

Análise sintética a partir de índices de desenvolvimento social: os padrões de qualidade dos espaços brasileiros

A synthetic analysis based on social development indices: quality standards in brazilian spaces

Diego de Sousa Ribeiro Fonseca¹

Resumo

O objetivo deste estudo foi mapear e apontar as regiões do Brasil com maiores e menores avanços sob o aspecto do desenvolvimento social. A metodologia consistiu na montagem de um sistema geográfico de banco de dados envolvendo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal; o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal; o Índice de Gini; o Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades do Brasil; o Índice de Adoecimento por Dengue nos Municípios. A partir desses dados, providenciou-se a análise descritiva, hierarquização por quartis e escalonamento posicional, geração de mapas, gráficos e tabelas, implementação da regressão linear de Kernel e aplicação do Índice de Moran para avaliação da autocorrelação espacial. Os resultados mostraram as regiões Norte e Nordeste com deficiências no desenvolvimento humano, e o Centro-Sul do país como região profícua. Os espaços mais desenvolvidos são o resultado do trabalho e do maior comprometimento da gestão pública com sua população.

Palavras-chave: regiões brasileiras; análise descritiva; índices de desenvolvimento.

Abstract

The objective of this study was to map and point out the regions of Brazil with the greatest and least progress in terms of social development. The methodology consisted of setting up a geographic database system involving the Municipal Human Development Index; the Firjan Municipal Development Index; the Gini Index; the Sustainable Development Index of Brazilian Cities; the Dengue Illness Index in Municipalities. From these data, descriptive analysis, quartile ranking and positional scaling, map generation, graphs and tables, implementation of Kernel linear regression and application of the Moran Index for spatial autocorrelation evaluation were provided. The results showed the North and Northeast regions with deficiencies in human development, and the Center-South of the country as thriving region. The most developed spaces are the result of work and greater commitment of public management to its population.

Keywords: brazilian regions; descriptive analysis; development indices.

¹ Doutor em Geografia (IGC/UFMG). Professor EBTT do Instituto Federal do Norte de Minas, campus Diamantina (IFNMG/Diamantina). E-mail: diego.fonseca@ifnmg.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5655-2646>.

Introdução

A identificação de municípios e suas respectivas cidades mais avançadas socialmente é uma tarefa fundamental para avaliar o nível de desenvolvimento das regiões, e, a partir disso, verificar e analisar as vulnerabilidades de outros espaços inseridos em categorias socioeconômicas desprestigiadas. Dessa forma, modelos mais desenvolvidos podem ser influenciadores para aqueles que precisam ser aperfeiçoados.

Conforme é verificado na literatura pertinente à abordagem do desenvolvimento humano, qualquer modelo proposto que busque de forma exclusivista avaliar o nível de desenvolvimento ou qualidade dos espaços é insuficiente, tendo em vista que quaisquer deles apresenta falhas em determinados aspectos (Pellenz; Puchale, 2018; Misra; Kumar, 2020; Kruger; Bourscheidt, 2021).

Na perspectiva elencada, avaliadores de desenvolvimento, tais como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), o Índice de Gini, o Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades do Brasil (IDSC-BR), e o Índice de Adoecimento por Dengue no Brasil (IADM) apresentam variáveis com métricas diversificadas com amplo critério de análise, tais como: emprego, renda, escolaridade, esperança de vida ao nascer, desigualdade social, desenvolvimento sustentável e infraestrutura urbana para qualidade de vida dos seus cidadãos (Fuzaro; Carnielo, 2020; Ogrodnik, 2020).

Dentro dos argumentos mostrados, o objetivo deste estudo é, por meio de uma análise multicritério, mapear e apontar as regiões e municípios do Brasil, e suas cidades, com maiores e menores avanços sob o aspecto do desenvolvimento social. Essa investigação pretende auxiliar na discussão da qualidade dos espaços públicos entre os especialistas acadêmicos, incentivar a gestão pública na promoção de medidas mitigatórias para a vulnerabilidade de determinados espaços (Forattini, 1991; Anselin, 1992; Torres; Ferreira; Dini, 2003; Kin; Yang, 2021). E, ainda, dar notoriedade às regiões mais desenvolvidas do Brasil, evidenciando as condições para o desenvolvimento ao ponto da maior equidade entre suas populações, as quais estão direcionadas para o avanço próximo ao ideal (Ogrodnik, 2020).

Materiais e métodos

Base de dados

Para realização do trabalho foram adquiridos dados em formato de planilha numérica editável (xls), do Índice de Desenvolvimento das Cidades Brasileiras (IDSC-BR), junto ao Instituto Cidades Sustentáveis (ICS, 2023). O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) foi adquirido junto à Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN, 2018). O Coeficiente de Gini e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foram adquiridos junto ao Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Brasil, 2010). A malha digital, em formato *shapefile* (shp), com a representação dos municípios brasileiros, foi adquirida junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil, 2024).

Os dados adquiridos para geração do Índice de Adoecimento Municipal (IADM) foram providenciados por meio do DATASUS, através do Sistema de Informações de Agravos e Notificações (Brasil, 2019), o qual disponibiliza mensalmente os microdados dessas notificações em formato *data-base format* (DBF), para cada município do país. Para efeitos deste estudo, optou-se por trabalhar com as internações no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019, tal como descrito em Fonseca, Braz e Garcia (2024), tendo em vista a filtragem e representatividade dos dados no período em que houve maior incidência de cepas e maior número de pessoas doentes internadas. Diversos estudos têm utilizado os dados do Serviço de Internações Hospitalares (SIH) para a análise e entendimento tanto das causas como das ações para vigilância e prevenção de doenças no Brasil (Misra; Kumar, 2020).

Procedimentos operacionais

Inicialmente, a partir do *software* QGIS, versão 3.26.3, foi realizada a montagem do banco de dados geográfico por meio do acesso à tabela de atributos da malha municipal *shapefile* adquirida junto ao IBGE. Os dados do IDHM, IFDM, Índice de Gini e IDSC-BR foram unidos e concatenados por meio do código municipal contido nessas tabelas, gerando dessa forma um banco de dados único com as variáveis de interesse para esta pesquisa.

Com o propósito de que todos os valores variassem de 0 a 1 entre os índices utilizados neste trabalho, foi feita, no QGIS, a normalização dos dados do Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades do Brasil (IDSC-BR) e do Índice de Adoecimento por Dengue Municipal (IADM), de forma que ficassem escalonáveis conforme o valor máximo das variáveis. Os aspectos positivos dessa estratégia metodológica estão estabelecidos na manutenção da originalidade e proporção. Dessa forma, cada valor foi dividido pelo valor máximo do seu respectivo grupo, permitindo que a análise se tornasse diretamente comparável ao maior valor possível do conjunto de dados trabalhados, portanto, de 0 a 1 (Martins, 2010).

Por meio do *software Stata Statistics Data Analysis*, versão 16, realizaram-se análises estatísticas como: a análise descritiva, o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, o teste de hipóteses de Kruskal-Wallis, e a regressão linear, não paramétrica de Kernel (Ayres, 2007; Almeida; Medronho; Valênciia, 2009; Martins, 2010).

Seguidamente, por meio do banco de dados geográfico montado e configurado, a partir da “seleção por expressão”, do QGIS, foram selecionados os valores acima do terceiro quartil das variáveis: IDHM, IFDM, IADM e IDSC-BR, as quais, conforme sua escalabilidade e indicativo de desenvolvimento, agora variando de 0 a 1, atribuiu-se o valor 4 como peso amostral para uma nova coluna gerada a partir dos valores posicionados acima do 3º quartil. No caso dos Índices Gini e IADM, devido às suas lógicas inversas de grandeza, ou seja, quanto mais próximo a zero melhor é a distribuição de renda do município, foi atribuído o valor 4 aos valores no primeiro quartil. Nos índices IDHM, IFDM e IDSC-BR, da mediana até os valores menores que o terceiro quartil foi atribuído o valor 3 como peso amostral. No Gini e IADM, valores no segundo quartil, porém, menores que a mediana, atribuiu-se o valor 3. Seguindo essa estratégia, foi feito em forma decrescente, conforme os quartis das variáveis trabalhadas até que finalizasse a seleção com a atribuição do valor 1 e todos os dados fossem adequadamente pontuados. Para finalizar o procedimento, a partir dos diferentes pontos que determinado município brasileiro recebeu, conforme cada critério de análise (IDHM, IFDM, GINI, IDSC-BR e IADM) efetuou-se a soma desses pesos a fim de que se chegasse aos resultados que mostrassem aqueles com maior desenvolvimento por meio

dessa análise multicritério. Um mapa sintético estratificado em quatro ordenamentos de grandeza foi gerado, com a representação da hierarquia dos quartis de posição dos resultados, somatória, gerados.

Para filtragem dos pontos de maior desenvolvimento foi tomado como método a autocorrelação espacial por meio do Índice de Moran. Para Câmara *et al.* (2004), a análise de correlação espacial pode ser entendida como um conjunto de procedimentos encadeados cuja finalidade é a escolha de um modelo inferencial que considere explicitamente o relacionamento espacial presente no fenômeno. Os procedimentos iniciais da análise incluem o conjunto de métodos genéricos de análise exploratória e o mapeamento das informações. Essas técnicas permitem descrever espacialmente a distribuição das variáveis de estudo, além de identificar observações atípicas em relação ao tipo de distribuição e em relação aos vizinhos, na busca por padrões na distribuição espacial.

Adicionalmente, o desempenho global da autocorrelação foi abastecido por classes de indicadores locais de associação espacial que permitem a decomposição de indicadores globais, como o I de Moran. Os índices LISA (Indicadores Locais de Associação Espacial) podem ser usados para identificar *outliers* e avaliar a influência de localizações individuais na magnitude das estatísticas globais (Anselin, 1995).

A grande vantagem do LISA é a propriedade da decomposição do índice global (I) em índices locais de associação espacial, e vice-versa. Neste sentido, a forma mais simples para se calcular o $LISA_i$, de um valor z_i de uma variável amostral padronizada Z , se dará pela multiplicação de z_i pela média dos valores dos vizinhos de z_i , ou seja, $\bar{w}_i z_j$; o I de Moran será dado, então, pela esperança dos valores de $LISA_i$ os quais, nesse caso, podem ser calculados pela soma dos $LISA_i$, e dividindo o resultado desse somatório por n menos 1, sendo n os números dos valores de Z . Tal como pode ser observado nas equações a seguir.

$$LISA_i = z_i \sum_{i=1}^n w_i z_j$$

$$I = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n LISA_i$$

O I de Moran configura-se em uma medida de autocorrelação espacial global, pois indica o grau de associação espacial para o conjunto total dos dados. Outra interpretação deste índice indica que ele pode ser entendido como um teste cuja hipótese nula é de independência espacial: nesse caso, seu valor seria zero. Valores positivos (entre 0 e 1) indicam a correlação direta, e valores negativos (entre -1 e 0) indicam correlação inversa, observada entre os valores locais e as médias dos valores vizinhos (Vieira, 2009).

Valores próximos a zero indicam ausência de autocorrelação espacial. Neste caso, entende-se que o espaço não apresenta nenhuma influência no valor observado na variável de interesse (Anselin, 1992), isto é, a localização não é relevante para determinar o valor observado na variável analisada. O I de Moran Local, quando significativo, também possibilita decompor as relações locais em quatro tipos categóricos conforme será mostrado no produto gerado.

Resultados e discussões

Com base na análise da Tabela 1, a seguir, é possível perceber que há a predominância de uma alta variabilidade nos dados trabalhados para os 5.572 municípios do Brasil, principalmente quanto à incidência de adoecimento por dengue (IADM) no período analisado (2009 a 2019), com desvio-padrão igual a 0,292, e quanto ao desenvolvimento social relacionado à aspectos econômicos, tal como visto no desvio-padrão do IFDM igual a 0,130. As médias dos Índices IDHM (0,658) e IFDM (0,655) apresentam-se similares, com desvio-padrão mais alto para o IFDM (0,130), o que pode dificultar as análises de desenvolvimento urbano tendo esse índice como parâmetro. A média do IDSC-BR (0,738) é a mais alta entre os dados da Tabela 1, e a do IADM (0,433) a mais baixa, indicando certa discrepância entre esses dados, e mostrando que quanto maior é o desenvolvimento sustentável das cidades, menor é o adoecimento por dengue.

No último quartil (3º) do conjunto de dados, é mostrada certa semelhança entre os valores, os quais estão acima de 0,70, exclusive para o Índice Gini, o que serve como indicativo para, até certo ponto, o nível de desenvolvimento econômico ser correlacionável às internações por dengue, o que pode estar condicionado ainda a maior concentração de

renda em determinados espaços, notabilizando que os índices de desenvolvimento econômico trabalham com resultados econômicos medidos por médias, e, portanto, são incapazes de avaliar, satisfatoriamente, as discrepâncias existentes nas sociedades de cada município. A partir da mediana até os dados do primeiro quartil é visto, novamente, a comprovação da alta dispersão nos dados nas quatro variáveis em estudo, a não ser para o IADM, evidenciando que o maior número de internações por dengue obedece a critérios específicos, intrínsecos à geografia das regiões. Conforme ainda a observação dos valores mínimos das variáveis, é notada a relação negativa direta entre o Índice Gini e o IADM, quanto menor é a concentração de renda, portanto, quanto menor é a desigualdade das populações dos municípios, com o Gini próximo à zero (0), menor é a incidência da epidemia de dengue. A referida análise reforça o IADM como bioindicador de desenvolvimento da infraestrutura citadina.

Tabela 1: Estatística descritiva dos parâmetros de qualidade urbana selecionados

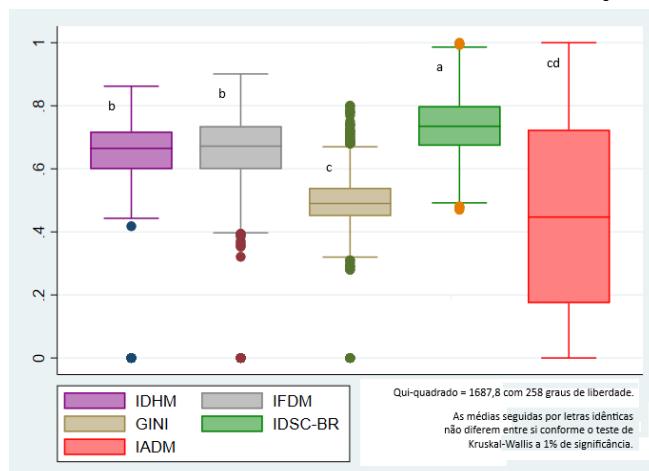
Estatísticas	IDHM	IFDM	GINI	IDSCBR	IADM
Mínimo	nulo	nulo	nulo	0,47	0
1º quartil	0,599	0,599	0,45	0,673	0,174
Mediana	0,665	0,672	0,49	0,735	0,447
3º quartil	0,718	0,7355	0,54	0,799	0,724
Máximo	0,862	0,901	0,8	1	1
Média	0,658	0,655	0,493	0,738	0,433
D. Padrão	0,076	0,130	0,068	0,090	0,292

Fonte: Brasil (2024a); Brasil (2024b); FIRJAN (2018); Brasil (2019); ICS (2023). Org.: do autor, 2025.

Além da análise descritiva dos dados de forma tabular, a representação gráfica e o teste de diferença de médias, mostrado por meio da Figura 1, marcam a relação pareada entre os índices de desenvolvimento econômico, IDHM e IFDM, diante das letras (b) e médias significativamente iguais ($p<0,01$) mostradas, e a resposta dicotômica entre os dois últimos citados e o Índice Gini (c), numa relação negativa em que, quanto maior o desenvolvimento avaliado pelo IDHM e IFDM, maior é a concentração de renda. O índice de sustentabilidade das cidades é o que apresentou médias significativamente mais elevadas (a), e, tal como discutido e esperado, o IADM e o Índice Gini apresentam certa similaridade (c)

conforme o teste de Kruskal-Wallis empregado. Portanto, a discrepância entre os ricos e os mais pobres estaria relacionada ao maior número de adoecidos notificados. O Índice Gini é aquele com a menor dispersão entre as variáveis analisadas, os *outliers* concentram-se mais acima do terceiro quartil, notabilizando que os municípios brasileiros apresentam, estruturalmente, grandes desigualdades sociais relacionadas às regiões geográficas específicas. Adicionalmente ao descrito, o IADM mostra a grande dispersão entre os quartis, mostrando também a grande variação da incidência de adoecimento, provavelmente associada ao desenvolvimento econômico dos municípios e suas cidades, porte e zona climática (Brasil, 2022; Fonseca; Braz; Garcia, 2024).

Figura 1: Gráfico Box-Plot para representação das medidas de posição relativas aos parâmetros analisados e resultado do teste de diferença de médias



Fonte: Brasil (2024a); Brasil (2024b); FIRJAN (2018); Brasil (2019); ICS (2023). Org.: do autor, 2025.

IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é a adaptação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) global, e serve para avaliar o nível de desenvolvimento dos municípios brasileiros. A origem desse índice econômico é indiana, sendo a proposta da concepção do método marcada pela possibilidade de avaliar a capacidade do Estado em promover a maior qualidade para as populações, e, dessa forma, avaliar regiões geográficas conforme os desafios do setor público (Forattini, 1991).

O IDHM é gerado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), por meio da parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro. O PNUD é responsável por adaptar a metodologia global do IDH para o contexto brasileiro, e ainda disponibilizar esse indicador nacional. O IPEA e a Fundação João Pinheiro trabalham com a coleta e análise dos dados dos municípios brasileiros a fim de calcular o IDHM (Fuzaro; Carniello, 2020).

O cálculo do IDHM leva em consideração três dimensões principais: longevidade (expectativa de vida ao nascer), educação (anos médios de estudo e anos esperados de escolaridade) e renda (renda municipal per capita). Tais dados são obtidos principalmente dos Censos Demográficos realizados pelo IBGE.

Esse Índice tem recebido críticas por não considerar todos os aspectos necessários para avaliar o desenvolvimento humano. Entre tais abordagens, as principais estão relacionadas à: exclusão de análises ecológicas e de sustentabilidade, portanto, não é levada em consideração a situação ambiental e a sustentabilidade do país, o que pode ser um dos fatores cruciais para o desenvolvimento das populações nas próximas décadas. Além disso, o segundo ponto alvo de observações negativas reside na falha quanto à consideração da equidade e democracia, tal fator, conforme os críticos, pode mascarar a desigualdade social e a falta de participação política na tomada de decisões (ICS, 2024).

O terceiro problema frequentemente apontado é que tal metodologia dá ênfase apenas nos indicadores quantitativos, tais como a expectativa de vida e a renda, mas não pontua de fato a qualidade da vida e a satisfação das pessoas envolvidas. Há ainda, a dissimulação da desigualdade, pois não considera a distribuição desigual dos recursos e oportunidades entre a população. O quarto fator limitante refere-se à avaliação da saúde, tendo em vista que o Índice se concentra em indicadores de saúde como a expectativa de vida, mas não considera a qualidade da saúde e a acessibilidade a serviços médicos (Wissmann; Backes, 2022; Fonseca; Braz; Garcia, 2024).

Baseado em todas essas nuances, a avaliação da qualidade dos municípios e das suas cidades deve levar em consideração não apenas um único parâmetro, porque qualquer

metodologia teria falhas, mas, uma análise mais assertiva deve pontuar as questões apontadas que o IDHM é alvo de depreciação (Forattini, 1991).

No Brasil, a avaliação do desenvolvimento dos municípios por meio do IDHM apresenta alta variabilidade espacial, com os valores mais elevados do Índice predominando no centro-sul do país, enquanto os valores mais baixos são mais frequentes nas regiões do Norte e Nordeste.

Conforme o banco de dados geográfico gerado, a média do IDHM no Norte foi igual a 0,606 e desvio-padrão de 0,066. A média da região Nordeste ficou igual a 0,590 e o desvio-padrão igual a 0,045. A média do IDHM na região Sudeste foi de 0,698 com desvio-padrão de 0,045. A média do Índice na região Sul foi de 0,712 e o desvio-padrão igual à 0,054. Na região Centro-Oeste, o Índice médio ficou igual à 0,687 e desvio-padrão de 0,049. Portanto, as regiões com os maiores IDHM médio do Brasil entre suas unidades é o Sul seguido do Sudeste, porém, aquela com menor dispersão dos valores em torno da média é o Sudeste do Brasil. Isso indica que, sob o ponto de vista do desenvolvimento avaliado pelo IDHM, o Sudeste, de modo geral, apresenta menor desigualdade social quanto ao desenvolvimento dos municípios e das cidades.

IFDM

O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) é um dado com base no estudo anual do Sistema da Federação de Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan), o qual avalia o desenvolvimento socioeconômico de todos os municípios brasileiros nas três áreas de interesse das indústrias: emprego e renda, educação e saúde (Fuzaro; Carniello, 2020). Este índice propõe ser uma atualização do primeiro, portanto, ser disponibilizado de forma mais continuada do que decenalmente, tal como o IDHM.

O IFDM é calculado a partir de estatísticas públicas oficiais, com base em dados fornecidos pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde. A metodologia foi aprimorada em 2014 a fim de que fossem inclusos padrões de desenvolvimento dos países mais avançados, e, então, permitida a atualização dos parâmetros nacionais (FIRJAN, 2024).

O IFDM, assim como o IDHM, varia de 0 (valor mínimo) a 1 ponto (valor máximo) e é classificado em quatro categorias de desenvolvimento: baixo (0 a 0,4), regular (0,4 a 0,6), moderado (0,6 a 0,8) e alto (0,8 a 1). Essa segmentação por medidas de posição, quartis, visa possibilitar a melhor compreensão do nível de desenvolvimento de cada município.

As críticas ao referido Índice são similares àquelas feitas ao IDHM, mas, além dessas, os especialistas apontam para a possível falta de comparabilidade entre regiões do país naquilo que se refere às desigualdades nos gastos públicos sociais, sugerindo a necessidade de investigar a relação do Índice com despesas sociais em outras dimensões da obrigação do Estado, tendo em vista uma análise mais abrangente da qualidade humana (Kruger; Bourscheidt, 2021).

Espacialmente falando do Brasil, o IFDM segue um padrão muito similar ao do IDHM. A distribuição dos maiores valores dessa mensuração de desenvolvimento mostra-se de forma heterogênea, com os números mais baixos predominando na metade Norte do país. Contudo, o centro-sul, incluso o Centro-Oeste, têm maior homogeneidade, se comparado ao primeiro Índice analisado neste trabalho. Essa homogeneidade argumentada é mais significativamente perceptível no Sul do país, especialmente quanto aos valores mais elevados. Mesmo que confluia com os valores do IDHM (Brasil, 2010), a métrica do IFDM (2018) é mais atualizada e acompanha melhor o desenvolvimento populacional, urbano e econômico das cidades, sobretudo em faixas intermediárias de tempo entre a formulação decenal do primeiro índice.

Em consulta ao banco de dados, a média do IFDM no Norte foi igual a 0,555 e desvio-padrão de 0,133. A média da região Nordeste ficou igual a 0,578 e o desvio-padrão igual a 0,123. A média do IDHM na região Sudeste foi de 0,706 com desvio-padrão de 0,097. A média do Índice na região Sul foi de 0,727 e o desvio-padrão igual à 0,094. Na região Centro-Oeste, o Índice médio ficou igual à 0,686 e desvio-padrão de 0,107. Portanto, as regiões com os maiores IFDM's médio do Brasil entre suas unidades é o Sul seguido do Sudeste, as dispersões dos dados das respectivas regiões são similares, mostrando o Sul do Brasil como a região com a melhor qualidade e desenvolvimento dos seus municípios.

O Coeficiente de Gini

O Índice de Gini é um indicador socioeconômico utilizado para mensurar a distribuição de renda em um determinado país ou Estado, região ou município. Criado pelo italiano Conrado Gini em 1912, varia de 0 a 1, tal como os dois primeiros Índices discutidos, IDHM e IFDM, porém, neste caso, o 0 representa igualdade total na distribuição de renda, e 1 indica máxima desigualdade. A ordem de grandeza do Coeficiente de Gini é inversa ao IDHM e ao IFDM (Fuzaro; Carniello, 2021; Brasil, 2024a).

A produção do Índice de Gini é baseada na curva de Lorenz, a qual expressa a correlação entre a renda e a população analisada, permitindo compreender o grau de desigualdade ou igualdade econômica em um dado território. Quanto mais próximo ao valor 1, maior é a desigualdade na distribuição de renda entre a população, enquanto valores próximos à 0 propõem menor desigualdade (Brasil, 2022).

O Índice Gini é calculado e divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para sua geração, o IBGE utiliza dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) para mensurar a desigualdade de renda no país.

As críticas ao Gini referem-se à imprecisão na obtenção dos dados, o que comprometeria a confiabilidade do Índice. O Índice de Gini mede apenas a desigualdade de renda, mas não necessariamente reflete a justiça social e a igualdade de direitos em uma sociedade, portanto, é um dado limitado. Além disso, há um foco excessivo na desigualdade de renda, deixando de lado outros aspectos importantes do desenvolvimento humano, como educação, saúde e sustentabilidade. O Índice de Gini é frágil quanto às mudanças na posição central da distribuição de renda, podendo não captar adequadamente as desigualdades entre os extremos da pirâmide social. Certos estudos sugerem a necessidade de investigar melhor a relação do Índice de Gini com os gastos públicos sociais em diferentes regiões para uma avaliação mais abrangente, portanto, esse Índice não é capaz de avaliar as prioridades de investimento público conforme as necessidades regionais (Santos *et al.*, 2020).

Conforme o banco de dados geográfico deste estudo, a média da região Norte referente ao Índice Gini é 0,566 com desvio-padrão igual a 0,068. Na região Nordeste, a

média ficou igual a 0,524 e o desvio-padrão ficou igual a 0,050. Quanto ao Sudeste do Brasil, a média ficou em 0,465 e desvio-padrão igual a 0,054. No Sul, a média do Gini foi de 0,458 e desvio-padrão igual a 0,065. No Centro-Oeste a média correspondeu a 0,494 e desvio-padrão de 0,063. Portanto, os Coeficientes de Gini mais baixos, mostrando maior igualdade de renda entre a população ficaram com as regiões Sul seguida pelo Sudeste, porém, a dispersão dos dados em torno da média é maior no Sul do país, demonstrando que há cidades bastante desenvolvidas na região, e também outras com maior discrepância social entre suas populações.

IDSC-BR

O Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades do Brasil (IDSC-BR) é uma iniciativa do Instituto Cidades Sustentáveis (ICS, 2024), em parceria com o *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN). O projeto visa acompanhar o progresso dos municípios brasileiros na direção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) discutidos na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

Os indicadores são normalizados em uma escala de 0 a 100, onde 100 representa o melhor desempenho possível. Além do índice geral, há dados específicos, permitindo a análise detalhada dos avanços e desafios em cada objetivo traçado pela Agenda 2030.

Esse Índice ainda não tem críticas porque é uma novidade no cenário brasileiro, e, dessa forma, os trabalhos pesquisados apontam para sua potencialidade na avaliação da implementação de medidas de mitigação de impactos ambientais e melhoria na qualidade ambiental do cenário nacional (Wissmann; Backes, 2022).

O IDSC-BR (2023) mostra predominância dos valores mais elevados desse Índice na metade sul do país. Municípios ou cidades que unem desenvolvimento econômico e sustentabilidade são visualizados em pontos isolados no Centro-Oeste e Norte de Minas Gerais, no entanto, de forma mais prevalente nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e ainda, no Paraná e parte oeste do Rio Grande do Sul.

No Norte, a média dos dados de IDSC-BR ficaram em 0,633 com desvio-padrão de 0,060. Na região Nordeste, a média ficou em 0,674 e desvio-padrão de 0,056. No Sudeste,

média igual a 0,814 e desvio-padrão igual a 0,074. No Sul, média de 0,769 e desvio-padrão de 0,056. No Centro-Oeste, a média ficou igual a 0,735 e desvio-padrão de 0,063. Portanto, o Sudeste do Brasil vem apresentando, conforme o referido Índice, o mais elevado desenvolvimento para a direção da sustentabilidade, enquanto o Norte apresenta os resultados mais significativamente insuficientes.

IADM

O Índice de Adoecimento por Dengue dos Municípios foi proposto por Fonseca, Braz e Garcia (2024) e mostra a intensidade do adoecimento por dengue nas regiões do Brasil conforme seus municípios. É interessante ser usado na avaliação da qualidade urbana porque além do adoecimento provindo da epidemia de dengue, tal índice pode ser usado como bioindicador de desenvolvimento relativo à infraestrutura das cidades, sistema de saúde preventiva e qualidade ambiental associada às mudanças climáticas, ou seja, à degeneração dos sistemas naturais urbanos por meio da intervenção humana com o capitalismo e geração dos criatórios de mosquitos, alguns sem predadores e, ainda, vetores de doenças, tais como o *Aedes aegypti*.

Consequentemente, diante dos fatores englobados nesse sistema de saúde-adoecimento, o IADM é um bioindicador diferencial para a qualidade dos espaços habitados. A Figura 2 representa, em tons de vermelho, os níveis hierárquicos da propagação da doença e do descuido dos gestores com sua população. É visto que, de modo geral, há uma configuração atrelada à sazonalidade das chuvas e passagem das massas de ar intrínsecas a essa região, o que torna todo o Nordeste e grande parte do Centro-Oeste mais vulnerável. Áreas com regularidade no regime das chuvas, tais como o Norte e Sul do Brasil, são naturalmente menos suscetíveis. No entanto, a maior atenção a determinados espaços geográficos com predisposição a determinadas anomalias é fundamental à saúde coletiva. A dengue é uma doença tropical, mas sua maior disseminação expõe a incapacidade das gestões em minimizar o problema por meio de analogias mais requintadas, porém, esperadas e necessárias às políticas públicas.

A média do IADM na região Norte do Brasil foi igual a 0,457, com desvio-padrão de 0,26. A média para a região Nordeste ficou em 0,662 com desvio-padrão de 0,224. Para o Sudeste, a média foi de 0,367 e desvio-padrão igual a 0,202. O Sul do Brasil apresentou 0,089 e 0,093 como média e desvio-padrão. O Centro-Oeste, a média foi de 0,641 e desvio-padrão de 0,158. Na perspectiva do IADM, o Sul do Brasil é o destaque absoluto como região mais amena quanto à propagação da doença, dengue, com pontos específicos de maior adoecimento, tal como mencionado anteriormente. Essa condição é um privilégio de uma zona climática subtropical, mas também, há o desenvolvimento humano e políticas públicas mais eficientes, tais como visualizado e discutido anteriormente neste trabalho.

O Nordeste e o Centro-Oeste são os protagonistas na disseminação da doença, mas o Centro-Oeste apresenta locais mais específicos, ou *clusters*, que são os responsáveis pelo aumento da média da região. Com base nesse último argumento, reforça-se as falhas da estratégia governamental em estabelecer planos de ação em saúde pública conforme a sazonalidade climática das duas regiões, o que se soma ao saneamento, pavimentação, destino dos resíduos sólidos e toda infraestrutura deficitária.

Análise multicritério para avaliação da qualidade das cidades brasileiras

A análise múltipla das interrelações entre os dados usados neste trabalho para produzir os pesos hierárquicos, conforme os quartis, visualizado na Tabela 2, permitem o maior entendimento das variáveis que mais produzem efeito no R^2 , igual a 0,78 por meio da regressão linear de Kernel. Nesse sentido, tal como esperado, o IADM (efeito igual a -3,705) e o Índice de Gini (efeito igual a -15,3) produziram efeitos negativos na avaliação da qualidade das cidades, tendo em vista que quanto maior o valor do IADM, maior é o adoecimento por dengue, e, portanto, menor é a qualidade do ambiente quanto à infraestrutura relativa à saúde humana. O Gini, quanto menor for o seu valor, melhores são as condições de acessibilidade e igualdade socioeconômica. De forma direta e positiva, o IFDM (efeito igual a 15,1) e o IDSC-BR (efeito igual a 12,0) são aqueles que mais geraram impactos no peso gerado para mensurar a qualidade dos espaços, tal como a metodologia deste estudo.

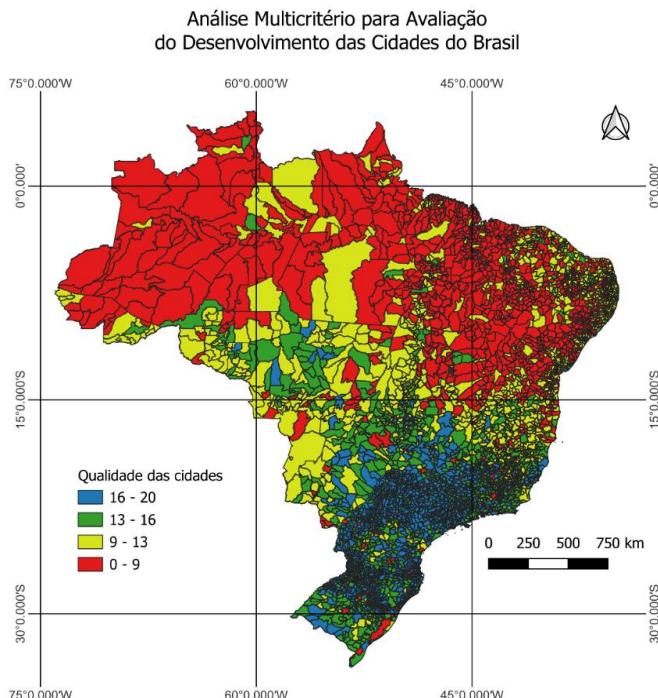
Tabela 2: Regressão não paramétrica Linear de Kernel para estimativa do efeito das variáveis de desenvolvimento sobre o “peso” (y) gerado por multicritérios

Regressão local-linear de Kernel	Número de observações: 5572
Largura da banda: validação cruzada	E (observações de Kernel: 17
	R ² = 0,783
Variável dependente	Média
Pesos (conforme os quartis)	12,3
Preditivas	Estimativa de efeito
IDHM	8,376
IFDM	15,192
GINI	-15,321
IDSC-BR	12,022
IADM	-3,705

Fonte: Brasil (2024a); Brasil (2024b); FIRJAN (2018); ICS (2023); Fonseca, Braz e Garcia (2024).
 Org.: própria, 2024.

Na analogia encabeçada e o resultado mostrado através da Figura 2, nota-se a baixa qualidade dos municípios da região Norte do Brasil, em vermelho. Nas regiões Centro-Oeste e Nordeste do país há municípios específicos com alto nível de desenvolvimento social, representados na cor azul. No entanto, o nível mais avançado de urbanidade, em azul, é visto em pontos isolados ao Norte do Estado de Minas Gerais, e predominantemente, a partir da metade Sul de Minas, seguido pelo Rio de Janeiro e Espírito Santo, adentrando de forma abrangente o Estado de São Paulo, partes significativas do Estado do Paraná e Santa Catarina, e, em menor escala aos dois primeiros, o Rio Grande do Sul. A hierarquia de cores mostra ainda as cidades em segundo plano na cor verde; em terceiro plano na cor amarela. Estes últimos abrangendo o Norte e Nordeste do Brasil, onde se verificam vários desafios a serem superados em relação às outras regiões. Os níveis máximos de qualidade (pesos iguais à 20) foram atingidos, sobretudo, no Estado de São Paulo.

Figura 2: Mapa de representação dos quartis conforme os extratos de posição dos municípios brasileiros em relação qualidade e desenvolvimento das suas cidades, por meio da análise multicritério com os Índices trabalhados



Fonte: Brasil (2024a); Brasil (2024b); FIRJAN (2018); ICS (2023); Fonseca, Braz e Garcia (2024).
Org.: própria, 2024.

Conforme consulta ao banco de dados gerado a partir do emprego da metodologia utilizando os índices de desenvolvimento trabalhados, no Brasil, 1.709 cidades, em um universo de 5.572, podem ser consideradas desenvolvidas, portanto, um total relativo de 30% delas. Dessa mais desenvolvidas, 20% são classificadas como pequenas I; 4% são consideradas pequenas II, cidades médias são 2%, grandes são também 2%, e as metrópoles são 0,01%. Pode-se entender, nessa perspectiva, que são cidades pequenas aquelas que tendem a ser os espaços com a maior qualidade para se viver (Rocon; Alvarez, 2017).

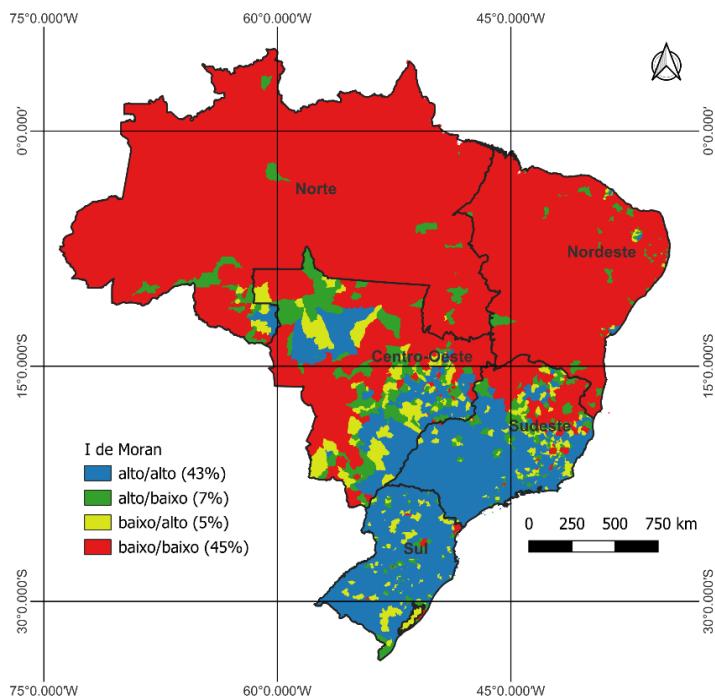
Cidades qualificadas pelo IPEA (Brasil, 2020) como de porte “Pequeno I” são aquelas que apresentaram população residente inferior a 20.000 habitantes. Acima de 20.000 e menores que 49.500 habitantes, foram qualificadas como “Pequeno II”. As de porte “Médio” foram aquelas com total de habitantes maior que 49.500 e inferior a 99.900. Cidades consideradas de porte “Grande” foram aquelas com total de população residente variando

entre 100.000 e 855.000. “Metrópoles” foram consideradas aquelas zonas urbanas com número de habitantes superior, em geral, aos 900.000. No entanto, essas classificações hierárquicas não levaram em consideração apenas intervalos absolutos, e, assim, apresentaram pequenas variações em torno dos intervalos mostrados neste texto.

O emprego da autocorrelação espacial, por meio do Índice de Moran, Figura 3, possibilita uma leitura mais assertiva quanto à distribuição dos espaços mais desenvolvidos. Além de predominarem em cidades pequenas, 43% deles são seguidos por outros espaços também desenvolvidos, alto/alto, em azul, o que significa que áreas avançadas influenciam outras, tendo em vista que apenas 7% das qualificadas como “altas” em desenvolvimento têm vizinhança com baixo desempenho, visto na cor verde, alto/baixo.

Figura 3: Mapeamento da autocorrelação espacial, Índice de Moran, através da análise multicritério com os Índices de desenvolvimento trabalhados, e grandes regiões do país

Autocorrelação Espacial para Avaliação da Interação por Vizinhança dos Municípios do Brasil e o Desenvolvimento



Fonte: Brasil (2024a); Brasil (2024b); FIRJAN (2018); ICS (2023); Fonseca, Braz e Garcia (2024).
Org.: própria, 2024.

Espaços brasileiros com baixo desempenho, em geral, influenciam outros a permanecerem com o desenvolvimento humano pífio, tal como é verificado na cor vermelha, baixo/baixo, que representa 45% do território nacional. Apenas 5% das cidades com “baixo” desempenho apresentam vizinhança com “alto” desenvolvimento, visto na cor amarela em 5% dos casos. O resultado dessa análise demonstra que, áreas desenvolvidas são construídas regionalmente. Cidades discrepantes do seu meio circundante são raras (Camarano; Kano, 2009).

A Tabela 3, a seguir, mostra as cidades do Brasil com maior desenvolvimento, de forma aleatória, totalizando vinte e cinco delas, e ainda, por grandes regiões, selecionando as cinco com melhores resultados conforme os índices manipulados. Na região Norte, destacam-se: Primavera de Rondônia e Pimenta Bueno. No Nordeste, o destaque ficou para Lauro de Freitas e Salvador. No Sudeste, São Caetano do Sul e Borá. No Sul do Brasil, Balneário Camboriú e Luzema. No Centro-Oeste, Água Clara e Alcinópolis. Aleatoriamente, outras cidades com alto desenvolvimento no Brasil são, por exemplo, Londrina, no Paraná; Torres, no Rio Grande do Sul; Montes Claros, em Minas Gerais; Vila Velha, no Espírito Santo; Petrópolis, no Rio de Janeiro; Aporé, em Goiás; Itatiba, Jambeiro e Pinhal, estas últimas no Estado de São Paulo.

Tabela 3. Cidades mais desenvolvidas por grandes regiões geográficas do Brasil, e as 25 mais desenvolvidas distribuídas de forma aleatória

Ranking	Cidade	UF	Região	Brasil aleatório	UF
1	Vilhena	RO	N	Londrina	PR
2	Primavera de Rondônia	RO	N	Pinhais	PR
3	Pimenta Bueno	RO	N	Tupandi	RS
4	São Felipe D'Oeste	RO	N	Torres	RS
5	Santa Luzia D'Oeste	RO	N	Figueirão	MS
1	Salvador	BA	NE	Selvíria	MS
2	Lauro de Freitas	BA	NE	Sapezal	MT
3	Simões Filho	BA	NE	Santa Carmen	MT
4	Camaçari	BA	NE	Montes Claros	MG
5	Dias d'Ávila	BA	NE	Grão Mogol	MG
1	São Caetano do Sul	SP	SE	Serra	ES
2	Borá	SP	SE	Vila Velha	ES
3	Indaiatuba	SP	SE	Petrópolis	RJ

4	Itatiba	SP	SE	Resende	RJ
5	Vinhedo	SP	SE	Borá	SP
1	Balneário Camboriú	SC	S	Itatiba	SP
2	Luzerna	SC	S	Salvador	BA
3	Maringá	PR	S	Maracanaú	CE
4	Jaraguá do Sul	SC	S	Corumbaíba	GO
5	Toledo	PR	S	Aporé	GO
1	Água Clara	MS	CO	Luzema	SC
2	Alcinópolis	MS	CO	Chapecó	SC
3	Angélica	MS	CO	Várgea Grande do Rio Pardo	MG
4	Aparecida do Taboado	MS	CO	Jambeiro	SP
5	Bandeirantes	MS	CO	Pinhal	SP

Fonte: Brasil (2024a); Brasil (2024b); FIRJAN (2018); ICS (2023); Fonseca, Braz e Garcia (2024). Org.: própria, 2024.

Outro indicador que seria de suma importância para avaliação holística da qualidade dos espaços, neste trabalho, seria algum índice ou taxa de violência. No entanto, encontrar fontes públicas que relatam continuamente as ocorrências de crimes prevalentes em determinados núcleos de aglomeração humana é demasiadamente difícil, ao se considerar que os dados que estão disponíveis publicamente, tais como os de entidades como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Brasil, 2024b), ou não contemplam todos os municípios brasileiros, ou não estão disponibilizados como banco de dados editável, ou foram disponibilizados apenas em determinados anos.

Considerações finais

Tal como foi mostrado na pesquisa, apenas 30% do espaço brasileiro é considerado desenvolvido. Desses mais adiantados, 24% compreendem municípios com cidades de porte pequeno. Além do maior desempenho predominar em torno de cidades pequenas, 43% desse resultado é seguido por outros espaços também com maior significância conforme o índice de correlação espacial. São altos valores seguidos de altos desempenhos na vizinhança, portanto, áreas avançadas influenciam outras. O resultado dessa análise demonstra que, áreas desenvolvidas são construídas regionalmente. Áreas discrepantes do seu meio circundante são raras.

As regiões Norte e Nordeste são as que apresentaram fragilidades, com presença de alguns *outliers*, municípios com médias elevadas rodeados por áreas de médias muito aquém,

estas, predominantes. A metade sul da região Sudeste e a região Sudeste são aquelas com as cidades mais aptas sob o ponto de vista humano e social, nas quais se percebe mais municípios e cidades com interação positiva. O entendimento das variáveis que mais produziram efeito no R^2 igual a 0,78, por meio da regressão linear de Kernel, foram: o IADM e o Índice de Gini, os quais produzem efeitos negativos na avaliação da qualidade municipal, tendo em vista que quanto maior o valor do IADM, maior é o adoecimento por dengue, e, portanto, menor é a qualidade do espaço quanto à infraestrutura relativa à saúde humana. O Gini, quanto menor for o seu valor, melhores são as condições de acessibilidade e igualdade socioeconômica. De forma direta e positiva, o IFDM e o IDSC-BR são aqueles que mais geraram impactos no peso gerado para mensurar a qualidade dos espaços geográficos, tal como a metodologia deste estudo.

Referências

- ALMEIDA, A. S.; MEDRONHO, R. A.; VALÊNCIA, L. I. O. Análise espacial da dengue e o contexto socioeconômico no município do Rio de Janeiro, RJ. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 666-673, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/d7KJxrZX4H7x597ZDBsdKrJ/>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association - LISA. **Geographical Analysis**, Hoboken: Wiley, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995. Disponível em: https://dces.webhosting.cals.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/128/2013/08/W4_Anselin1995.pdf. Acesso em: 25 ago. 2024.
- ANSELIN, L. **Spatial data analysis with GIS**: an introduction to application in the social sciences. Technical Report, Tucson/AZ: GeoDa Center for Geospatial Analysis and Computation, Arizona State University, 1992.
- AYRES, M. **BioEstat**. Versão 5.0. Belém: Soc. Civ. Mamirauá, MCT - CNPq, 2007.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Prévia do Censo 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/noticias-por-estado/35954-brasil-tem-207-8-milhoes-de-habitantes-mostra-previa-do-censo-2022>. Acesso em: 29 dez. 2022.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 1 abr. 2024.
- BRASIL. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **Atlas da violência**. Brasília: IPEA, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>. Acesso em: 29 maio 2024a.

BRASIL. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **Bases**. Brasil, Índice de Desenvolvimento Humano em 2020. Brasília: IPEA, 2020. Disponível em: <https://ipea.gov.br/ipeageo/bases.html>. Acesso em: 1 abr. 2024b.

BRASIL. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Sinan Dengue/Chikungunya**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/sinan-dengue-chikungunya>. Acesso em: 26 ago. 2019.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S.; DRUCK, S.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.

CAMARANO, A. A.; KANSO, S. **Perspectivas de crescimento para a população brasileira: velhos e novos resultados**. Brasília: IPEA.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal** (IFDM, 2018). Rio de Janeiro: FIRJAN, 2018. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=BA&IdCidade>. Acesso em: 31 maio 2024.

FONSECA, D. S. R.; BRAZ, C. K. R.; GARCIA, R. A. O viés geográfico para o adoecimento e internação por dengue: uma regionalização do Brasil, entre os anos 2009 e 2019, por meio de múltiplos fatores espaciais. **GEOgraphia**, Niterói, v. 26, n. 56, p. 1-21, jan., 2024. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/59222>. Acesso em: 25 ago. 2024.

FORATTINI, O. P. Qualidade de vida e meio urbano. A cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 75-86, 1991. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/fjv5ywhTMSMF5gZf9n3d8qL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2024.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. Washington: FMI, 2023. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Search#q=economic%20position&sort=relevancy>. Acesso em: 11 jul. 2023.

FUZARO, P. A.; CARNIELLO, M. F. Estudo comparativo do índice de desenvolvimento humano municipal e índice Firjan de desenvolvimento municipal na região metropolitana do Vale do Paraíba-SP. **Revista Desenvolvimento em Questão**, Dourados, v. 18, n. 52, p. 75-100, jul./set., 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/9660>. Acesso em: 25 ago. 2024.

INSTITUTO CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades** (IDSC-BR, 2023). São Paulo: ICS, 2023. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/paginas/idsc-br>. Acesso em: 31 maio 2024.

KIM, N.; YANG, S. Characteristics of conceptually related smart cities (CRSCs) services from the perspective of sustainability. **Sustainability**, Basel: MDPI, v. 13, n. 6, p. 1-48, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3334>. Acesso em: 25 ago. 2024.

KRUGER, R. V.; BOURSCHIEDT, D. M. Mercado de trabalho e o índice FIRJAN de desenvolvimento municipal: padrões espaciais dos municípios do estado do Paraná. **Estudios Económicos**, Cidade do México, v. 38, n. 77, p. 99-117, 2021. Disponível em: <https://revistas.uns.edu.ar/ee/article/view/1942> Acesso em: 25 ago. 2024.

MARTINS, G. A. **Estatística geral e aplicada**. São Paulo: Atlas, 2010.

MISRA, M.; KUMAR, D. A hybrid indexing approach for sustainable smart cities development. **Journal of the Indian Society of Remote Sensing**, New Delhi, v. 48, n. 11, p. 1639-1643, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12524-020-01171-y> Acesso em: 25 ago. 2024.

OGRODNIK, K. Multi-criteria analysis of smart cities in Poland. **Geographia Polonica**, Varsóvia, v. 93, n. 2, p. 163-181, 2020. Disponível em: <https://www.geographiapolonica.pl/article/item/12495.html>. Acesso em: 25 ago. 2024.

PELLENZ, J. D. L.; PUCHALE, C. L. Qualidade ambiental e seus condicionantes: uma análise multivariada para os municípios do Rio Grande do Sul. **Estudios Económicos**, Cidade do México, v. 35, n. 71, p. 5-24, 2018. Disponível em: <https://revistas.uns.edu.ar/ee/article/view/1369>. Acesso em: 25 ago. 2024.

ROCON, C. S.; ALVAREZ, C. E. Smart cities: selection of indicators for Vitória. **International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development**, Seoul, v. 8, n. 2, p. 135-143, 2017. Disponível em: <https://www.sbt-durabi.org/articles/xml/qGry/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SANTOS, S. A. *et al.* Estrutura fundiária na Bahia, Brasil: uma análise sob a ótica do índice de Gini. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 32, p. 614-625, mar., 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/5rDJ7GSpyV8GjmXwx6jtYjb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2024.

TORRES, H. G.; FERREIRA, M. P.; DINI, N. P. Indicadores sociais: por que construir novos indicadores como o IPRS. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 17, n. 3-4, p. 80-90, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/gVSH6qvNrsMzkPL3XhxKcD/?format=pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

VIEIRA, R. S. **Crescimento econômico no estado de São Paulo**: uma análise espacial. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

WISSMANN, M. A.; BACKES, G. Índice de desenvolvimento sustentável das cidades: um estudo com base na realidade brasileira. **Revista Científica ACERTTE**, Porto Alegre, v. 2, n. 9, nov., 2022. Disponível em: <https://acertte.org/index.php/acertte/article/view/91>. Acesso em: 25 ago. 2024.