), Sun *et al.* (2018), Kotharkar, Pallapu e Bahadure (2019), Bhattacharya, *et al.* (2020), Steiniger, S. *et al.* (2020), Zulaica (2019), IESE (2020), Fu, *et al.* (2020) e Hassan e Kotval-K (2019).

O estudo realizado pela Comissão de Estatística das Nações Unidas (2018), por Lafortune *et al.* (2018), contempla diversas abordagens referentes às questões espaciais urbanas como: habitação (habitação adequada; segura e acessível); saneamento (acesso aos serviços de saneamento); mobilidade (acesso ao sistema de transporte coletivo e redução do número de mortes); resiliência (número de pessoas afetadas por desastres); poluição do ar (nível de concentração de PM 2.5) e espaço público (acesso universal a espaços públicos - áreas verdes e seguro). Outro exemplo é o estudo desenvolvido pela Un-Habitat (2016) denominado Índice de Prosperidade, o qual também traz as questões já relatadas anteriormente, e introduz temáticas como: fonte energética (acesso à eletricidade); comunicação (acesso à internet); eficiência do uso do solo (densidade populacional e combinação de uso do solo), comprimento da rede de transporte coletivo, densidade de interseção da rua, densidade da rua, tempo médio de viagem diário) e poluição (número de estações de monitoramento de poluição e emissão de CO₂). Estudos como realizado pela Arcadis (2018) enfatiza o uso de tecnologia, como o número de itens voltados à cultura anunciados no TripAdvisor; o acesso ao sistema digital do serviço de transporte público; o acesso ao *Wi-fi*, acesso ao sistema de compartilhamento de bicicleta; congestionamento e infraestrutura metroviária/ferroviária. Salienta-se outras abordagens voltadas à mobilidade, como exemplo: área de vias pavimentadas per capita (Sun *et al.*, 2018), divisão modal (Kotharkar, Pallapu e Bahadure, 2019) e o modo bicicleta através da quantidade de Ciclovias em toda a cidade em Km (Bhattacharya, *et al.*, 2020), bem como o acesso aos equipamentos públicos: área de esporte e cultura (Steiniger, S. *et al.*, 2020) e equipamento de educação e médico (Zulaica, 2019). Além disso, itens relacionados ao Plano Diretor também são abordados como: valor do imóvel (IESE, 2020), porcentagem de área construída pelo total da área urbana (Fu *et al.*, 2020), porcentagem de área (residencial, comercial, industrial e de turismo) e crescimento populacional (Hassan e Kotval-K, 2019).

Diante de tal complexidade, em relação à variedade de abordagens temáticas, para a realização da análise espacial urbana, faz-se necessário a busca pela eficiência desta ferramenta, para que esteja adequada à realidade brasileira e às legislações vigentes e não simplesmente cópia ou adaptações de índices já existentes, bem como, de fácil aplicação. Uma vez que a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu Capítulo II, Art. 21, Inciso XX (Brasil, 1988), traz como uma das competências da União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, sendo incluso a habitação, saneamento básico e transporte urbano, torna-se ainda mais necessário o desenvolvimento de alguma ferramenta que permita realizar uma análise espacial urbana que contemple ao menos tais domínios, servindo de apoio para o desenvolvimento de políticas públicas que beneficiem toda a população urbana.

Contudo, mensurar o desenvolvimento espacial urbano dos municípios brasileiros não é tarefa fácil, devido à complexidade de medir as diversas realidades dos municípios existentes, nas quais deve ser analisada de forma integrada com as políticas nacionais voltadas ao planejamento urbano, por meio de indicadores confiáveis.

Haveria a possibilidade de desenvolver um índice de forma sucinta e eficiente e que se proponha a fazer a análise territorial urbana com base na Política urbana brasileira?

Nesse sentido, esta pesquisa se propõe a desenvolver um Índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES) no âmbito de capturar o retrato espacial da área urbana dos municípios atual e ao longo do tempo, permitindo que o governo federal, estadual e municipal

possa também diagnosticar e auxiliar políticas públicas e a gestão urbana. O enfoque na análise espacial urbana pode ser realizado através da utilização de métodos científicos com lógica simplificadora do fenômeno real, como os índices. Atualmente há uma lacuna de estudo no desenvolvimento de um índice que realize a análise espacial urbana, conforme estudo de Yuassa *et al.* (2022). Adicionalmente, com base na Política urbana brasileira, composta por um número reduzido de indicadores, utilizando uma única base de dados para cada indicador e parâmetros de desempenho para todas as cidades brasileiras, independentemente de seu porte.

2 OBJETIVOS

O seguinte estudo tem como objetivo o desenvolvimento de um índice para realizar a análise espacial urbana dos municípios, com enfoque na questão territorial urbana e esteja adequada à realidade brasileira e às legislações vigentes. Cujo o objetivo é a avaliação do desenvolvimento espacial urbano em nível local, a partir de indicadores adequados, composta por um número reduzido de indicadores, utilizando uma única base de dados para cada indicador que possa ser aplicado em municípios com diferentes portes. Permitindo o conhecimento da realidade dos municípios brasileiros através de faixas de desempenho, as dimensões e o índice final gerado para cada município. Possibilitando a realização da comparação entre os resultados de IDH (2010) e o IDES (2022).

3 METODOLOGIA

Nesta seção é apresentado o resumo de algumas das metodologias existentes para elaboração de índice composto. Foram escolhidas três metodologias: duas internacionais (OCDE e ESRI) e uma nacional (ENAP). Logo após é apresentado a metodologia do índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES).

3.1 Metodologias existentes de desenvolvimento de índices

O manual da OCDE (2008) é amplamente utilizado como referência para a sistematização conceitual e metodológica na elaboração de índice composto, sendo citado em diversos estudos (Neves; Melo; Sampaio, 2011; Founda; Elkhazendar, 2018; Hansan; Kotval-K, 2019; Kotharkar; Pallapu; Bahadure, 2019; Araújo, De Almeida; Santos, 2021; CLP, 2022). A importância do manual desenvolvido pela ESRI (2023) está relacionada ao objeto de estudo (desenvolvimento espacial urbano) e a possibilidade da coleta e análise de dados primários por meio do Sistema de Informação Geográfica (GIS) na composição dos indicadores. Por último, o Manual elaborado pela ENAP (2021) tem o objetivo de disseminar o conhecimento e de disponibilizar artefatos para apoiar os órgãos e entidades em suas missões institucionais.

No Quadro 1 é possível observar as diferenças e semelhanças entre elas, o resultado da análise foi importante para a estruturação do índice proposto neste estudo: o Índice de Desenvolvimento Urbano Sustentável (IDE).

Quadro 1 - Quadro resumo das metodologias existentes para elaboração do IDE

Etapas	OCDE (2008)	ESRI (2023)	ENAP (2021)	IDE
Referencial teórico	x		x	Referencial teórico
Escolha unidades espaciais		x		Escala do estudo
Identificação do objetivo		x	x	Identificação do objetivo
Definição das dimensões		x		Definição das dimensões
Escolha da área de estudo		x		Delimitação da área de estudo
Levantamento dos indicadores	x	x	x	Levantamento dos indicadores
Imputação de dados faltantes	x			Imputação de dados faltantes
Seleção dos indicadores	x	x	x	Seleção dos indicadores
Análise estatística	x		x	Análise estatística
Construção de fórmulas			x	Construção de fórmulas
Normalização	x	x		Normalização
Ponderação	x	x		Ponderação
Agregação	x	x		Agregação
Estabelecimento de metas			x	Estabelecimento de metas
Visualize e investigue os resultados	x	x		Visualize e investigue os resultados
Visualização dos resultados	x	x		Visualização dos resultados
Definição dos responsáveis			x	-
Validação final			x	-
Mensuração do desempenho			x	-

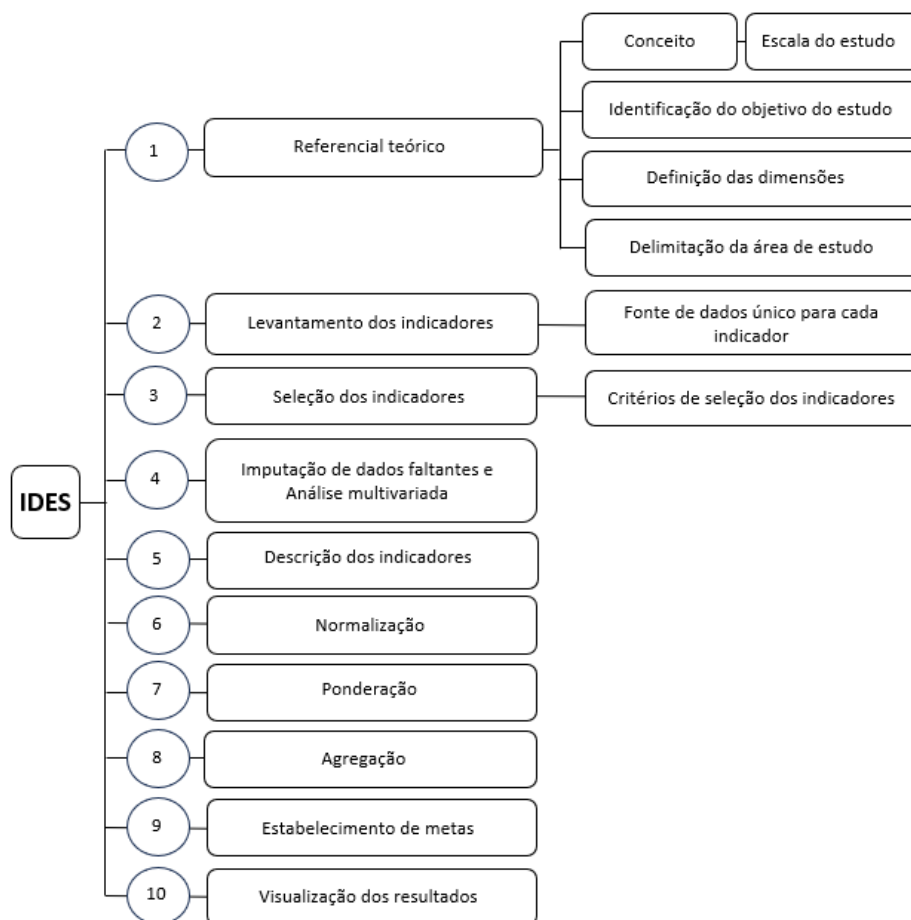
Fonte: Autoras (2025).

O entendimento das metodologias foram fundamentais para o desenvolvimento da estrutura do índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDE), por meio das seguintes características observadas de cada metodologia: (1) A ESRI (2023) traz questões importantes voltados para a análise do fenômeno espacial, como a necessidade de especificar a unidade espacial e a área de estudo em conjunto com o uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para ajudar a criar variáveis mais eficazes. (2) A OECD (2008) ressalta a importância da robustez do índice final pelo uso da análise estatística, em especial a análise multivariada dos dados para avaliar a adequação do conjunto de dados e explicar as escolhas metodológicas. (3) A ENAP (2021) se diferencia na sua estrutura pela inserção de duas etapas (construção de fórmulas para cada indicador e o estabelecimento de metas para assegurar a efetiva implementação da estratégia).

3.2 Estrutura do IDES

A estrutura do IDES é composta por 10 etapas principais (Figura 1), as etapas são dinâmicas, as quais podem ocorrer concomitantemente, ou se necessário, retornar para fases anteriores haja vista a necessidade de revisão. Cada uma das etapas será melhor detalhada nos subitens a seguir.

Figura 1 – Estrutura do Índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES)



Fonte: Autoras (2025).

Segundo a OCDE (2008) a definição do conceito do índice, deve dar ao leitor clareza do que está sendo medido. Logo, o conceito de Desenvolvimento Espacial Sustentável foi obtido através de outros conceitos já existentes. O conceito adotado está de acordo com o que preconiza o Estatuto da Cidade.

O conceito de desenvolvimento espacial sustentável: capacidade de planejar a ocupação urbana, atrelado à distribuição equitativa de infraestruturas e serviços com acesso à habitação, ao saneamento básico e a mobilidade. Contemplando dessa forma quatro dimensões: habitação, mobilidade saneamento e planejamento, conforme o Estatuto da Cidade.

Estas dimensões (habitação, mobilidade, saneamento e planejamento) são compostas por indicadores que refletem as questões voltadas ao meio ambiente, social e econômico, ou seja, o tripé da sustentabilidade. Impulsionando dessa forma o planejamento desenvolvimento espacial sustentável, por meio da criação de tecido urbano permeável, densidade populacional adequada, utilizar de forma responsável os recursos naturais, prever e reduzir os danos potenciais dos riscos naturais e econômico, evitar a marginalização e segregação da população de baixa renda e proporcionar a gestão democrática perante a participação pública nas abordagens de desenvolvimento espacial. Promovendo dessa forma a cooperação entre governo e o acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento espacial.

3.2 Dados e Delimitação da área de estudo

A escolha pelas capitais estaduais foi devido a não publicização pelo censo (2022) das variáveis necessárias para o cálculo do déficit habitacional até o dia 25/11/2024 no site oficial. Havendo atualmente a disponibilização de dados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD-C) do ano de 2022. No entanto, a PNAD-C não realiza a coleta de dados de todos os municípios brasileiros. Importante salientar que não há como identificar o código ou o nome dos municípios da amostra, com exceção das cidades capitais estaduais. Havendo a possibilidade de análise das cidades capitais e/ou das regiões metropolitanas como um todo.

3.3 Dimensões

O IDES é composto por 4 dimensões, cada dimensão está relacionada a um tema abordado no Estatuto da cidade (habitação, saneamento, mobilidade e planejamento urbano). Considerando que, cada dimensão será composta por indicadores voltados ao meio-ambiente, social e econômico (tripé da sustentabilidade). As dimensões foram agregadas de acordo com o que preconiza o Estatuto da Cidade e o conceito de Desenvolvimento Espacial Sustentável, cada dimensão é descrita a seguir no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição de cada dimensão

			
Mobilidade	Habitação	Saneamento	Planejamento
Facilidade de mobilidade urbana, através da densidade de conectividade da malha viária e a frota de veículos. Em conjunto com o crescimento da mancha urbana na garantia de segurança viária através da mitigação de sinistros e mortes no trânsito.	Atrelado ao acesso à moradia por meio do déficit habitacional (composto por coabitação, ônus de aluguel e domicílio precário) para a população de baixa renda juntamente com a existência de obras paralisadas voltadas à educação, à saúde e urbanismo.	Distribuição equitativa de infraestruturas e serviços relacionados ao saneamento básico (água potável, esgoto e drenagem).	Cidades mais compactas através da densidade populacional, garantindo o crescimento da cidade de forma mais racional através da mitigação da presença de domicílios vagos.

Fonte: Autoras (2025).

3.5 Indicadores

Segundo Yuassa *et al.* (2025) uma extensa revisão da literatura foi realizada sobre o índice de desenvolvimento urbano. De acordo com as autoras a forma mais comumente

utilizados para a seleção dos indicadores é através de critérios de seleção, sendo elencado os seguintes critérios: disponibilidade, relevância, abrangência/cobertura, comparabilidade e mensurabilidade.

Neste estudo foram utilizados os critérios de seleção supracitados e os indicadores que não se encaixaram em todos os critérios foram descartados, com o objetivo de garantir qualidade dos dados, mesma fonte de dados e período de coleta de dados.

O IDES é composto por indicadores com mesma base de dados para cada indicador. Possibilitando análise dos dados com a mesma base metodológica para os municípios analisados. As fontes dos dados de cada indicador estão descritas no Quadro 3. Destaca-se que alguns dados não há a estratificação entre área urbana e rural, como exemplo: Taxa de crescimento da frota, Percentual de obras paralisadas, Taxa de crescimento de sinistros de trânsito e Parcela de domicílios em situação de risco de inundação. Desta forma, utilizou-se os valores englobando a área urbana e rural.

De modo geral o ano base dos dados coletados para os 12 indicadores é o ano de 2022, preferencialmente com dados secundários disponíveis nacionalmente em conjunto com dados primários do *Open Street Map*, conforme já descrito anteriormente. Importante apontar que, para alguns indicadores, foi utilizado os dados do período entre 2011 e 2020, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Ano base e fonte de cada indicador do IDES

Dimensão	N.	Indicador	Ano	Fonte
Mobilidade	1	Taxa de crescimento da frota	2011 e 2020	SENATRAN
	2	Taxa de crescimento de sinistros de trânsito	2011 e 2020	DATASUS
	3	Densidade de conectividade da malha viária urbana		OpenStreetMap
	4	Taxa crescimento da mancha urbana	2011 e 2020	MAPBIOMAS
Habitação	5	Taxa de Déficit habitacional urbano	2022	PNAD-C
	6	Percentual de obras paralisadas	2022	TCU
Saneamento	7	Percentual de domicílios atendidos pelo abastecimento de água potável urbano	2022	SNIS
	8	Percentual de domicílios urbanos com ligação com a rede de esgoto urbano	2022	SNIS
	9	Percentual da população atendido com a rede pluvial urbano	2022	SNIS
Planejamento	10	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	2022	SNIS
	11	Densidade populacional urbana	2022	Censo
	12	Taxa de domicílios particulares não-ocupados vagos urbanos	2022	Censo

Fonte: Autoras (2025).

3.4 Imputação de dados faltantes e análise multivariada

A imputação é a escolha de qual método usar para preencher espaços de dados vazios. No seguinte estudo foi utilizado o método de imputação múltipla, através do software IBM SPSS versão 2.0. O SPSS utiliza o método EM (Expectativa-Maximização), o qual assume uma distribuição para os dados parcialmente omissos e baseia as inferências na probabilidade dessa distribuição.

Antes de realizar a imputação dos dados omissos é importante a realizar a estatística qui-quadrado de Roderick J. A. Little para testar se os valores são completamente omissos aleatoriamente (*Missing Complete At Random* - MCAR). Para esse teste, a hipótese nula é que os dados são completamente omissos aleatoriamente, e o valor “p” é significativo no nível 0,05. Se o valor for menor que 0,05, os dados não serão completamente omissos aleatoriamente. Os dados podem ser omissos aleatoriamente (*Missing At Random* - MAR) ou não omissos aleatoriamente (*Not Missing At Random* - NMAR).

Importante colocar que foi necessário realizar a projeção populacional urbana, devido a indisponibilidade do dado no site do IBGE. O método utilizado para a projeção populacional é o crescimento aritmético.

O crescimento popular é calculado segundo uma taxa constante conforme as fórmulas descritas a seguir. Sabendo que dP/dt é a taxa de crescimento populacional ao longo do tempo. P_0 , P_1 e P_2 são as populações nos anos t_0 , t_1 e t_2 . P_t é a população estimada para o ano t e K_a é o coeficiente.

$$P_t = P_0 + K_a * (t - t_0)$$

$$\frac{dP}{dt} = K_a$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_0}$$

A Análise Fatorial, que inclui Análise de Componentes Principais, é uma abordagem estatística que pode ser usada para analisar inter-relações entre um grande número de variáveis e explicar essas variáveis em termos de suas dimensões inerentes comuns (fatores). O objetivo é encontrar um meio de condensar a informação contida em várias variáveis originais em um conjunto menor de variáveis estatísticas (fatores) com uma perda mínima de informação (Hair, 2009).

No seguinte estudo foi utilizado o software IBM SPSS versão 2.0. O SPSS para a realização da Análise Fatorial e Análise, através do método de rotação Varimax. Este método é um dos mais populares métodos de rotação fatorial ortogonal, concentrando-se na simplificação das colunas em uma matriz fatorial. Geralmente considerado superior a outros métodos de rotação fatorial ortogonal para conseguir uma estrutura fatorial simplificada (IBM, [s.d.]).

As variáveis obtidas foram testadas, obteve-se como resultado o valor do nível de significância é de 0,024, ou seja, menor que 0,05. Logo, o teste de esfericidade de Bartlett é estatisticamente significativa.

Quando analisada a distribuição dos valores da matriz fatorial (Tabela 1), foi utilizado como referência cargas $\pm 0,50$ ou maiores, conforme supracitado, são tidas como significantes. Quando verificado os valores das cargas fatoriais dos 13 indicadores, nota-se que 5 indicadores apresentam valores superiores a 7,0 (38%), 7 indicadores com valores entre 5,0 e 7,0 (54%) e 1 indicador com valor entre 3,0 e 5,0 (8%). Salientando que cargas fatoriais na faixa de $\pm 0,30$ a $\pm 0,40$ são consideradas como atendendo o nível mínimo para interpretação de estrutura.

Tabela 1 - Matriz fatorial dos indicadores do IDES

Dimensão	Indicador	Carga Fatorial			
		1	2	3	4
Mobilidade e planejamento urbano	Taxa de crescimento da frota	-,660	,247	,310	,537
	Taxa de crescimento de sinistro de trânsito	,227	,200	,367	,494
	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	,001	-,058	-,120	,867
Saneamento	Percentual de domicílios atendidos pelo abastecimento de água potável urbano	,648	-,207	,348	,165
	Percentual de domicílios urbanos com ligação com a rede de esgoto urbano	,504	-,389	,478	,020
	Taxa cobertura da coleta de resíduo sólido urbano	,575	-,177	,220	,260
	Percentual de domicílios urbanos atendidos com a rede pluvial urbano	,834	,024	-,145	-,085
Habitação	Taxa de déficit habitacional urbana	-,037	,023	,885	-,084
	Porcentagem de obras paralisadas	,083	,304	,592	,148
Planejamento	Taxa de domicílio urbano particulares não-ocupados vagos	-,048	,724	-,108	-,156
	Taxa crescimento da mancha urbana	-,068	,798	,189	-,020
	Densidade populacional urbana	,142	-,598	-,206	-,229
	Densidade de conectividade da malha viária urbana	,400	-,611	-,017	-,222

Fonte: Autoras (2025).

Observa-se ao segmentar os indicadores em quatro partes, há alguns indicadores que podem ser utilizados tanto na dimensão mobilidade quanto no planejamento (Tabela 1), como exemplo o indicador “Parcela de domicílios em situação de risco de inundação” e “Densidade de conectividade da malha viária urbana”.

12

3.6 Normalização

Segundo Yuassa *et al.* (2025) o método de normalização mais comumente utilizado é o método de interpolação linear ou também denominado normalização do mínimo-máximo. Logo, para estudo foi adotado o método de normalização do mínimo-máximo.

No entanto, antes de realizar a normalização dos dados faz-se necessário a realização da análise da presença de outliers. Pois os outliers podem influenciar fortemente nos resultados, distorcendo e mascarando a realidade. Existem diversos métodos para a identificação dos outliers, o mais comum é através do gráfico de controle (utilizando os valores de 95 e 5 percentis, bem como 97,5 e 2,5 percentis) em conjunto com o R^2 .

Quando analisado os dados originais (Tabela 2) observa-se que 7 indicadores apresentam os maiores valores (54%), já com a substituição dos valores localizados no 2,5 e 97,5 percentis, apresentam 1 indicador com o maior valor (8%) e por último, com a substituição dos valores localizados no 5,0 e 95 percentis, apresentam 5 indicadores com os maiores valores (38%).

Desta forma, devido o valor expressivo dos maiores valores de R^2 estarem presentes nos valores dos indicadores originais, logo não será realizado a substituição dos outliers.

O IDES será normalizado entre 0 e 1,0, pelo método de normalização do mínimo-máximo para preservar as diferenças de magnitude, porque o objetivo é identificar locais que são altos em termos de valores absolutos. A fórmula de cálculo é demonstrada a seguir.

Cada indicador x_{qc}^t para um país genérico “c” e tempo “t” é transformado em:

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - \min_c(x_q^t)}{\max_c(x_q^t) - \min_c(x_q^t)}$$

Onde, $\min_c(x_q^t)$ e $\max(x_q^t)$ são o valor mínimo e o valor máximo de x_{qc}^t em todos os países “c” no tempo “t”. Desta forma, os indicadores normalizados qc têm valores situados entre 0 e 10.

Tabela 2 -Valores de R2 para os percentis 2,5 e 97,5 em conjunto com 5 e 95

Indicadores	R ²	R ² Percentil 2,5 e 97,5	R ² Percentil 5 e 95
Taxa de crescimento da frota	0,0197	0,0228	0,0241
Taxa de crescimento de sinistro de trânsito	0,0069	0,0089	0,0096
Taxa de déficit habitacional urbano	0,1677	0,196	0,1766
Percentual de domicílios vagos urbanos	0,0006	0,0004	0,003
Percentual de domicílios atendidos pelo abastecimento de água potável urbano	0,1289	0,1199	0,1196
Percentual de domicílios urbanos com ligação com a rede de esgoto urbano	0,0367	0,0367	0,037
Percentual de cobertura da coleta de resíduo sólido urbano	0,0242	0,0242	0,019
Percentual da população atendido com a rede pluvial urbano	0,088	0,0872	0,0859
Percentual de obras paralisadas	0,0094	0,0089	0,0075
Taxa crescimento da mancha urbana	0,0057	0,0046	0,004
Densidade populacional urbana	0,0405	0,0365	0,0199
Densidade de conectividade da malha viária urbana	0,0002	0,0022	0,0029
Taxa de domicílios sujeitos a risco de inundação	0,0004	0	0

Fonte: Autoras (2025).

Após a normalização dos dados foi realizado a análise de correlação não paramétrica de *Spearman*, devido a amostra ser considerada pequena, menor que 30. A análise de correlação foi realizada entre os indicadores da mesma dimensão. Os parâmetros utilizados de correlação são os de Cohen (1992):

- $\tau = 0,10$: correlação fraca;
- $\tau = 0,30$: correlação moderada;
- $\tau = 0,50$: correlação forte.

No Quadro 4 observa-se que o indicador “Percentual da população atendido com a coleta de resíduo sólido urbano” em conjunto com os demais indicadores da dimensão saneamento, apresentam correlação, menor que 0,10. Dessa forma, devido a não existência de correlação com nenhum dos indicadores da mesma dimensão, foi descartado o indicador da composição do IDE. Em relação ao indicador “Parcela de domicílios em situação de risco de inundação” não apresenta correlação com “Taxa de domicílios particulares não-ocupados vagos urbanos” (0,056), porém, em relação a “Densidade populacional urbana” é observado correlação fraca (0,134). Neste caso, será mantido o indicador na composição do IDE. Esta

condição pode ser decorrência do baixo número de amostra. Conforme visto anteriormente, o número mínimo de amostra que a literatura recomenda é de 50.

Quadro 4 – Matriz de correlação entre os indicadores

Dimensão	Mobilidade				Saneamento				Habitação		Planejamento		
Indicador	Taxa de crescimento da frota	Taxa de crescimento de sinistro de trânsito	Densidade de conectividade da malha viária urbana	Taxa de crescimento da mancha urbana	% domicílios atendidos pelo abastecimento de água	% domicílios urbanos com ligação com a rede de esgoto	% população atendido com a coleta de resíduo sólido	% população atendido com a rede pluvial urbano	Taxa de déficit habitacional urbano	% obras paralisadas	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	Taxa de domicílios particulares não-ocupados	Densidade populacional urbana
Taxa de crescimento da frota	1,00	-,232	-,631	-,349	-,258	-,205	-,377	-,543	-,256	-,182	-,048	-,173	-,495
Taxa de crescimento de sinistro de trânsito		1,00	,157	,322	-,145	-,010	-,233	-,100	,244	,402	,025	-,112	,210
Densidade de conectividade da malha viária urbana			1,00	,493	,221	,387	,145	,230	-,014	,099	-,053	,115	,649
Taxa de crescimento da mancha urbana				1,00	,012	,128	,125	,225	,016	-,002	-,300	,071	,412
% domicílios atendidos pelo abastecimento de água potável urbano					1,00	,525	,086	,422	-,294	-,205	,035	,088	,077
% domicílios urbanos com ligação com a rede de esgoto urbano						1,00	,049	,322	-,377	,021	,380	,296	,164
% população atendido com a coleta de resíduo sólido urbano							1,00	,516	-,241	-,028	-,046	,231	-,019
% da população atendido com a rede pluvial urbano								1,00	-,159	,079	-,044	,316	,094
Taxa de déficit habitacional urbano									1,00	,305	-,103	0,000	,142
% obras paralisadas										1,00	,058	,210	,176
Parcela de domicílios em situação de risco de inundação											1,00	,056	-,288

Taxa de domicílios particulares não-ocupados vagos urbanos												1,00	,134
Densidade populacional urbana													1,00

Fonte: Autoras (2025).

Importante salientar que a análise de correlação de *Spearman* foi importante para a tomada de decisão sobre a localização dos indicadores nas dimensões mobilidade e planejamento. O indicador “Taxa de crescimento da mancha urbana” apresenta correlação alta entre os três indicadores da dimensão mobilidade (Taxa de crescimento da frota, Taxa de crescimento de sinistro de trânsito e Densidade de conectividade da malha viária urbana) com valores de - 0,349, 0,322 e 0,493, respectivamente. Ao passo que, o indicador “Densidade populacional urbana” apresenta valor moderado quando analisado em conjunto com “Taxa de crescimento de sinistro de trânsito” (0,210). Já que os indicadores das dimensões saneamento e habitação já foram alocados na matriz fatorial.

3.7 Ponderação

Entre os métodos de normalização encontrados, 51% dos documentos selecionados utilizam o método de interpolação linear (Yuassa *et al.*, 2025). Logo, para este estudo foi adotado o método de interpolação linear para a ponderação dos dados.

O método de agregação selecionado é a média aritmética tanto para os indicadores em suas dimensões, bem como para cada dimensão.

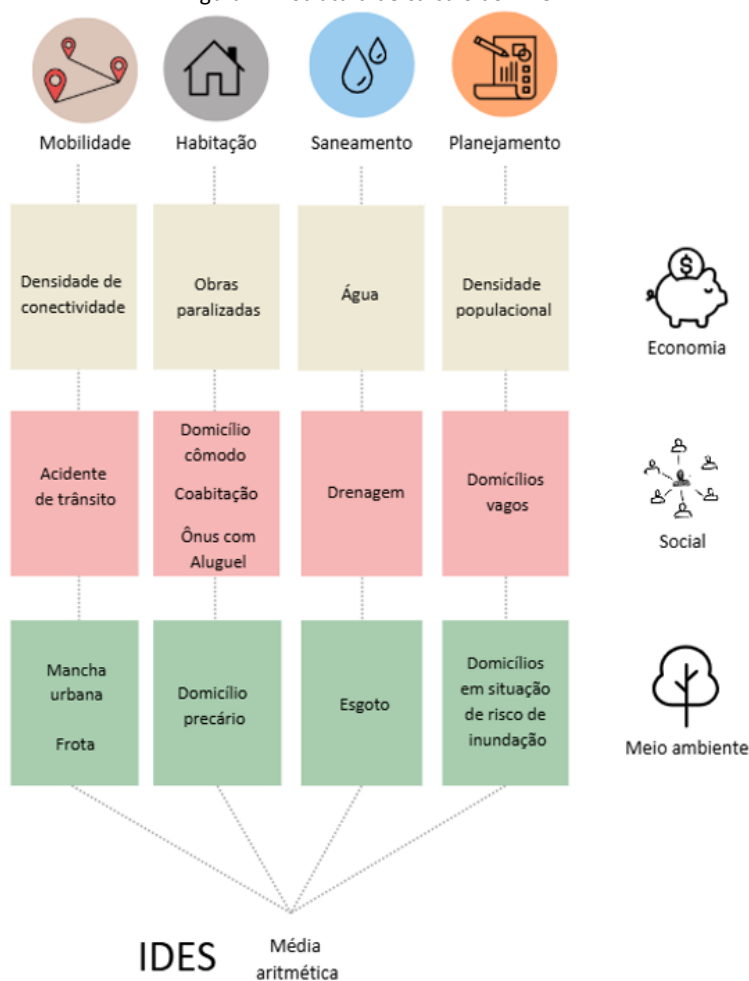
$$IDE = \sum_{i=1}^n \frac{DIM_i}{n}$$

Onde, IDES é o valor do índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável, DIM é o valor da média aritmética das dimensões e “n” é o número de dimensões.

3.4 Cálculo do IDES

A construção metodologia de cálculo do IDES teve como objetivo ser simples e de fácil compreensão dos resultados. Assim, as dimensões e o índice final do IDES são calculados pela média aritmética (Figura 2).

Figura 2 –Estrutura de cálculo do IDES



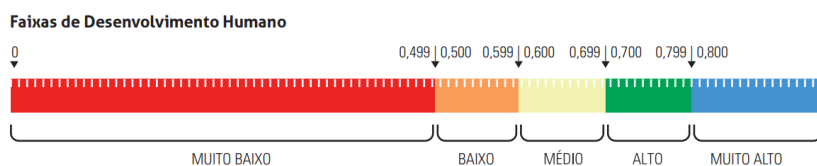
Fonte: Autoras (2025).

3.8 Metas

Neste estudo será utilizado alguns faixas referenciais de valores proposta pela ONU, por meio do índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), conforme Figura 3.

Estudo este que o Ipea e a Fundação João Pinheiro assumiram o desafio de adaptar a metodologia do IDH Global para calcular o IDH Municipal (IDHM) dos 5.565 municípios brasileiros (Atlas de Desenvolvimento Humano nas regiões metropolitanas brasileiras, s.d.).

Figura 3 – Faixas de Desenvolvimento Humano



Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano nas regiões metropolitanas brasileiras (s.d.)¹

3.9 Agregação

Um dos conceitos mais importantes a serem considerados ao selecionar um método de agregação é se valores altos em uma variável devem compensar valores baixos em outras variáveis, um conceito conhecido como compensabilidade ESRI (2023).

Problemas de correlação e compensabilidade entre indicadores precisam ser considerados e corrigidos ou tratados como características do fenômeno que precisam ser mantidas na análise (OECD, 2008).

Enquanto o método de agregação linear é útil quando todos os indicadores individuais têm a mesma unidade de medida, desde que algumas propriedades matemáticas sejam respeitadas. As agregações geométricas são mais adequadas para os casos de houver algum grau de não compensabilidade entre indicadores ou dimensões individuais. Além disso, as agregações lineares recompensam os indicadores-base proporcionalmente aos pesos, enquanto as agregações geométricas recompensam os países com pontuações mais altas (OECD, 2008, p. 32).

Salienta-se que a compensabilidade entre os indicadores foram mitigados através da análise da presença de outliers, conforme descrito anteriormente.

Os métodos de agregação mais utilizados são a média ponderada (27,1%) e aritmética com 20,8% (Yuassa *et al.*, 2025). Sendo assim, o método de agregação selecionado é a média aritmética tanto para os indicadores em suas dimensões, bem como para cada dimensão.

$$IDES = \sum_{i=1}^n \frac{DIM_i}{n}$$

Onde, IDES é o valor do índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável, DIM é o valor da média aritmética das dimensões e “n” é o número de dimensões.

4 RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado os resultados do estudo piloto nas capitais Estaduais e o Distrito Federal do IDES. Primeiro foram realizados os cálculos da normalização dos valores

¹ Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/doc/Metodologia%20ADH.pdf>>. Acesso em 02 dez. 2024.

dos indicadores, bem como o cálculo das dimensões e o índice final para cada município. Os resultados serão apresentados em forma de tabela, gráfico e mapa.

4.1 Estudo de caso

A federação brasileira é composta por três entes federados, a União e dois níveis subnacionais, os governos estaduais (26) juntamente com o Distrito Federal e os municípios (5.570) (Santos *et al.*, 2020). No que se refere aos estados e suas capitais, o Brasil é composto por capitais 26 capitais dos estados brasileiros e o Distrito Federal.

No ano de 2010 a população das 26 capitais brasileiras em conjunto com o Distrito Federal era de 45.466.045 habitantes (23,8% do total da população brasileira). O censo de 2022 revela que houve um aumento da população total de 12 milhões de pessoas entre os anos de 2010 e 2022. Apresentando uma composição heterogênea em termo populacional, variando entre 302.692 e 11.451.245 habitantes.

4.2 Valores normalizados

Na dimensão mobilidade (Tabela 3) observa-se um acentuado crescimento da frota na maioria das capitais estaduais, com exceção da cidade de Campo Grande. Destaca-se que, muitos desses municípios também apresentam baixo desempenho em relação a densidade de conectividade urbana, com exceção de Curitiba, Natal e São Paulo.

Tabela 3 -Valores normalizados de cada indicador

Cidade	Mobilidade				Habitação		Saneamento			Planejamento		
	Densidade de conectividade	Número de acidente	Densidade populacional urbana	Frota de veículos	Déficit habitacional	Obras paralisadas	Atendimento urbano de água	Atendimento urbano de esgoto	Redes ou canais pluviais	Domicílios particulares vagos	Situação de Emergência	Taxa crescimento da mancha urbana
Rio Branco	0,0	0,6	0,1	1,0	0,6	0,7	0,6	0,2	0,1	0,3	0,0	0,8
Maceió	0,2	0,7	0,4	1,0	0,5	0,5	0,0	0,7	0,2	0,4	0,9	0,6
Macapá	0,0	0,7	0,2	1,0	0,8	0,8	0,2	0,0	0,0	0,4	0,8	0,8
Manaus	0,2	0,7	0,3	1,0	0,7	0,3	1,0	0,2	0,0	0,4	0,6	0,7
Salvador	0,5	0,9	0,7	1,0	0,9	0,7	1,0	1,0	0,0	0,1	0,8	0,5
Fortaleza	1,0	0,7	0,7	0,9	0,5	0,8	0,7	0,5	0,0	0,3	1,0	0,9
Brasília	0,3	0,7	0,0	0,9	0,4	1,0	1,0	0,9	0,6	0,4	0,9	0,5
Vitória	0,6	0,2	0,3	1,0	0,8	1,0	1,0	0,9	0,6	0,5	0,9	1,0
Goiânia	0,3	0,3	0,3	0,9	0,4	0,2	1,0	0,9	0,5	0,4	1,0	0,7
São Luís	0,2	0,6	0,2	1,0	0,7	0,3	0,9	0,5	0,2	0,5	0,9	0,6
Cuiabá	0,1	0,5	0,2	1,0	0,8	0,6	1,0	0,8	0,9	0,4	1,0	0,2
Campo Grande	0,2	0,6	0,2	1,0	0,5	0,4	1,0	0,9	0,0	0,3	0,7	0,6
Belo Horizonte	0,5	0,8	0,6	0,9	0,7	0,8	0,9	0,9	0,2	1,0	0,7	1,0
Belém	0,3	0,9	0,4	1,0	0,7	0,2	0,7	0,1	0,4	0,3	1,0	0,7
João Pessoa	0,4	0,5	0,3	1,0	0,0	0,0	1,0	0,8	0,4	0,2	0,7	0,4
Curitiba	1,0	0,7	0,3	0,8	0,5	0,4	1,0	1,0	1,0	0,6	0,8	1,0
Recife	0,6	0,5	0,6	1,0	1,0	0,8	1,0	0,4	0,9	0,4	1,0	0,8
Teresina	0,1	0,3	0,2	1,0	0,6	0,5	1,0	0,4	0,0	0,3	1,0	0,0
Rio de Janeiro	0,4	0,8	0,4	0,7	0,6	0,6	1,0	0,7	0,7	0,3	0,9	0,9
Natal	0,6	0,7	0,4	1,0	0,5	0,4	0,9	0,4	0,0	0,2	0,8	0,8
Porto Alegre	0,3	0,8	0,2	0,9	0,6	0,4	1,0	0,9	0,9	0,2	0,9	0,8
Porto Velho	0,0	0,3	0,2	1,0	0,8	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5
Boa Vista	0,1	0,4	0,2	1,0	0,2	0,5	1,0	0,9	0,1	0,7	0,9	1,0
Florianópolis	0,2	0,8	1,0	1,0	0,5	0,8	1,0	0,7	1,0	0,5	0,7	0,7
São Paulo	0,6	1,0	1,0	0,0	0,5	0,6	1,0	1,0	0,3	0,4	0,9	1,0
Aracaju	0,4	0,4	0,3	1,0	0,0	0,6	1,0	0,5	0,3	0,3	0,8	0,5
Palmas	0,1	0,0	0,1	1,0	0,3	0,6	0,9	0,9	0,6	0,3	1,0	0,3

Fonte: Autoras (2025).

Observa-se na mesma tabela que nos municípios que apresentam alta taxa de crescimento da frota e a baixa densidade de conectividade da frota (Maceió, Macapá, Manaus, Brasília, Goiânia, São Luís, Cuiabá, Belo Horizonte, Belém, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Porto Velho, Florianópolis e Aracaju), faz-se necessário verificar a necessidade de revisão da hierarquia viária e a criação de novas alternativas de conexões viária, com o intuito de possibilitar a melhoria na facilidade de mobilidade, independentemente do modo de transporte. Bem como

a verificação da viabilidade de equilíbrio na divisão modal, por meio de melhoria do sistema de transporte público e da infraestrutura voltados aos modos ativos (a pé e bicicleta).

Além disso, nos municípios que apresentam baixa conectividade urbana e maiores taxas de crescimento de sinistro no trânsito, coloca-se a importância de averiguação da revisão dos sentidos das vias, com o intuito de mitigar os pontos de conflitos, como exemplo os municípios: Maceió, Manaus, Campo Grande, João Pessoa, Rio de Janeiro, Boa Vista e Palmas.

Destaca-se também a análise entre o alto crescimento da mancha urbana em relação a baixa conectividade (Cuiabá, João Pessoa, Teresina, Porto Velho, Aracaju e Palmas), podendo ocasionar o fenômeno denominado espraiamento urbano, ou seja, possibilita o aparecimento de vazios urbanos. Neste contexto, a revisão do perímetro urbano seria um ponto chave, com o intuito de mitigar o processo de expansão urbana, racionalizando desta forma a infraestrutura urbana.

Na dimensão habitação (Tabela 3), fica evidente que a questão social em relação ao acesso à moradia ainda é um grande desafio dos municípios, observa-se que 30% dos municípios apresentam o pior desempenho (Fortaleza, Goiânia, Campo Grande, João Pessoa, Boa Vista, São Paulo, Aracaju e Palmas). Além disso, seis municípios (22%) apresentaram desempenho baixo (Maceió, Fortaleza, Curitiba, Rio de Janeiro, Natal e Florianópolis). Totalizando mais que 50% das cidades com desempenho baixo ou muito baixo.

Não obstante quando analisada a existência de alta taxa de déficit habitacional em conjunto com o percentual de obras paralisadas (Tabela 3) os municípios que apresentam os piores desempenhos são: Goiânia, Campo Grande e João Pessoa. Havendo a necessidade de revisar a política pública voltada aos equipamentos públicos paralisados, bem como a política de habitação social. Importante salientar que a existência de obra paralisada gera ônus ao município, impossibilita o acesso da população aos serviços previstos e problemas urbanos como área para consumo de drogas, área para a realização de atos de violência sexual e outros. Dos 27 municípios analisados 10 apresentam desempenho muito baixo (37%): Manaus, Vitória, Goiânia, São Luís, Campo Grande, Belém, João Pessoa, Curitiba, Natal e Porto Alegre.

Na dimensão do Planejamento (Tabela 3) observa-se a presença de cidades com baixo desempenho tanto em relação a densidade populacional, bem como, a taxa de domicílios particulares vagos (Rio Branco, Maceió, Macapá, Manaus, Brasília, Goiânia, São Luís, Cuiabá, Campo Grande, Belém, João Pessoa, Teresina, Rio de Janeiro, Natal, Porto Alegre, Porto Velho, Aracaju e Palmas), possibilitando o desenvolvimento de extensas áreas com baixa densidade demográfica e com significativa parcela de domicílios vagos, gerando ônus para a dotação de infraestruturas e serviços pelo ente público, quando comparada com cidades com maiores densidades populacionais. Frente à complexidade das questões de planejamento, seria importante verificar a necessidade de revisar ou desenvolver o plano diretor através do aumento gabaritos das edificações em determinadas regiões, aumento da extensão de usos mistos em conjunto com a hierarquia viária.

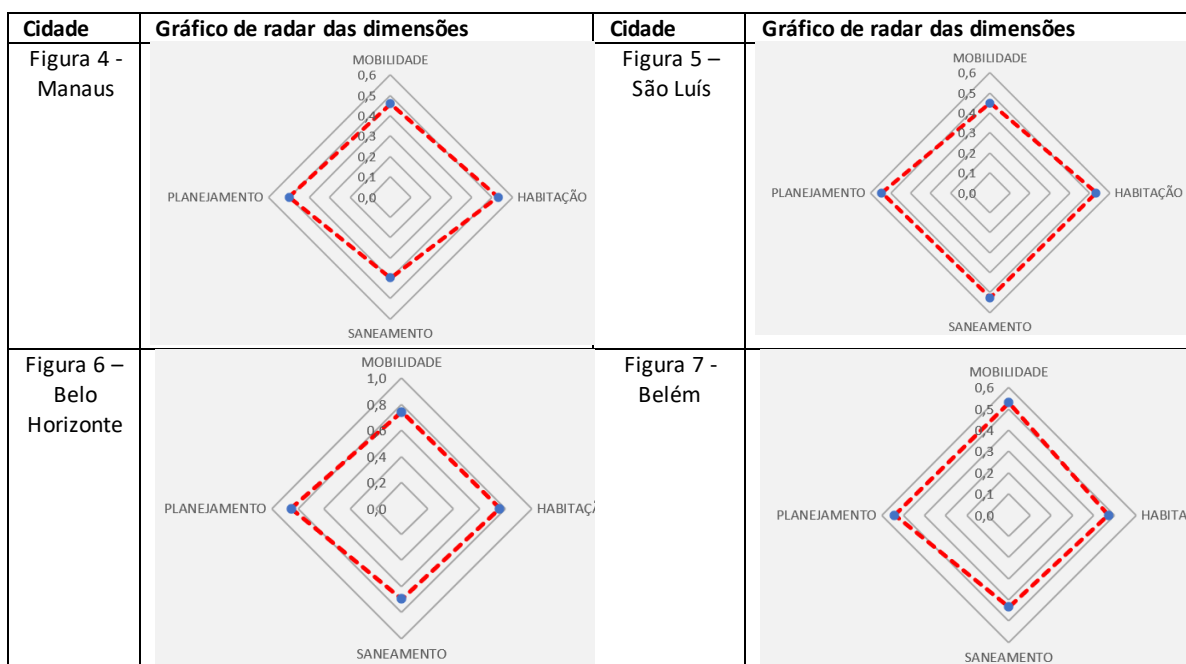
No âmbito da parcela de domicílios em situação de risco de inundação (Tabela 3), a grande maioria das cidades apresentaram bom desempenho, ou seja, baixa taxa de risco de inundação em 85% dos municípios. No entanto, ao verificar as cidades com baixa porcentagem de atendimento de rede pluvial em conjunto com valores expressivos de domicílios em situação de risco de inundação (Macapá, Boa Vista, Porto Velho, Salvador, Teresina, Fortaleza e Natal),

acende-se o alerta para a importância de realizar a revisão ou desenvolvimento do Plano de saneamento, principalmente voltado para a drenagem urbana.

4.4 Valores das dimensões

A partir dos valores normalizados foi realizado o cálculo da média aritmética para a obtenção dos valores das quatro dimensões: planejamento, mobilidade, saneamento e habitação. Os resultados por dimensões do IDES são apresentados na Tabela 4 para os 27 municípios brasileiros.

A fim de compreender melhor o desempenho dos municípios em relação as dimensões, observa-se nas Figuras 4 até 7, os gráficos de radar referentes a cada um dos municípios estudados, nos quais quanto mais próximo das extremidades (valor um) melhor o desempenho e quanto mais próximo ao centro (valor zero) pior o desempenho. Algumas cidades apresentam desenvolvimento mais equilibrado entre as quatro dimensões (Manaus, São Luís, Belo Horizonte e Belém), isto não quer dizer que apresentam bom desempenho, mas que não há enfoque em determinadas dimensões em termos de política pública ou recurso.



Fonte: Autoras (2025).

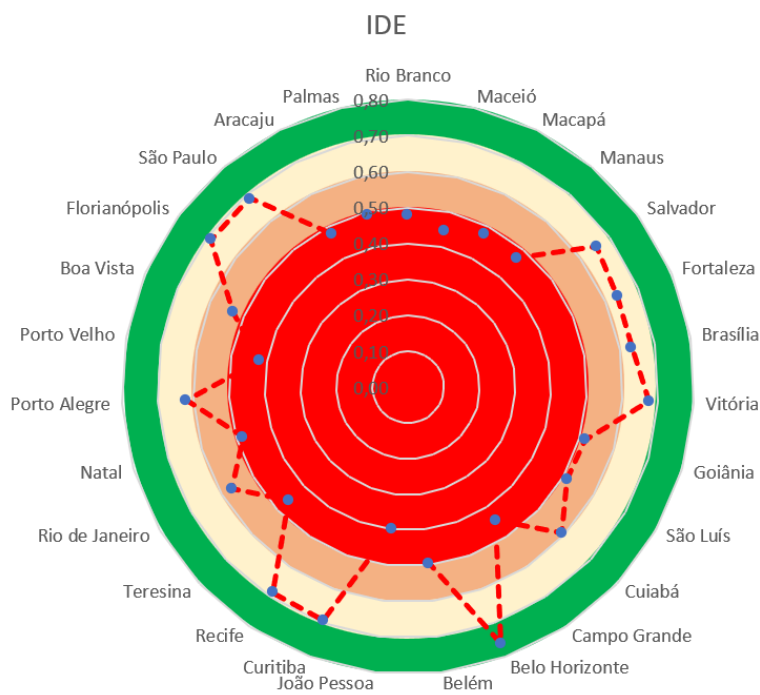
4.5 Valores do IDES

Para medir os níveis comparativos do desenvolvimento espacial urbano sustentável das cidades foram estipulados valores de referência. Facilitando o gestor e a população na avaliação do progresso para atingir essas metas. Permitindo a visualização do posicionamento das cidades em relação ao valor de referência, conforme Figura 8.

Na Figura 4 em conjunto com as faixas de desenvolvimento espacial fica evidente que ainda nenhuma cidade pode ser denominada como nível muito alto de desenvolvimento

espacial urbano. Ao passo que a cidade de Belo Horizonte é a cidade mais próximas de alcançar este nível. No outro extremo, é visível que ainda muitos municípios se encontram no nível muito baixo ou baixo.

Figura 8 - Gráfico de radar com os valores finais do IDES para cada município



Fonte: Autoras (2025).

Fica evidente um desenvolvimento espacial desequilibrado entre as cidades capitais e o Distrito Federal brasileiro, mostrando um desequilíbrio regional. Notoriamente a região norte do Brasil apresenta uma maior concentração de cidades com valores considerados muito baixo, com exceção de Roraima que foi classificado como baixo. Na região nordeste e centro oeste houveram cidade avaliadas como muito baixo (Teresina, Natal, João Pessoa, Maceió, Aracaju e Campo Grande), baixo (Maranhão, Cuiabá e Goiânia) e médio (Fortaleza, Recife, Salvador e Brasília). Observa-se na região sudeste e sul a discrepância de cenário em relação as demais regiões, havendo a predominância de municípios avaliadas como baixo (Rio de Janeiro), médio (Vitória, São Paulo, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre) e alto (Belo Horizonte).

O resultado final dos valores obtidos do IDES para cada município é apresentado na Tabela 4. Os valores dos IDES também foram calculados pela média ponderada das quatro dimensões (mobilidade, habitação, planejamento e saneamento), composto por doze indicadores para as 26 cidades capitais e o Distrito Federal. Observa-se que os valores variam entre 0,4 (João Pessoa) e 0,76 (Belo Horizonte). Nota-se que além de Belo Horizonte outras cidades também tiveram desempenho semelhante (0,6 até 0,7): Salvador, Fortaleza, Brasília, Vitória, Curitiba, Recife, Porto Alegre, Florianópolis e São Paulo. Valores intermediário (0,5 até 0,6) foram observados nos seguintes municípios: Goiânia, São Luís, Cuiabá, Rio de Janeiro, Boa

Vista e Palmas. Já as cidades com valores do IDES menor que 0,5 são: Rio Branco, Maceió, Macapá, Manaus, Campo Grande, Belém, João Pessoa, Teresina, Natal, Porto Velho e Aracaju.

Quando observamos os valores do IDES e IDH, com ano de referência de 2022 e 2010, respectivamente (Tabela 4), é perceptível que a questão do desenvolvimento espacial em relação ao IDH se apresenta de forma díspar. Assim, os resultados obtidos com estes índices mostram que o desenvolvimento espacial é relevante dentro do contexto político, apresentando valores preocupantes em mais da metade das cidades analisadas. Haja visto, que a área urbana não é só um pano de fundo para as situações cotidianas, mas sim, interferem na forma como deslocamos, moramos, acessamos os serviços e as infraestruturas urbanas. O desempenho do desenvolvimento espacial urbano auxilia, desta forma, o governo na adoção de políticas e estratégias que orientem o desenvolvimento sustentável. Uma vez que atualmente a educação e a saúde apresentam fundos obrigatórios destinados a estes fins da União, Estados e municípios.

Tabela 4- Resultado final dos valores obtidos do IDES (2022) e do IDH (2010) para cada município (continua)

Município	IDES	IDH
Belo Horizonte	0,76	0,81
Curitiba	0,69	0,82
Recife	0,69	0,77
Florianópolis	0,69	0,85
São Paulo	0,69	0,81
Vitória	0,68	0,85
Salvador	0,66	0,76
Fortaleza	0,64	0,75
Brasília	0,63	0,82
Porto Alegre	0,62	0,81
Cuiabá	0,59	0,79
Rio de Janeiro	0,57	0,80
Boa Vista	0,53	0,75
Goiânia	0,52	0,80
São Luís	0,51	0,77
Palmas	0,50	0,79
Belém	0,49	0,75
Rio Branco	0,48	0,73
Macapá	0,48	0,73
Natal	0,48	0,76
Aracaju	0,48	0,77
Manaus	0,47	0,74
Teresina	0,46	0,75
Maceió	0,45	0,72
Campo Grande	0,44	0,78
Porto Velho	0,42	0,74
João Pessoa	0,40	0,76

Fonte: Autoras (2025).

5 CONCLUSÃO

Este estudo contribui essencialmente para o desenvolvimento da estrutura do índice voltado ao desenvolvimento espacial no contexto urbano, mas também possa ser estendida para o desenvolvimento de políticas estaduais e federais. Fazendo-se necessário a busca pela

eficiência desta ferramenta, para que haja o enfoque na questão territorial urbana e esteja adequada à realidade brasileira e às legislações vigentes.

Logo a inovação é o desenvolvimento de um índice composto quantitativo, com número reduzido de indicadores com enfoque na questão territorial urbana, cujo o objetivo é a avaliação do desenvolvimento espacial urbano em nível local, que possa ser aplicado em municípios com diferentes portes. Permitindo o conhecimento da realidade espacial dos municípios brasileiros através de faixas de desempenho. Nesse contexto, os gestores públicos poderão realizar o monitoramento do desempenho espacial urbano dos municípios ao longo do tempo, no âmbito de verificação da necessidade de revisão ou desenvolvimento de Planos de mobilidade, Plano diretor, Plano de Saneamento básico, Plano Habitacional ou de itens específicos dos documentos: hierarquia viária, sentido de via, perímetro urbano, gabarito, gestão de obra pública, realocação da população de baixa renda em área de risco e outros.

A estrutura do IDES foi desenvolvida com base no estudo de metodologias voltadas ao desenvolvimento de índices já existentes, bem como a análise bibliométrica realizada por Yuassa *et al.*, 2025. Os resultados desta pesquisa demonstram que o IDES é um índice aplicável no nível municipal. O estudo piloto foi realizado nas capitais estaduais em conjunto com o distrito Federal são objetos de estudo de caso, compondo o total de 27 municípios. Os dados utilizados no IDES apresentam o ano base de 2022 ou o período entre 2011 e 2022.

O resultado da pesquisa revelou que na dimensão mobilidade, os municípios que apresentam alta taxa de crescimento da frota e a baixa densidade de conectividade da frota faz-se necessário verificar a necessidade de revisão da hierarquia viária e a criação de novas alternativas de conexões viária, com o intuito de possibilitar a melhoria na facilidade de mobilidade, independentemente do modo de transporte. Bem como a verificação da viabilidade de equilíbrio na divisão modal, por meio de melhoria do sistema de transporte público e dos modos ativos (a pé e/ou bicicleta).

Além disso, aos municípios que apresentam baixa conectividade urbana e maiores taxas de crescimento de sinistro no trânsito, coloca-se a importância de averiguação da revisão dos sentidos das vias, com o intuito de mitigar os pontos de conflitos.

Destaca-se também a análise entre o alto crescimento da mancha urbana em relação a baixa conectividade, podendo ocasionar o fenômeno denominado espraiamento urbano, ou seja, possibilita o aparecimento de vazios urbanos. Neste contexto, a revisão do perímetro urbano seria um ponto chave, com o intuito de mitigar o processo de expansão urbana.

Não obstante quando analisada a dimensão habitação, observa-se a existência de alta taxa de déficit habitacional em conjunto com o percentual de obras paralisadas. Há indícios de necessidade de revisar a política pública voltada aos equipamentos públicos paralisados, bem como a política de habitação social. Importante salientar que a existência de obra paralisada gera ônus ao município, impossibilita o acesso da população aos serviços previstos e problemas urbanos como área para consumo de drogas, área para a realização de atos de violência sexual e outros. Demonstrando a ineficiência de gestão pública.

Na dimensão do Planejamento observa-se a presença de cidades com baixo desempenho tanto em relação a densidade populacional, bem como, a taxa de domicílios particulares vagos. Possibilitando o desenvolvimento de extensas áreas com baixa densidade demográfica e com significativa parcela de domicílios vagos, gerando ônus para a dotação de

infraestruturas e serviços pelo ente público, quando comparada com cidades com maiores densidades populacionais. Frente à complexidade das questões de planejamento, seria importante verificar a necessidade de revisar ou desenvolver o plano diretor através do aumento gabaritos das edificações em determinadas regiões, aumento da extensão de usos mistos em conjunto com a hierarquia viária.

De forma geral, na dimensão saneamento o percentual de domicílio atendido pela rede pluvial urbano apresenta o pior desempenho entre os indicadores da dimensão e o percentual de domicílio atendido pelo abastecimento de água potável urbano apresenta uma grande parcela dos municípios com desempenhos muito alto. Ainda assim, a universalização do saneamento conforme a Lei Federal nº 14.026/2020 é um grande desafio. Principalmente para as infraestruturas voltadas para a drenagem e ao esgoto.

Em relação aos resultados obtidos do IDES dos municípios, observa-se que os valores variam entre 0,4 (João Pessoa) e 0,76 (Belo Horizonte). Ficando evidente que existe um desenvolvimento espacial desequilibrado entre as cidades capitais e o Distrito Federal. Notoriamente a região norte da Brasil apresenta uma maior concentração de cidades com valores considerados muito baixo, com exceção de Roraima que foi classificado como baixo. Na região nordeste e centro oeste houveram cidade avaliadas como muito baixo, baixo e médio. Observa-se na região sudeste e sul a discrepância de cenário em relação as demais regiões, havendo a predominância de municípios avaliadas como baixo, médio e alto.

Por último, foi realizado uma análise comparativa entre os resultados do IDES e do IDH, sendo perceptível que o desenvolvimento espacial é relevante dentro do contexto político, apresentando valores preocupantes em mais da metade das cidades analisadas. Haja visto, que a área urbana não é só um pano de fundo para as situações cotidianas, mas sim, interferem na forma como deslocamos, moramos, acessamos os serviços e as infraestruturas urbanas. Uma vez que atualmente a educação e a saúde apresentam fundos obrigatórios destinados a estes fins da União, Estados e municípios. Investimentos em Planos Diretores e no Planos Setoriais em conjunto com a melhoria das políticas públicas voltados para habitação, saneamento, mobilidade e planejamento são cruciais para a sobrevivência das áreas urbanas em conjunto com a população que as habitam.

Este estudo apresentou algumas limitações, como a disponibilidade de dados oficiais em banco de dados públicos, haja vista que alguns indicadores que não estavam disponíveis nas plataformas públicas como exemplo calçada com rampa para cadeirante e tempo de médio de deslocamento, pelo IBGE. Sendo também importante o desenvolvimento de banco de dado único de fácil acesso, alimentado pelas prefeituras com informações sobre uso do solo (distinguindo a porcentagem de áreas destinados ao uso para: residenciais, mistas, comerciais, industriais e lazer), áreas verdes e áreas de gleba. Outra limitação a ser apontada é necessidade de estratificação dos dados da área urbana e rural, como exemplo o percentual de obras paralisadas e a parcela de domicílios em situação de risco de inundação. Sendo importante inicialmente apresentar definições consensuais para cada uma dessas áreas, para posteriormente essas informações sejam estratificadas. Salienta-se também o número da amostra é uma limitação, sendo importante aplicar o IDES em um número maior de municípios, principalmente de pequeno porte (não houve representatividade).

Outras pesquisas poderiam realizar a aplicação de IDES nas mesmas cidades do estudo de caso, para a verificação e adequação do IDES ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. T.; ALMEIDA, G. V. A. De; SANTOS, B. N. M. Dos. O ambiente de negócio nos municípios do Espírito Santo visto por um indicador composto. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 3, n. 50, 2021. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/download/7300/4558>. Acesso em: 24 dez. 2023.

ARCADIS. **Citizen Centric Cities: The sustainable Cities Index**. 2018. Disponível em: https://www.arcadis.com/campaigns/citizencentriccities/images/%7B1d5ae7e2-a348-4b6e-b1d7-6d94fa7d7567%7Dsustainable_cities_index_2018_arcadis.pdf. Acesso em: 23 ago. 2021.

BAHIA, L. O. **Guia referencial para construção e análise de indicadores**. Brasília: ENAP, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/defeso/gr-construindo-e-analisando-indicadores-final.pdf/view>. Acesso em: 08 de jul. 2023.

BHATTACHARYA, T. R.; BHATTACHARYA, A.; MCLELLAN, B. C.; TEZUKA, T. Sustainable smart city development framework for developing countries. **Urban Research and Practice**, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329260650_Sustainable_smart_city_development_framework_for_developing_countries. Acesso em: 31 ago. 2021.

COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**. 1992, Vol.112, 155-159.

DATASUS. **TABNET**. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?logtabnet/log.def>. Acesso em: 18 nov. 2024.

CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA (CLP). **Ranking de competitividade dos Estados**. 2022. Disponível em: https://www.clp.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_tecnico_2022_set_22.pdf. Acesso em: 24 dez. 2023.

ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (OECD). **Spatial Planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition**. Nova York e Geneva, 2008. Disponível em: https://unece.org/sites/default/files/2022-01/spatial_planning_e.pdf. Acesso em: 09 dez 2023.

ESRI. **Creating Composite Indices Using ArcGIS: Best Practices**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/technical-papers/creating-composite-indices-using-arcgis.pdf>. Acesso 31 out. 2023.

FOUNDA, Y. E.; ELKHAZENDAR, D. M. A Criterion for modelling the 'live-and-work' city index using sustainable development indicators. **International Journal of Urban Sustainable Development**, 2018, Volume 11, 2018 - Issue 1. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329754465_A_criterion_for_modelling_the_'live-and-work'_city_index_using_sustainable_development_indicators. Acesso em: 13 jan. 2022.

FU, S.; ZHUO, H.; SONG, H.; WANG, J.; REN, L. Examination of a coupling coordination relationship between urbanization and the eco-environment: a case study in Qingdao, China. **Environmental Science and Pollution Research**, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340719201_Examination_of_a_coupling_coordination_relationship_between_urbanization_and_the_eco-. Acesso em: 01 set. 2021.

HASSAN, A.; KOTVAL-K, Z. A framework for measuring urban sustainability in an emerging region: The city of Duhok as a case study. **Sustainability** (Switzerland), v. 11, n. 19, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/19/5402>. Acesso em: 31 ago. 2021.

IBGE **Censo demográfico brasileiro 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 18 nov. 2024.

- IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- IESE. **City in Motion Index**. 2020. Disponível em: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2021.
- KOTHARKAR, R.; PALLAPU, A. V.; BAHADURE, P. Urban Cluster-Based Sustainability Assessment of an Indian City: Case of Nagpur. **Journal of Urban Planning and Development**, v. 145, n. 4, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336217710_Urban_Cluster-Based_Sustainability_Assessment_of_an_Indian_City_Case_of_Nagpur. Acesso em: 02 set. 2021.
- LAFORTUNE, G.; FULLER, G.; SCHIMIDT-TRAUB, G.; ZOETERMAN, K.; MULDER, R.; DAGEVOS, J. **European cities: SDG Index and dashboards report**. 2019. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sdg_index_euro_cities.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.
- LEAL, T. L. M. De C.; SILVA, T. B.; FIGUEIRÊDO, S. Da S. M.; LOPES, W. G. R.; ZANELLA, M. E. Sustentabilidade urbana no Brasil e suas aplicações: uma revisão sistemática. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 2022. V. 10, n. 76. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/pt_BR/article/view/3181/3097. Acesso em: 17 jan. 2026.
- MAPBIOMAS. **Estatísticas 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>. Acesso em: 18 nov. 2024.
- NEVES, J. A.; MELO, S. DE B.; SAMPAIO, E. V. S. B. **Um índice de suscetibilidade ao fenômeno da seca para o semiárido nordestino**. 2011. Disponível em: <https://www.sbagro.org/files/biblioteca/3671.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2023.
- SÁEZ, L.; HERAS-ISAIBITORIA, I.; RODRÍGUEZ-NÚÑEZ, E. Sustainable city rankings, benchmarking and indexes: Looking into the black box. **Sustainable Cities and Society**, v. 53, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670719321754>. Acesso em: 10 maio 2021.
- SENATRAN. **Registro Nacional de Estatísticas e Sinistros de Trânsito 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: 18 nov. 2024.
- SILVA, M. L. G. Da.; CÂNDIDO, G. A.; LIMA, E. R. V. De. Priorizando Indicadores de Sustentabilidade Urbana: Uma Análise Participativa com Base na Metodologia do Programa Cidades Sustentáveis. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 2022. V. 13, n. 88. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/pt_BR/article/view/5775/5746. Acesso em: 17 jan. 2026.
- SNIS. **Série histórica 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>. Acesso em: 07 out. 2024.
- STEINIGER, S.; WAGEMANN, E.; BARRERA, F. De La; MOLINOS-SENANTE, M.; VILLEGAS, R.; FUENTE, H. De La.; VIVES, A.; ARCE, G.; HERRERA, J.-C.; CARRASCO, J.-A.; PASTÉN, P. A.; MUÑOZ, J.-C.; BARTON, J. R. Localizing urban sustainability indicators: The CEDEUS indicator set, and lessons from an expert-driven process. **Cities**, v. 101, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275118305523>. Acesso em: 02 set. 2021.
- SUN, X.; LIU, X.; LI, F.; TAO, Y.; SONG, Y. Comprehensive evaluation of different scale cities' sustainable development for economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 163, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652615012238>. Acesso em: 02 set. 2021.
- TCU. **Painéis de informações TCU 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://paineis.tcu.gov.br/pub/?workspaceld=8bfb0cc-f2cd-4e1c-8cde-6abfdffea6a8&reportId=013930b6-b989-41c3-bf00-085dc65109de&filterPaneEnabled=false&navContentPaneEnabled=false>. Acesso em: 18 nov. 2024.

UN HABITAT. **Measurement of city prosperity: methodology and metadata**. 2016. Disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/02/CPI-METADATA.2016.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2021.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT). **Envisaging the future of cities**. 2022. Disponível em: https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf. Acesso em: 26 nov. 2023.

YUASSA, V. N.; GONÇALVES, L. M.; GUERREIRO, T. De C. M. Revisão sistemática da literatura sobre índices voltados à sustentabilidade urbana. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 88, 2025. DOI:10.17271/23188472138820255599. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/pt_BR/article/view/5599. Acesso em: 15 fev. 2025.

ZULAICA, L. Is Mar del Plata (Argentina) a sustainable city? An evaluation of the sustainability of urban and peri-urban areas using indicators. **Sustentabilidade em Debate**, v. 10, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/download/20646/23447/55314>. Acesso em: 31 ago. 2021.

DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Vanessa N. Yuassa, Luciana M. Gonçalves, Thais de C. M. Guerreiro.
 - **Curadoria de Dados:** Vanessa N. Yuassa.
 - **Análise Formal:** Vanessa N. Yuassa, Luciana M. Gonçalves, Thais de C. M. Guerreiro.
 - **Aquisição de Financiamento:** Não Houve.
 - **Investigação:** Vanessa N. Yuassa.
 - **Metodologia:** Vanessa N. Yuassa, Luciana M. Gonçalves, Thais de C. M. Guerreiro.
 - **Redação - Rascunho Inicial:** Vanessa N. Yuassa.
 - **Redação - Revisão Crítica:** Vanessa N. Yuassa, Luciana M. Gonçalves, Thais de C. M. Guerreiro.
 - **Revisão e Edição Final:** Vanessa N. Yuassa, Luciana M. Gonçalves, Thais de C. M. Guerreiro.
 - **Supervisão:** Luciana M. Gonçalves, Thais de C. M. Guerreiro.
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

29

Nós, Vanessa Naomi Yuassa, Luciana Márcia Gonçalves e Thais de Cassia Martinelli Guerreiro, **declaramos** que o manuscrito intitulado "**Índice de Desenvolvimento Espacial Sustentável (IDES)**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo.
 2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados. Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida.
 3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.
-