

Proposição de um Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento para a Região Metropolitana de São Paulo

Proposition of an Index of Inequality in Access to Sanitation for the São Paulo Metropolitan Region

Propuesta de un Índice de Desigualdad en el Acceso al Saneamiento para la Región Metropolitana de São Paulo

Walef Pena Guedes

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, PUC-Campinas.
walef.pg@puccampinas.edu.br

Denise Helena Lombardo Ferreira

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, PUC-Campinas.
lombardo@puc-campinas.edu.br

Cibele Roberta Sugahara

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, PUC-Campinas.
cibelesu@puc-campinas.edu.br

Resumo

O saneamento e a desigualdade são temas transversais que possibilitam associá-los a diversas demandas sociais. Nesse sentido, o estudo tem por objetivo a elaboração de um Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento a partir de um conjunto de variáveis. A escolha da Região Metropolitana de São Paulo deve-se aos seus expressivos arranjos econômicos que tornam a região polo de riqueza nacional, além do seu contingente populacional. A coleta de dados foi realizada na plataforma do Painel do Saneamento Brasil para o ano de 2020. Optou-se nesse estudo pela aplicação da técnica multivariada de Análise Fatorial por Componentes Principais por meio do *Software* SPSS. A utilização da técnica possibilitou verificar o nível de associação das variáveis selecionadas com seus respectivos fatores, bem como a posterior elaboração de um Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento para os municípios da Região Metropolitana de São Paulo. Os resultados sugerem que o município de São Paulo lidera com o maior nível de desigualdade no acesso ao saneamento. A pesquisa realizada pode potencializar o desenvolvimento de políticas públicas para fortalecer a proteção dos direitos das pessoas, especialmente os direitos dos grupos mais vulneráveis.

Palavras-chave: Saneamento. Desigualdade. Região Metropolitana de São Paulo.

Abstract

Sanitation and inequality are cross-cutting themes that make it possible to associate them with various social demands. In this sense, the study aims to develop an Inequality Index in the Access to Sanitation from a set of variables. The choice of the Metropolitan Region of São Paulo is due to its expressive economic arrangements that make the region a pole of national wealth, in addition to its population. Data collection was carried out on the Brazilian Sanitation Panel platform for the year 2020. In this study, it was decided to apply the multivariate technique of Factorial Analysis by Principal Components through the SPSS Software. The use of the technique made it possible to verify the level of association of the selected variables with their respective factors, as well as the subsequent elaboration of an Inequality Index in the Access to Sanitation for the municipalities of the Metropolitan Region of São Paulo. The results suggest that the municipality of São Paulo leads with the highest level of inequality in access to sanitation. The research conducted can enhance the development of public policies to strengthen the protection of people's rights, especially the rights of the most vulnerable groups.

Keywords: Sanitation. Inequality. Metropolitan Region of Sao Paulo.

Resumen

El saneamiento y la desigualdad son temas transversales que permiten asociarlos a diversas demandas sociales. En este sentido, el estudio tiene el objetivo desarrollar un Índice de Desigualdad en el Acceso al Saneamiento basado en un conjunto de variables. La elección de la Región Metropolitana de São Paulo se debió a sus expresivos arreglos económicos que hacen de la región un centro de riqueza nacional, además de su población. La recolección de datos se realizó en la plataforma del Panel de Saneamiento de Brasil para el año 2020. En este estudio, hemos optado por aplicar la técnica multivariante de Análisis Factorial por Componentes Principales utilizando el Software SPSS. El uso de la técnica permitió verificar el nivel de asociación de las variables seleccionadas con sus respectivos factores, así como la posterior elaboración de un Índice de Desigualdad en el Acceso al Saneamiento para los municipios de la Región Metropolitana de São Paulo. Los resultados sugieren que el municipio de São Paulo lidera con el mayor nivel de desigualdad en el acceso al saneamiento. La investigación llevada a cabo puede mejorar el desarrollo de políticas públicas para reforzar la protección de los derechos de las personas, especialmente los derechos de los grupos más vulnerables.

Palabras clave: Saneamiento. Desigualdad. Región Metropolitana de São Paulo.

Introdução

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é garantido pela Constituição Federal Brasileira, contudo, o modo como esse direito é realizado e garantido tem desdobramentos problemáticos frente às questões ambientais, sociais e econômicas. Nesse caso, pode-se destacar a falta ou ineficiência nos serviços de saneamento como um risco eminente para toda população, visto que, a negligência na prestação desses serviços coloca em risco a saúde e o bem-estar dos grupos mais vulneráveis.

No Brasil, os problemas relacionados ao saneamento, em sua maioria, estão atrelados à distribuição geoespacial da população, de modo que, os grupos que ocupam as áreas mais afastadas dos grandes centros urbanos sofrem incisivamente com os inconvenientes pela falta desses serviços.

A falta de saneamento possui estreita relação com a propagação de doenças de origem hídrica. No tocante à pandemia vivenciada pela Covid-19 foi possível notar que em áreas onde há melhores níveis de acesso aos serviços de saneamento, menores são os níveis de incidência e mortalidade em decorrência da Covid-19 (FERREIRA; SILVA; FIGUEIREDO FILHO, 2021; SUGAHARA; FERREIRA; PRANCIC, 2021).

A pandemia de Covid-19 exacerbou as desigualdades de acesso à água e ao saneamento. A instabilidade na prestação de serviços de saneamento atinge, principalmente, grupos em situação de vulnerabilidade social e econômica, levando à morte grande parte da população por falta de saneamento (SUGAHARA; FERREIRA; PRANCIC, 2021).

Conforme o Censo Demográfico de 2010, no Brasil, as disparidades geoespaciais se sobressaem em aglomerados subnormais¹ em áreas periurbanas, ficando mais evidente nos maiores municípios brasileiros – São Paulo e Rio de Janeiro. Nesses municípios, as chances de uma pessoa autodeclarada preta ou parda ocupar os aglomerados subnormais é duas vezes maior em comparação ao de pessoas brancas. Esse panorama expõe a realidade de 18,7% de pessoas pretas ou pardas residindo em aglomerados subnormais no município de São Paulo, contra 7,3% de pessoas brancas (IBGE, 2019).

Haja vista, a dificuldade de acesso à água potável e aos serviços de saneamento é vivenciada especialmente por mulheres e meninas negras. O Instituto Trata Brasil (ITB, 2022) destaca que a falta de saneamento impacta negativamente a sociedade na totalidade, além de reforçar as desigualdades de gênero. A ausência de saneamento afeta, especialmente, a vida das mulheres no Brasil, no que se refere ao tempo que destinam para organizar-se entre as atividades, impactando o seu potencial de renda.

Diante do exposto, a avaliação e a mensuração dos fatores que consigam exprimir a inter-relação entre saneamento, gênero e cor dependem da utilização de indicadores (variáveis) confiáveis e validados. Jannuzzi (2014, p. 138) frisa que “os indicadores apontam, indicam, aproximam, traduzem em termos operacionais as dimensões sociais de interesse definidas a partir de escolhas teóricas ou políticas realizadas anteriormente”.

Internacionalmente, as Universidades de Yale e Columbia construíram o *Environmental Performance Index* – Índice de Performance Ambiental, que retrata a partir de um conjunto de indicadores uma escala nacional de quão próximos os países estão em relação às metas de políticas ambientais. O estudo tem por objetivo destacar os líderes e retardatários no tocante ao desempenho ambiental. No referido estudo, o Brasil apresentou uma tímida posição ao ocupar a 81ª colocação (WOLF *et al.*, 2022).

¹A conceitualização de aglomerados subnormais, bem como a identificação e mapeamento, é realizada pelo IBGE. O termo é utilizado para definir áreas de ocupações precárias, isto é, áreas de habitações populares irregulares, como favelas, várzeas, invasões, comunidades, entre outros (IBGE, 1953).

Nesse contexto, a presente pesquisa tem por objetivo analisar a relação entre o *déficit* de saneamento com o gênero e a cor da população da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), de modo a propor um Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento (IDAS) para os municípios da RMSP. Para tal intuito, foram selecionadas variáveis que possuem relação entre o acesso ao saneamento, gênero e cor na plataforma do Painel do Saneamento Brasil (PSB) para o ano de 2020. O índice proposto foi obtido por meio da aplicação da técnica multivariada de Análise Fatorial por Componentes Principais.

Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

Segundo o Governo do Estado de São Paulo (2022) a RMSP possui uma área de 8.051 km² e reúne 39 municípios e, para o ano de 2020, a população era de 21.893.842 de habitantes (Quadro 1), segundo o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento² (SNIS). A RMSP destaca-se por ser a maior região metropolitana do Brasil, além de ser uma das dez mais populosas regiões metropolitanas do mundo (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2022).

Quadro 1: Representatividade dos municípios da RMSP para o ano de 2020.

Tipologia	Faixa populacional	Municípios	População total	Representatividade na RMSP
A	Pequeno porte I (até 20.000 hab.)	São Lourenço da Serra; Salesópolis e Pirapora do Bom Jesus.	52.408	0,23%
B	Pequeno porte II (20.001 a 50.000 hab.)	Guararema; Juquitiba e Biritiba-Mirim.	94.718	0,43%
C	Médio porte (50.001 a 100.000 hab.)	Rio Grande da Serra; Vargem Grande Paulista; Santa Isabel; Embu-Guaçu; Cajamar e Arujá.	401.862	1,83%
D	Grande porte (100.001 a 900.000 hab.)	Mairiporã; Caieiras; Poá; Ribeirão Pires; Jandira; Santana de Parnaíba; Franco da Rocha; São Caetano do Sul; Francisco Morato; Itapeverica da Serra; Ferraz de Vasconcelos; Itapevi; Cotia; Embu das Artes; Barueri; Taboão da Serra; Suzano; Itaquaquecetuba; Carapicuíba; Diadema; Mogi das Cruzes; Mauá; Osasco; Santo André e São Bernardo do Campo.	7.627.501	34,83%
E	Metrópole (Acima de 900.001 hab.)	Guarulhos e São Paulo.	13.717.353	62,65%

Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE (2010) e SNIS (2020).

²Foi realizada a coleta dos dados para os municípios da RMSP para o indicador População total do município do ano de referência - 2020. Para mais informações, ver <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>

No Quadro 1 os municípios da RMSP foram agrupados inspirando-se na classificação do IBGE (2010), sendo a Tipologia A - Pequeno porte I (até 20.000 hab.); Tipologia B - Pequeno porte II (20.001 a 50.000 hab.); Tipologia C - Médio porte (50.001 a 100.000 hab.); Tipologia D - Grande porte (100.001 a 900.000 hab.) e Tipologia E - Metrópole (Acima de 900.001 hab.). É possível observar que a maioria dos municípios que compõe a RMSP são enquadrados na Tipologia D (corresponde a 34,83%), em contrapartida, nota-se que os municípios de Guarulhos e São Paulo, tidos como metrópoles, representam 62,65% da população total da RMSP.

Com relação ao potencial econômico, a RMSP é um grande polo de riqueza nacional, com o maior Produto Interno Bruto (PIB) (R\$ 701 bilhões) das regiões metropolitanas do Brasil e quase 20% do PIB nacional. O município de São Paulo foi o que apresentou maior participação com o valor de R\$ 443 bilhões, representando cerca de 63% do PIB total da RMSP (IBGE, 2010).

Abdal *et al.* (2019, p. 146) ressaltam que a “metrópole de São Paulo é um bom exemplo das tendências atuais da economia globalizada e de seus impactos em urbanidades compactas, historicamente constituídas em função da indústria nos países em desenvolvimento”. Mais precisamente, em São Paulo, houve uma profunda reestruturação da economia urbana, principalmente no remanejamento do espaço regional em torno do município e seus limites metropolitanos originais.

O expressivo contingente somado às atividades econômicas da RMSP mostram-se como um grande desafio com relação ao abastecimento adequado de água. Devido à significativa ocupação das áreas urbanas da RMSP, qualquer degradação da qualidade da água pode acarretar sérias consequências para a saúde humana e para o comprometimento da segurança hídrica. A água de boa qualidade – isto é, com substâncias em concentrações aceitáveis são requisitos fundamentais para o bem-estar humano, desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental, mas também para a manutenção da saúde humana (TUNDISI, 2018).

Procedimentos Metodológicos

O desenho metodológico dessa pesquisa caracteriza-se como exploratório e quali-quantitativo, bem como estudo de caso. A abordagem exploratória visa reunir informações sobre um determinado objeto, delineando assim o campo de trabalho, mapeando as condições de desempenho desse objeto (SEVERINO, 2017).

A pesquisa quali-quantitativa “emprega estratégias de investigação que envolvem coleta de dados simultânea ou sequencial para melhor entender os problemas de pesquisa” (CRESWELL, 2007, p. 35). Por outro lado, um estudo de caso é definido como uma investigação cujo objetivo é descrever e analisar eventos, agentes e situações complexas com dimensões variáveis inter-relacionadas (ALMEIDA, 2016).

A presente pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: (1) Triagem das variáveis para compor o índice; (2) Coleta dos dados realizada no PSB do Instituto Trata Brasil para o ano de 2020; (3) Aplicação da técnica multivariada – Análise Fatorial por

Componentes Principais para determinar os fatores e explicação total dos dados; além de definir os escores para cada fator referente aos municípios da RMSP; (4) A partir dos escores fatoriais definidos na etapa 3 calculou-se o Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento (IDAS). A técnica multivariada foi realizada a partir do *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, versão 20).

Base de Dados

O Painel do Saneamento Brasil (PSB) é uma ferramenta elaborada pelo Instituto Trata Brasil (ITB), que traz informações sobre o saneamento brasileiro, bem como informações dos impactos ambientais, sociais e econômicos pela falta ou ineficiência dos serviços de saneamento, além dos benefícios provenientes desses serviços. O Painel fornece informações para 839 municípios, além de dados sobre regiões brasileiras, Estados e Regiões Metropolitanas. Os dados disponíveis abrangem indicadores relacionados à educação, valorização imobiliária, saúde, renda, entre outros (PSB, 2020).

Adotou-se a coleta de dados do PSB Brasil para o ano de 2020, tendo em vista que até o momento da coleta não estavam disponíveis dados mais recentes. Nesse sentido, foi determinado um conjunto de onze variáveis que melhor atenderam ao propósito da pesquisa. Todas as variáveis apresentaram informações para os 39 municípios da RMSP (Quadro 2).

Quadro 2: Variáveis selecionadas.

Variáveis	Descrição	Unidade de medida
V ₁	Internações de mulheres.	Número de internações
V ₂	Internações de homens.	Número de internações
V ₃	Óbitos por doenças de veiculação hídrica.	Número de Óbitos
V ₄	Internações de pessoas autodeclaradas brancas.	Número de internações
V ₅	Internações de pessoas autodeclaradas pretas e pardas.	Número de internações
V ₆	Internações de pessoas autodeclaradas amarelas.	Número de internações
V ₇	Consumo <i>per capita</i> de água.	Litros diários por pessoa
V ₈	Tarifa de água.	R\$/m ³
V ₉	Tarifa de coleta de esgoto.	R\$/m ³
V ₁₀	Parcela da população sem coleta de esgoto.	Percentual
V ₁₁	Parcela da população sem acesso à água.	Percentual

Fonte: Elaboração própria a partir do PSB (2020).

As variáveis V₁ e V₂ são relacionadas ao fator gênero, V₄, V₅ e V₆ relativas à raça/cor, ao passo que V₃, V₇, V₈, V₉, V₁₀ e V₁₁ são referentes ao saneamento.

Análise Fatorial

O tratamento estatístico nesta pesquisa é amparado na Análise Multivariada, utilizada para conhecer a estrutura de relacionamento entre as variáveis selecionadas. A

validação dos dados coletados foi realizada a partir da aplicação da Análise Fatorial, que possui a finalidade de reduzir um expressivo número de variáveis em um número menor de fatores (HAIR *et al.*, 2009).

Para o tratamento dos dados foi elaborada uma matriz para mostrar as relações existentes entre as variáveis. Para iniciar o procedimento de análise multivariada é necessário elaborar uma matriz sem dados faltantes, para evitar a perda informações (HAIR *et al.*, 2009).

Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010) recomendam seguir três etapas para o planejamento da Análise Fatorial: i) verificar a adequabilidade da base de dados; ii) definir a técnica de extração e o número de fatores a serem extraídos e; iii) determinar o tipo de rotação dos fatores. Para a presente pesquisa realizou-se: a) exclusão das variáveis sem dados ou com muitos dados faltantes para os municípios da RMSP; b) extração por Componentes Principais e c) método de rotação ortogonal da matriz dos fatores pelo método Varimax.

No tocante a aplicação da Análise Fatorial, seguiu-se as recomendações de Hair *et al.* (2009) e Fávero e Belfiore (2017), adotando as seguintes etapas: (a) Verificação dos pressupostos da Análise Fatorial; (b) Cálculo da Matriz de Correlação e aplicação dos testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e *Bartlett's Test of Sphericity* (BTS); (c) Extração dos Fatores; (d) Rotação dos Fatores e (e) Interpretação dos Fatores. Além disso, foi acrescentado a medida de confiabilidade dos dados – Alfa de Cronbach.

De modo geral, todos os procedimentos realizados devem ser registrados, a fim de determinar o nível de confiabilidade dos resultados. Com relação ao tamanho da amostra, é recomendado que o número de observações estudadas seja superior ao número de variáveis (HAIR *et al.*, 2009).

A correlação entre as variáveis é uma informação importante, de modo que, os coeficientes de correlação devem possuir valores acima de 0,30 em valor absoluto. Adicionalmente, a estatística KMO é utilizada para validar o procedimento de extração dos fatores, variando de 0 a 1. O valor próximo de 1 indica haver correlações elevadas no conjunto de variáveis selecionadas e que a técnica de Análise Fatorial é apropriada (HAIR *et al.*, 2009).

O BTS consiste em avaliar se a matriz de correlações é igual ou não a matriz identidade, procurando verificar se existem correlações entre as variáveis significativas em termos estatísticos (HAIR *et al.*, 2009; FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Além disso, a consistência interna é relevante para verificar se as variáveis estão mensurando o mesmo constructo. Nesse caso, optou-se por realizar o modelo *Alfa de Cronbach*, que é uma medida de confiabilidade baseada na correlação média entre as variáveis, variando de 0 a 1, os valores de 0,60 a 0,70 são considerados aceitáveis (HAIR *et al.*, 2009).

Após a verificação da adequabilidade da técnica de Análise Fatorial, foi definido o método de extração por Componentes Principais. Sobre isso, Silva (2016, p.

101) destaca que “o primeiro fator apresenta o melhor resumo das relações lineares exibidas das variáveis originais, explicando um maior percentual da variância dos dados na totalidade”.

Para a extração dos fatores, é comumente utilizado o teste de *scree* (gráfico de *scree-plot*) – gráfico de sedimentação dos fatores que podem ser extraídos. O *scree-plot* traz a informação dos fatores vinculados aos seus respectivos *eigenvalues* (autovalores) – indicam quanto da variância total é explicada pelo fator. Normalmente, utiliza-se o critério de Kaiser para realizar a extração, ou seja, *eigenvalues* maiores que 1 (HAIR *et al.*, 2009).

Ao passo que os fatores são determinados, as cargas fatoriais são calculadas, isto é, a correlação de Pearson entre variáveis originais e fatores extraídos. As comunalidades são caracterizadas pela soma dos quadrados das cargas fatoriais. Para a aplicação da Análise Fatorial é importante que as cargas fatoriais excedam o valor 0,70. Essas considerações servem como indicativo de estruturas muito bem definidas (HAIR *et al.*, 2009).

Por fim, a rotação ortogonal Varimax permite agrupar as variáveis que são fortemente correlacionadas entre si, impedindo que as variáveis estejam presentes em mais de um fator, ou seja, minimizando a perda de informações. Esse procedimento facilita a interpretação dos fatores, as cargas fatoriais altas devem se aproximar dos extremos -1 ou +1 (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2010). Ademais, a Análise Fatorial por Componentes Principais é fortemente utilizada em pesquisas que mostram a partir dos fatores o *ranking* das observações.

Resultados e discussão

O Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento (IDAS) objetiva avaliar a desigualdade dos municípios da RMSP quanto as variáveis descritas no Quadro 2. Inicialmente são tratados os resultados das estatísticas da Análise Fatorial e, na sequência, a partir dos escores fatoriais é calculado o IDAS.

Para a aplicação da Análise Fatorial, optou-se pelas variáveis que melhor atenderam ao propósito da pesquisa. Seguiram-se como requisitos o nível de relacionamento entre as variáveis, fatores extraídos, testes de KMO e BTS, comunalidades, cargas fatoriais e medida de confiabilidade.

A aplicação dos testes de KMO e BTS na matriz de correlação revelaram haver correlação suficiente para aplicação da técnica de Análise Fatorial. A estatística de KMO atingiu o índice de 0,813 (Tabela 1), que sinaliza adequação de amostragem para a extração dos fatores. O BTS mostra-se altamente significativo $X^2(55) = 826,004$ e p-valor de significância $< 0,000$. Figueiredo Filho *et al.* (2014, p. 191) destacam que “quanto menor o p-valor do teste, maior a confiança em rejeitar a hipótese nula de que se tem uma matriz identidade, ou seja, ausência de correlação”.

Tabela 1: Estatística KMO e BTS.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem		0,813
BTS	Aprox. Qui-quadrado	826,004
	gl	55
	p-valor	<,000

Fonte: Elaboração própria a partir do *Software* SPSS.

O *Scree-Plot* demonstra através de um gráfico de sedimentação as Componentes Principais, segundo a ordem de extração (Figura 1). Pelo critério de Kaiser (*eigenvalue* maior que 1), nota-se que o ponto de inflexão ocorre entre os fatores e 3 e 4. Dessa forma, supõe-se que as três Componentes Principais (variáveis latentes) que podem ser extraídas são satisfatórias para a interpretação dos dados.

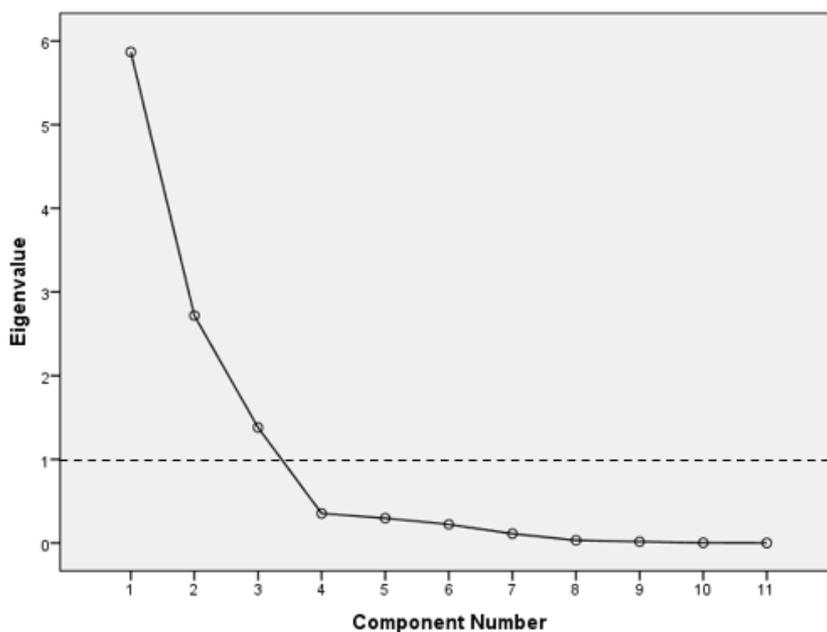


Figura 1: *Scree-Plot*.

Fonte: Elaboração própria a partir do *Software* SPSS.

Em consonância com a Figura 1, na Tabela 2 é possível verificar os *eigenvalues* e os percentuais de explicação do conjunto de dados. Nesse sentido, o primeiro fator apresenta autovalor de 5,87 e consegue explicar 51,02% da variância total dos dados. Os três fatores reunidos explicam 90,62% da variância total dos dados. É considerada satisfatória uma solução que consiga explicar a partir de 60% da variância total dos dados (HAIR *et al.*, 2009).

Tabela 2: Variância Total Explicada³.

Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	5,87	53,36	53,36	5,87	53,36	53,36	5,61	51,02	51,02
2	2,71	24,71	78,07	2,71	24,71	78,07	2,42	22,06	73,08
3	1,38	12,54	90,62	1,38	12,54	90,62	1,92	17,53	90,62

Fonte: Elaboração própria a partir do *Software* SPSS.

Com a finalidade de identificar as variáveis que compõem cada fator, a Tabela 3 mostra as cargas fatoriais de cada variável após a rotação ortogonal Varimax, bem como as comunalidades e o valor do modelo *Alfa de Cronbach*.

Tabela 3: Análise Fatorial da Desigualdade no Acesso ao Saneamento⁴.

Fator	Variável	Carga Fatorial	Comunalidade	Alfa de Cronbach
1	V ₁ = Internações de mulheres	0,990	0,988	0,781
	V ₂ = Internações de homens	0,991	0,990	
	V ₃ = Óbitos por doenças de veiculação hídrica	0,989	0,979	
	V ₄ = Internações de pessoas autodeclaradas brancas	0,992	0,990	
	V ₅ = Internações de pessoas autodeclaradas pretas e pardas	0,975	0,966	
	V ₆ = Internações de pessoas autodeclaradas amarelas	0,832	0,773	
2	V ₇ = Consumo <i>per capita</i> de água	-0,805	0,766	
	V ₁₀ = Parcela da população sem coleta de esgoto	0,905	0,846	
	V ₁₁ = Parcela da população sem acesso à água	0,888	0,808	
3	V ₈ = Tarifa de água	0,960	0,943	
	V ₉ = Tarifa de coleta de esgoto	0,938	0,921	

Fonte: Elaboração própria com o *Software* SPSS.

Hair *et al.* (2009) sugerem que apenas as variáveis com comunalidades inferiores a 0,50 devam ser excluídas da amostra. A Tabela 3 permite observar que todas as variáveis do estudo mostram forte correlações entre si (valores próximos de 1) e o valor de *Alfa de Cronbach* mostra-se aceitável, como proposto por Hair *et al.* (2009).

Após a extração dos fatores é importante analisar as características e peculiaridades dos fatores e o que representam para a RMSP. Desse modo, quanto maior

³ Método de extração por Componentes Principais.

⁴ Método de rotação Varimax com normalização de Kaiser, e extração por Componentes Principais.

o valor absoluto das cargas fatoriais, maior o nível de correlação da variável com seu respectivo fator.

O Fator 1 explica 51,02% da variância total dos dados e abrange exclusivamente as variáveis de internações por gênero/cor e óbitos por doenças de veiculação hídrica. Além disso, as variáveis desse Fator possuem correlação fortemente positiva com o Fator 1, a tomar como exemplo as variáveis V_4 = Internações de pessoas autodeclaradas brancas (0,992); V_2 = Internações de homens (0,991) e V_1 = Internações de mulheres (0,990). Esse fator congrega o maior número de variáveis, bem como possui significativa influência das variáveis relacionadas aos impactos advindos das doenças de origem nas internações por gênero e cor e todas elas atuam negativamente na construção do IDAS.

O Fator 2 explica 22,06% da variância total dos dados e compreende as variáveis relacionadas ao consumo *per capita* de água e *déficit* de acesso à água e esgoto. Especificamente a variável V_7 = Consumo *per capita* de água (-0,805) apresenta boa correlação inversa com o Fator 2, contudo, as demais variáveis V_{10} = Parcela da população sem coleta de esgoto (0,905) e V_{11} = Parcela da população sem acesso à água (0,888) estão fortemente e positivamente relacionadas com o Fator 2. A correlação inversa obtida pela variável V_7 deve-se ao fato de que o Consumo *per capita* nos municípios da RMSP é significativamente baixo.

Por fim, o Fator 3 explica 17,53% da variância total dos dados e abriga as variáveis V_8 = Tarifa de água (0,960) e V_9 = Tarifa de coleta de esgoto (0,938), ambas fortemente correlacionadas com o Fator 3.

Considerando as especificidades das variáveis que compõem cada Fator, o Fator 1 é denominado de: Internações por gênero/cor e óbitos por doenças de veiculação hídrica. O Fator 2: Consumo *per capita* e parcela da população sem acesso à água e ao esgoto e o Fator 3: Tarifa de água e esgoto.

Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento (IDAS)

Objetivando classificar os municípios da RMSP conforme o nível de desigualdade no acesso ao saneamento, dado sua inter-relação com o gênero e a cor foi proposto o Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento (IDAS). O IDAS foi calculado a partir dos percentuais de variância compartilhada (Equação 1):

$$\text{IDAS} = 51,02 * F1 + 22,06 * F2 + 17,53 * F3 \quad (1)$$

Em que:

IDAS = Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento;

F1 = Internações por gênero/cor e óbitos por doenças de veiculação hídrica;

F2 = Consumo *per capita* e parcela da população sem acesso à água e ao esgoto;

F3 = Tarifa de água e esgoto.

A fim de padronizar os resultados obtidos, o IDAS foi normalizado (Equação 2).

$$IDAS = \frac{IDAS_i - IDAS_{\min}}{IDAS_{\max} - IDAS_{\min}} \quad (2)$$

A polaridade do índice é, quanto mais próximo do valor máximo maior é o nível de desigualdade daquela observação, em contrapartida, quanto mais próximo do valor mínimo menor é o nível de desigualdade. Além disso, optou-se por classificar os municípios conforme os seguintes limites: mínimo; 5º percentil; 1º quartil; média; 3º quartil; 95º percentil e máximo. Esta classificação permite separar os 5% das unidades espaciais que apresentam os menores valores e os 5% que possuem os maiores valores. Na Tabela 4 são apresentados os valores de referência para classificação dos municípios.

Tabela 4: Valores de referência do IDAS.

Classificação do IDAS	Limites	Frequência de Municípios
Extremamente Baixo	0	1
Muito Baixo	0,01 a 0,16	8
Baixo	0,16 a 0,20	11
Mediano	0,20 a 0,25	10
Alto	0,25 a 0,33	8
Muito Alto	1	1

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 2 é possível verificar os valores de referência do IDAS (Tabela 4) para todos os municípios da RMSP.

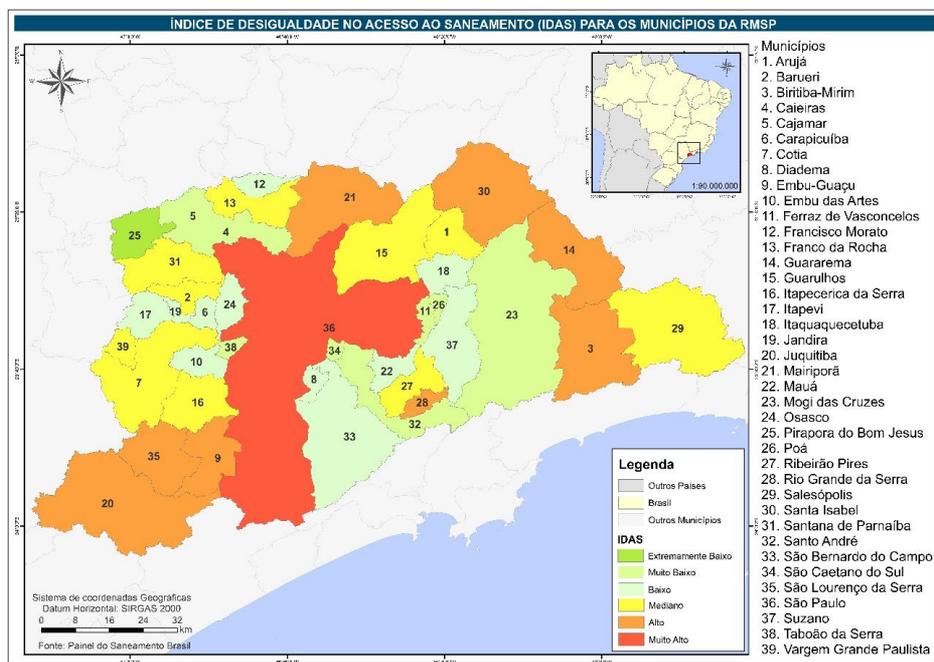


Figura 2: Classificação do IDAS para os municípios da RMSP.

Fonte: Elaboração própria.

O IDAS mostra a condição dos municípios e possibilita estabelecer um cenário de comparação entre eles. É possível verificar que a maioria dos municípios da RMSP são classificados entre “Mediano” (0,20 a 0,25) e “Alto” (0,25 a 0,33) para a desigualdade quanto ao acesso ao saneamento.

Os municípios que compõem cada classe são:

- Extremamente Baixo: Pirapora do Bom Jesus.
- Muito Baixo: Caieiras, Cajamar, Ferraz de Vasconcelos, Mogi das Cruzes, Poá, Santo André, São Caetano do Sul e Taboão da Serra.
- Baixo: Carapicuíba, Diadema, Embu das Artes, Francisco Morato, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mauá, Osasco, São Bernardo do Campo e Suzano.
- Mediano: Arujá, Franco da Rocha, Santana de Parnaíba, Barueri, Vargem Grande Paulista, Cotia, Itapeerica da Serra, Ribeirão Pires, Guarulhos e Salesópolis.
- Alto: Mairiporã, Santa Isabel, Franco da Rocha, Biritiba-Mirim, Rio Grande da Serra, Jiquitiba, São Lourenço da Serra e Embu-Guaçu.
- Muito Alto: São Paulo.

Quando comparado o IDAS com as faixas populacionais (Quadro 1) fica evidente que não há correlação direta com a classificação, nem ao menos um padrão de distribuição geográfica. De modo geral, todas as Tipologias devem empenhar-se para potencializar bons resultados quanto ao Consumo *per capita* e parcela da população sem acesso à água e ao esgoto (Fator 2) e Tarifa de água e esgoto (Fator 3), a fim de minimizar as disparidades com relação às Interações por gênero/cor e óbitos por doenças de veiculação hídrica (Fator 1).

Vale destacar que os grupos dos municípios com as classificações “Muito Alto”, “Alto” e “Mediano” representam mais de 50% dos municípios da RMSP. Nesse caso, o município de São Paulo tem forte influência devido à sua extensão territorial, densidade demográfica e atividades econômicas.

Na década de 60, menos de 50% da população da RMSP possuíam acesso aos serviços de água e tinham péssimos indicadores de saúde, principalmente a taxa de mortalidade infantil, com 130 óbitos por mil nascidos vivos. O Sistema Cantareira iniciou as atividades na década de 80 e com isso atingiu quase 100% da população com abastecimento de água, e a mortalidade infantil reduziu para 30 óbitos por mil nascidos vivos. É evidente, portanto, que o acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário melhorou os níveis de saúde e com isso as doenças de veiculação hídrica foram erradicadas. Porém, com o cenário de crise hídrica que se instaurou na RMSP essa situação pode retroceder (CESAR NETO, 2016).

No município de São Paulo é possível notar a determinação de relações proporcionais diretas entre extratos de renda e segregação socioespacial, isto é, quanto maiores os níveis de estratificação social (ou desigualdade de renda), maior a tendência de concentração das classes altas ou baixas em algumas áreas. As evidências mostram notadamente consistência na desigualdade social, na ocupação do território e na saúde da população que reside na cidade de São Paulo. As áreas com maiores deficiências nas condições de moradia e infraestrutura de apoio são aquelas habitadas por populações com maiores vulnerabilidades sociais e de saúde (LEITE *et al.*, 2019).

Como mostra o estudo realizado por Aversa e Oliveira (2021) ainda é premente o desafio das lideranças governamentais em desenvolverem infraestruturas regionais de saneamento na RMSP. A realidade do saneamento evidenciada na RMSP mostra como apontado por Bujak e Jacobi (2020) que em ambientes metropolitanos como o caso da RMSP as políticas desenvolvimentistas nacionais marcaram as condições de vida da população, principalmente as que vivem em situação de periferização.

Guedes, Sugahara e Ferreira (2022) analisaram a relação entre o percentual da população com e sem acesso à água e ao esgotamento com a renda mensal da população nas capitais brasileiras. Os resultados mostraram que as capitais com menores renda possuíam os piores índices de atendimento. Essa disparidade se mostrou evidente nas regiões Norte e Nordeste, principalmente com respeito à coleta de esgoto. O número de hospitalizações e mortes por doenças transmitidas pela água entre a população negra também se sobrepôs ao da população branca.

Mesmo onde há infraestrutura de saneamento, nota-se uma isonomia na qualidade dos serviços fornecidos. Por exemplo, o abastecimento de água em São Paulo é quase universal (99%). No entanto, sabe-se que a escassez ou a intermitência no abastecimento de água é um problema latente que atinge de forma desproporcional áreas de menor renda e escolaridade, com maior concentração de negros e maior precariedade habitacional (INSTITUTO PÓLIS, 2022).

O Mapa da Desigualdade realizado pela Rede Nossa São Paulo e pelo Programa Cidades Sustentáveis analisou um conjunto de 48 indicadores para os 96 distritos de São Paulo, referentes a diversas áreas, como educação, renda, direitos humanos, mobilidade, cultura, saúde, habitação, entre outros. Além disso, conta com o recurso designado Desigualtômetro – relação entre o maior e menor número do indicador. Nesse sentido, em termos de habitação, para determinados locais no município de São Paulo o Desigualtômetro evidenciou 905 vezes mais a proporção de domicílios em favelas. Na saúde, o indicador Mortalidade por doenças do aparelho respiratório atingiu 14 vezes e Coleta Seletiva 56 vezes. Diante das estatísticas obtidas no estudo, o município de São Paulo mostra-se demasiadamente desigual (ICS, 2021).

De acordo com o estudo do Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2021), a pobreza e a desigualdade cresceram na RMSP e um dos principais fatores foram os desdobramentos da pandemia de Covid-19, que afetou especialmente as mulheres negras com nível de escolaridade incompleto. Na RMSP cerca de 11% da população reside em aglomerados subnormais (corresponde a 2.162.368 de habitantes). Nessas áreas irregulares, como no resto do País, os serviços públicos de saneamento são praticamente inexistentes ou instáveis. De modo geral, a carência na prestação dos serviços de saneamento afeta a todos de forma direta ou indireta, no entanto, é perceptível que os maiores impactos são vivenciados pelas famílias de baixa renda (ITB, 2015).

No Brasil, cerca de 27 milhões de crianças e adolescentes (49,7% da população total) é privado de um ou mais direitos. Os mais afetados são as meninas e meninos negros, residentes em bairros pobres, nas zonas rurais e nas regiões Norte e Nordeste. Dentre os maiores índices de privações, o saneamento básico ocupa a primeira colocação, afetando cerca de 13,3 milhões de crianças e adolescentes. As demais privações como educação, água, informação, moradia, e proteção ao trabalho infantil somados atingem 31,6 milhões de crianças e adolescentes (UNICEF, 2018).

Em geral, as comunidades que não dispõem de saneamento têm “seus recursos e características (ambientais, materiais, sociais, comportamentais e de saúde) diretamente afetados. As características familiares e comunitárias, no que lhe concerne, são reproduzidas por gerações com base nessa realidade” (YOSHINO, 2018). Aliado à falta de saneamento, existem outros problemas que permeiam a realidade vivida pelos brasileiros. Desigualdade racial e de gênero, por exemplo, estão presentes, não só no acesso ao saneamento, mas também na renda e na educação (CRANTSCHANINOV; JORGE, 2018).

É evidente, portanto, que tais entraves precisam e carecem de atenção para solucionar as questões das desigualdades quanto ao acesso aos serviços de saneamento de forma equânime para toda a população da RMSP. Entende-se que o sobrepujamento das disparidades sociais regionais é de fato o principal desafio para o fornecimento do saneamento de qualidade. Sobre isso, Smith (1988, p. 221) salienta que “o espaço geográfico expõe as grandes diferenças sociais, haja vista que “o desenvolvimento desigual é a desigualdade social estampada na paisagem geográfica e é simultaneamente a exploração daquela desigualdade geográfica para certos fins sociais determinados”.

A criação do IDAS a partir de indicadores consolidados possibilita verificar as disparidades que existem na prestação dos serviços de saneamento e como isso se reflete na saúde da população, em especial aos grupos mais vulnerabilizados. Os indicadores de população sem acesso à água e ao esgoto retratam a falta de cobertura das redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Internacionalmente, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu a água e o saneamento como um direito substancial para uma vida digna da população, além de reconhecer o acesso a esses serviços como necessários para realização e manutenção dos direitos humanos. Reforçado por meio da Agenda 2030 (UN, 2015), o saneamento é um tema transversal e dialoga com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): ODS 1 – Erradicação da pobreza; ODS 3 – Saúde e bem-estar; ODS 6 – Água potável e saneamento; ODS 8 – Emprego decente e crescimento econômico; ODS 10 – Redução das desigualdades; ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis e ODS 14 – Vida na água.

Por mais que os direitos à água e ao saneamento sejam reconhecidos, o sistema de saneamento apresenta uma grande desigualdade entre países, continentes e o Sul global na parte tropical. Nessas localizações tem-se o maior percentual da população do planeta sujeito a fontes de água inseguras e falta de esgoto adequado, expondo uma parcela da população a doenças transmissíveis (IBGE, 2021).

No Brasil, a ineficiência dos serviços de saneamento adequado afeta especialmente os grandes centros urbanos, pela expressiva demanda e pelos processos de intermitência no abastecimento. Em contrapartida, são os aglomerados subnormais que experienciam a ausência dos principais serviços (IBGE, 2021).

Em suma, os resultados revelam que a RMSP apresenta desigualdade imperante na maioria dos municípios, de modo que os efeitos advindos dessa desigualdade afetem os grupos vulneráveis. Dessa forma, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas que consigam assistir os diferentes grupos, considerando os recortes de gênero, cor/raça/etnia, renda, entre outros.

Considerações finais

O acesso ao saneamento é um direito humano e um requisito básico para a promoção e manutenção do bem-estar em qualquer sociedade. Porém, muitas vezes esse direito é violado porque toda a população não se beneficia desse direito, o que aumenta

de fato as desigualdades no Brasil, que se desenvolvem desproporcionalmente frente à sua importância.

A partir da aplicação da Análise Fatorial foi possível verificar o nível de associação das variáveis estudadas, bem como inferir que o Fator 1 – Internações por gênero e cor, e óbitos por doenças de veiculação hídrica foi o fator que conseguiu capturar o maior percentual de explicação da amostra dos dados.

Além disso, o estudo teve por objetivo a elaboração do Índice de Desigualdade no Acesso ao Saneamento (IDAS) para os municípios da RMSP e, com base nos resultados, foi possível identificar o comportamento da desigualdade no que tange ao saneamento na RMSP, permitindo observar as similaridades e diferenças entre os municípios estudados.

Com base nos resultados, verificou-se que o IDAS dos municípios da RMSP não está apenas associado ao saneamento, pelo contrário, existe uma forte correlação entre as variáveis relacionadas a gênero, cor e tarifa de água e esgoto. Portanto, o referido estudo revela-se coerente para identificar a desigualdade quanto ao acesso ao saneamento.

Vale destacar que cada município que compõe a RMSP possui características específicas, por isso o IDAS desenvolvido neste estudo é baseado nos resultados obtidos por meio da Análise Fatorial e a posterior classificação. Embora alguns municípios tenham apresentado classificações como: Extremamente Alto, Alto e Mediano, não significa que a desigualdade no acesso ao saneamento seja totalmente imperante naquela observação. Contudo, o município de São Paulo, por apresentar o maior IDAS, sugere-se fortemente a disponibilização de dados desagregados para os seus distritos, pois pela sua extensa dimensão, a ausência desses dados pode interferir na análise dos resultados.

Em suma, o estudo realizado pode contribuir na elaboração de novas políticas públicas, além de auxiliar na elaboração, implementação e no monitoramento das políticas públicas já existentes.

Referências

ABDAL, Alexandre; MACEDO, Caio César Ferreira de; ROSSINI, Gabriel; GASPAR, Ricardo Carlos. Caminhos e descaminhos da macrometrópole paulista: dinâmica econômica, condicionantes externos e perspectivas. *Cadernos Metrópole*, v. 21, n. 44, p. 145-168, jan.-abr, 2019.

ALMEIDA, Ronaldo de. *Estudo de caso: foco temático e diversidade metodológica*. In: Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo, São Paulo: Sesc-Cebrap. 2016. p. 60-72.

AVERSA, Marcelo; OLIVEIRA, Vanessa Elias de. Governança metropolitana e política de saneamento: trajetórias dependentes na Grande São Paulo. *Cadernos Metrópole*, v. 23, n. 52, p. 1085-1108, 2021.

BUJAK, Nicolas Luis; JACOBI, Pedro Roberto. Políticas Públicas de Saneamento: Fatores institucionais na Região Metropolitana de São Paulo e na Área Metropolitana de Buenos Aires entre 1990 e 2015. In: SINISGALLI, Paulo Antonio de Almeida; JACOBI, Pedro Roberto. *A ciência e os temas emergentes em ambiente e sociedade*. São Paulo: IEE-USP/PROCAM-USP, 2020. p. 101-121.

CESAR NETO, Julio Cerqueira. A crise hídrica no estado e São Paulo. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 19, n. 3, p. 479-484, 2016.

CRANTSCHANINOV, Tamara Ilinsky; JORGE, Ilza Valéria Moreira. Desigualdades na Cidade de São Paulo: Apresentação. *Rev. Parlamento e Sociedade*, São Paulo, v. 6, n. 10, p. 11-15, jan.-jun. 2018.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia. *Manual de análise de dados: Estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FERREIRA, Demétrius; SILVA, Lucas; FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito. Saneamento importa? Uma análise da relação entre condições sanitárias e COVID-19 nas capitais brasileiras. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 26, n. 6, p. 1079-1084, nov.-dez. 2021.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito; SILVA JÚNIOR, José Alexandre da. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. *Opinião Pública*, v. 16, n. 1, p. 160-185, jun. 2010.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito; ROCHA, Enivaldo Carvalho da; PARANHOS, Ranulfo; SILVA, Anderson Henrique; SILVA JR, José Alexandre; OLIVEIRA, Lucas Emanuel; ALVES, Dáfni Priscila. Análise fatorial garantida ou o seu dinheiro de volta: Uma introdução à redução de dados. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v. 5, n. 2, p. 185-211, 2014.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO DE PAULO. Institucional. *Região Metropolitana de São Paulo*. 2022. Disponível em:
<https://www.emtu.sp.gov.br/emtu/institucional/quem-somos/sao-paulo.fss>. Acesso em: 07 jul. 2022.

GUEDES, Walef Pena; SUGAHARA, Cibele Roberta; FERREIRA, Denise Helena Lombardo. Saneamento e (In)Justiça Ambiental nas Unidades Federativas Brasileiras. *Geoambiente On-Line*, n. 44, p. 15–38, set.-dez, 2022.

HAIR, Joseph F.; BLACK, William; BABIN, Barry; ANDERSON, Rolph; TATHAM, Ronald. *Análise multivariada de dados*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *As favelas do Distrito Federal e o Censo Demográfico de 1950*. Documentos Censitários, Rio de Janeiro, RJ, v. C, n. 9, 1953.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico Brasileiro*. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>. Acesso em: 07 de jul. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Desigualdades Sociais por Cor ou Raça no Brasil*. Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica, n. 41, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Atlas de saneamento: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Coordenação de Geografia e Coordenação de Recursos Naturais e Meio Ambiente. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

ICS. Instituto Cidades Sustentáveis. *Mapa da desigualdade*. Rede Nossa São Paulo / Programa Cidades Sustentáveis: Brasil, 2021.

INSTITUTO PÓLIS. *Racismo ambiental e justiça socioambiental nas cidades*. 2022. Disponível em: <https://polis.org.br/estudos/racismo-ambiental/>. Acesso em: 31 jan. 2023.

ITB. Instituto Trata Brasil. *Pesquisa saneamento básico em áreas irregulares do Estado de São Paulo*. Reinfra Consultoria e OAB – Coordenação de Saneamento Básico. São Paulo: ITB, 2015.

ITB. Instituto Trata Brasil. *Mulheres e Saneamento*. Global Compact Network Brazil: Ex Ante, 2022.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. *Revista do Serviço Público*, v. 56, n. 2, p. 137-160, abr.-jun. 2014.

LEITE, Carlos; ACOSTA, Claudia; HERLING, Tereza; BARROZO, Ligia; SALDIVA, Paulo. Indicadores de desigualdade para financiamento urbano de cidades saudáveis. *Estudos Avançados*, v. 33, n. 97, p. 37-60, 2019.

PSB. Painel do Saneamento Brasil. *Instituto Trata Brasil*. 2020. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

TUNDISI, José Galizia. *A crise hídrica e a qualidade da água na Região Metropolitana de São Paulo*. In: BUCKERIDGE, Marcos; RIBEIRO, Wagner Costa. Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018. p. 39-45.

SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados. *Trajetórias ocupacionais: Renda do trabalho decresce; pobreza e desigualdade crescem*. Produto 9, ago, 2021. Disponível em: https://trajetoriasocupacionais.seade.gov.br/wp-content/uploads/sites/6/2021/08/Seade_trajetorias_ocupacionais_renda_trabalho_decresce_e_pobreza_desigualdade_crescem.pdf. Acesso em: 09 jul. 2022.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, Marta Maria Aguiar Sisnando. *Pobreza Multidimensional: A educação como fator de superação da pobreza no semiárido brasileiro*. 2016. 244 f. Tese (Doutorado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SMITH, Neil. *Desenvolvimento desigual: natureza, capital e a produção de espaço*. Tradução de Eduardo de Almeida Navarro. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988. 250 p. Título original: Uneven development. Disponível em: <https://www.athuar.uema.br/wp-content/uploads/2018/01/SMITH-NEIL-Desenvolvimento-Desigual.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

SUGAHARA, Cibele Roberta.; FERREIRA, Denise Helena Lombardo; PRANCIC, Eduard. Saneamento básico em tempos de pandemia de Covid-19 no Brasil. *Geoambiente On-Line*, n. 41, p. 22-36, set.-dez. 2021.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. *Pobreza na infância e na adolescência*. Brasil: UNICEF. 2018.

UN. United Nations. *Sustainable Development Goals*. 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>. Acesso em: 06 jan. 2022.

WOLF, Martin J, EMERSON, John W., ESTY, Daniel C., SHERBININ, Alex de, WENDLING, Zachary A. et al. *Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. 2022.

YOSHINO, Clara Akie. Desigualdades em saúde e bem-estar na cidade de São Paulo. *Rev. Parlamento e Sociedade*, São Paulo, v. 6, n. 10, p. 101-119, jan.-jun. 2018.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Walef Pena Guedes

Mestre em Sustentabilidade pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC Campinas), e Graduado em Tecnologia em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Padre Anchieta (UNIANCHIETA).

Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, 1516. Parque Rural Fazenda Santa Cândida – Campinas – SP. CEP: 13.087-571.

E-mail: walef.pg@puccampinas.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0541-593X>

Denise Helena Lombardo Ferreira

Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Mestre em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Graduada em Matemática (UNESP) e em Saneamento (UNICAMP). Docente e Pesquisadora na Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Rodovia D. Pedro I, Km. 136, Parque das Universidades. CEP: 13086900 - Campinas, SP – Brasil.

E-mail: lombardo@puc-campinas.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3138-2406>

Cibele Roberta Sugahara

Doutora em Ciência da Informação pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre em Ciência da Informação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC Campinas), Graduada em Administração de Empresas pela PUC Campinas. Docente e Pesquisadora na Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Rodovia D. Pedro I, Km. 136, Parque das Universidades. CEP: 13086900 - Campinas, SP – Brasil.

E-mail: cibelesu@puc-campinas.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3481-8914>

Recebido para publicação em agosto de 2022.

Aprovado para publicação em março de 2023.