

Índice CEPER de desenvolvimento municipal

21 de julho de 2021

Resumo

Neste artigo apresentamos o Índice CEPER de desenvolvimento municipal, que visa medir o nível de desenvolvimento dos 645 municípios paulistas utilizando seis eixos: saneamento, crimes contra o patrimônio, longevidade, saúde, educação e riqueza. Calculamos o índice utilizando Análise dos Componentes Principais (PCA) para três anos distintos, 2013, 2015 e 2017, ranqueamos os municípios e discutimos os principais resultados de cada um dos eixos e do índice. Além disso, também comparamos nosso índice com dois índices de desenvolvimento municipal já conhecidos, o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS).

Palavras chave: Municípios paulistas, índice de desenvolvimento

Área 5: Crescimento econômico e desenvolvimento regional.

Abstract

In this article, we present the CEPER index of municipal development, which aims to measure the level of development of the 645 municipalities in São Paulo using six axes: sanitation, crimes against property, longevity, health, education and wealth. We calculated the index using Principal Component Analysis (PCA) for three different years, 2013, 2015 and 2017, ranked the municipalities and discussed the main results of each of the axes and the index. In addition, we also compared our index with two known municipal development indices, the Firjan Municipal Development Index (IFDM) and the São Paulo Social Responsibility Index (IPRS).

Keywords: São Paulo municipalities, development index

1 Introdução

Um índice é uma forma extrair informações essenciais de uma grande quantidade de dados para tirar conclusões importantes, e podem ser elaborados para expressar múltiplas dimensões, por exemplo, ambiental, nutricional, socioeconômica, entre outras. [Joint Research Centre-European Commission and others \(2008\)](#) destacam que as principais vantagens de um índice são: (i) sumarizar grandes conjuntos de dados sem perder informações importantes, (ii) é fácil de se interpretar e (iii) é possível verificar a evolução do índice ao longo do tempo.

Nosso principal tema de estudo são as condições socioeconômicas dos municípios paulistas, e para o estado de São Paulo, há dois principais índices que expressam as condições socioeconômicas de cada um dos 645 municípios do estado, são eles, o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Embora tais índices reflitam bem as condições dos municípios de São Paulo, temas importantes como criminalidade e saneamento são deixados de lado.

Nesse cenário, elaboramos o Índice CEPER¹ de desenvolvimento municipal, que visa medir o grau de desenvolvimento dos municípios paulistas. O índice possui seis eixos principais: saneamento, crimes contra o patrimônio, longevidade, saúde, educação e renda. Esses indicadores multidimensionais, quando agregados formam o índice. Dessa forma, nosso índice tem um escopo de análise mais amplo que os índices já consagrados, o que possibilita ter uma visão mais precisa das condições socioeconômicas dos municípios paulistas.

Para cumprir nossos objetivos, inicialmente iremos discutir algumas características e resultados do IPRS e do IFDM. Em seguida discutiremos a metodologia de cálculo do Índice CEPER e apresentaremos os

principais resultados para três períodos distintos em que o índice foi calculado (2013, 2015, 2017).

Destaca-se que, os resultados do Índice CEPER podem ser vistos no modo interativo na nossa página da [internet](#).²

2 Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), começou a ser desenvolvido pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP) no ano 2000, sendo concebido como um indicador síntese para apoiar os municípios paulistas em suas políticas de desenvolvimento social e na melhora de qualidade de vida da população.

Regulamentado através da Lei 10.765/2001, o índice vem sendo divulgado e desenvolvido continuamente nas duas últimas décadas, através da parceria da ALESP com a Fundação SEADE e o ILP (Instituto do Legislativo Paulista). O índice visa, assim, orientar a gestão pública dos municípios paulistas através da construção de métricas para mensurar seus esforços e avanços nos quesitos de riqueza, escolaridade e longevidade.

Utilizando dados do IPRS³ de 2018, elaboramos a Figura 1, que classifica os municípios paulistas em 5 grupos. Os critérios para adotados para a formação de cada grupo podem ser vistos no Quadro 1. Note que, o eixo São Paulo-Campinas-Ribeirão Preto constitui-se como a região com o maior número de municípios dinâmicos, mas também desiguais, mostrando que a força econômica dessa região do Estado em muitos casos não vem acompanhada de indicadores sociais satisfatórios.

Por outro lado, a região do [Vale do Ribeira](#) destaca-se pela alta quantidade de municípios vulneráveis ou que ainda estão em

¹CEPER trata-se do Centro de Pesquisas Econômicas Regionais da FEARP/USP.

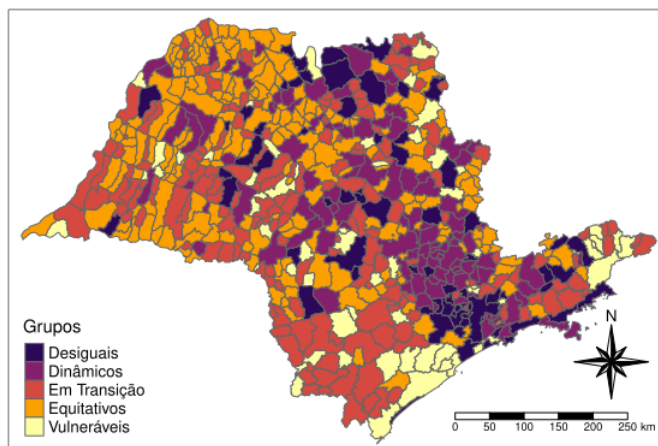
²A distribuição espacial, no modo dinâmico, do Índice CEPER para 2017 pode ser vista nesse [link](#).

³A metodologia de cálculo do Índice Paulista de Responsabilidade Social pode ser vista no site da [Fundação Seade](#).

transição, ou seja, baixa riqueza associada com indicadores sociais intermediários. Por fim, o Oeste paulista caracteriza-se como a região com a maior quantidade de municípios

equitativos, em que altos indicadores sociais acabam compensando os baixos níveis de riqueza.

Figura 1: Distribuição espacial dos grupos segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social - 2018



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da Fundação Seade.

Quadro 1: Critérios adotados para a formação dos grupos de municípios

Desiguais - municípios com elevados níveis de riqueza, mas indicadores sociais insatisfatórios (longevidade e/ou escolaridade baixo).

Dinâmicos - municípios com índice elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais (longevidade e escolaridade médio/alto).

Em Transição - municípios com baixos níveis de riqueza e indicadores intermediários de longevidade e/ou escolaridade (níveis baixos).

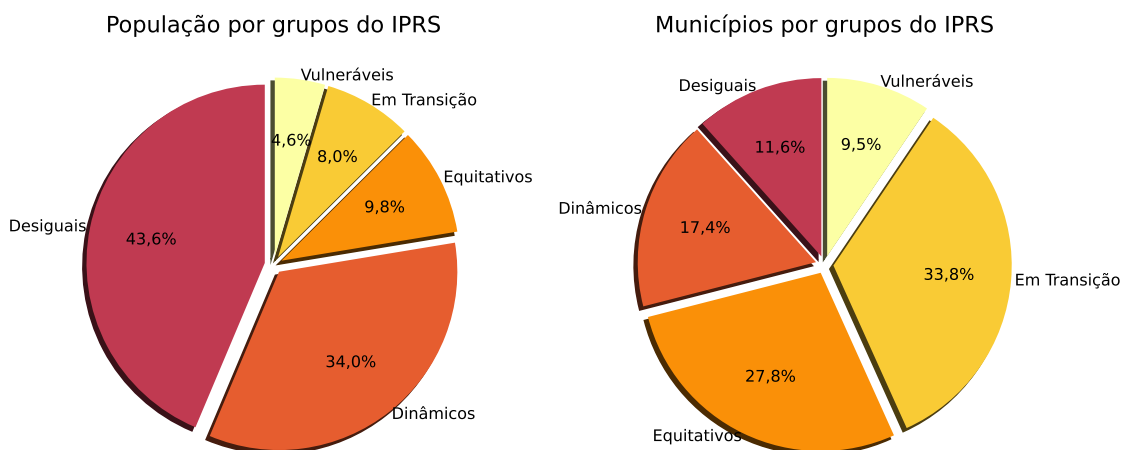
Equitativos - municípios com baixos níveis de riqueza, mas bons indicadores sociais (longevidade e/ou escolaridade médio/alto).

Vulneráveis - municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais (longevidade e escolaridade baixos).

A Figura 2 traz dados sobre a distribuição da população e dos municípios por grupos do IPRS. Nota-se que aproximadamente um terço da população do Estado de São Paulo encontra-se em municípios com alto nível de riqueza e de indicadores sociais. Com efeito, a alta parcela da população vivendo em municípios Desiguais tem relação com o

fato de que estes encontram-se na região da Grande São Paulo, a qual possui grande número de municípios populosos. Ainda, aproximadamente 12% dos municípios apresentam tanto uma baixa riqueza quanto indicadores sociais insatisfatórios, ou seja, longevidade e/ou escolaridade em baixos níveis.

Figura 2: Distribuição dos municípios por grupo do IPRS - 2018



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da Fundação Seade.

3 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), foi criado em 2008 pelo Sistema Firjan com o objetivo de medir o desenvolvimento de todos os municípios brasileiros, compreendendo hoje mais de 5.695 municípios. Inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), constrói uma classificação e um ranqueamento nacional para a análise dos municípios, pautando-se nos dados oficiais disponibilizados por estes.

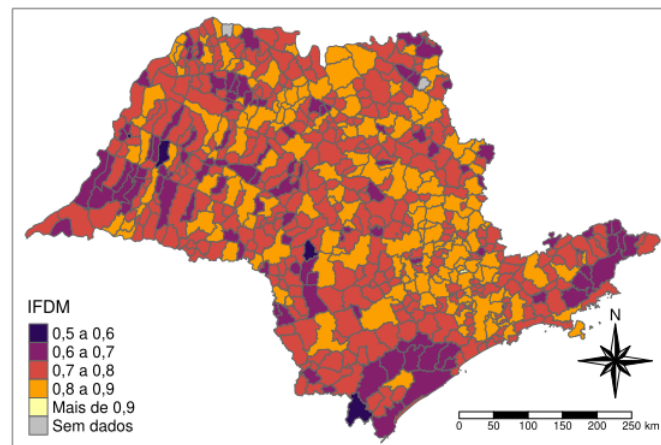
Avaliando áreas como Emprego & Renda, Educação e Saúde o índice utiliza de dados como: número de empregos com carteira assinada, crianças nas creches e pré-escolas, professores com ensino superior, número de consultas pré-natais oferecidas às gestantes, e outros, para elencar a classificação dos municípios entre os valores 0 e 1.

Atualizado de acordo com a divulgação dos dados municipais, o índice permite identificar carências regionais e locais, orientar políticas e acompanhar seus impactos no desenvolvimento dos municípios através da leituras de qualidade e classificação em: baixo desenvolvimento (de 0 a 0,4), desenvolvimento regular (0,4 a 0,6), desenvolvimento moderado (0,6 a 0,8) e alto desenvolvimento (0,8 a 1).

Com os dados do IFDM⁴ de 2018, elaboramos a Figura 3, que, de modo similar ao IPRS deixa aparente como o eixo São Paulo - Campinas - Ribeirão Preto apresenta a maior quantidade de municípios com alto desenvolvimento. Não obstante, em geral a grande maioria dos municípios paulistas apresentam um desenvolvimento moderado ou alto, sendo que regiões pontuais, tais como Vale do Ribeira e Vale do Paraíba apresentam maior quantidade de municípios com menor desenvolvimento.

⁴A metodologia de cálculo do IFDM pode ser vista no site da [Firjan](#).

Figura 3: Distribuição espacial do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - 2016



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da Firjan.

Notas: O IFDM foi calculado em 2018 tendo como ano base 2016.

4 Índice CEPER de Desenvolvimento Municipal

O Índice CEPER tem como objetivo mensurar o nível de desenvolvimento de cada um dos 645 municípios de São Paulo. Trata-se de um indicador composto que aborda com igual ponderação os seguintes subíndices: crimes contra o patrimônio, saúde, longevidade, educação, renda e saneamento. Cada um desses subíndices é calculado utilizando-se Análise do Componentes Principais (PCA) em um conjunto de variáveis. E cada subíndice tem peso igual no índice (0,16).

A Tabela 1 apresenta os seis subíndices e as variáveis que compõe cada um deles. Cada

subíndice reflete uma determinada característica do município, por exemplo, o subíndice **crimes** reflete os crimes contra o patrimônio, o subíndice **saúde** reflete a disponibilidade de profissionais de saúde, o subíndice **longevidade** reflete as taxas de mortalidade, o subíndice **educação** reflete a qualidade do ensino, o subíndice **saneamento** reflete a disponibilidade de água e esgoto tratado, e por fim, o subíndice **renda**, reflete o nível de renda.

O Índice CEPER foi calculado para três anos distintos, 2013, 2015, e 2017 utilizando-se dados da [Fundação Seade](#), [Portal Brasileiro de Dados Abertos](#) e [SNIS](#). Seria desejável calcular o índice para um período de tempo maior, porém, isso não é possível devido a falta de disponibilidade dos dados.

Tabela 1: Variáveis dos subíndices crime, saúde, longevidade, saneamento, renda e educação

Subíndice	Variável
Crimes contra o patrimônio	Furto de veículos (pmh) Furtos (pmh) Roubos (pmh)
Saúde	Médicos registrados no CRM/SP (pmh) Enfermeiros registrados no COREN/SP (pmh) Técnicos de enfermagem registrados no COREN/SP (pmh)
Longevidade	Taxa de mortalidade perinatal (Por mil nascidos vivos ou mortos) Taxa de mortalidade infantil (Por mil nascidos vivos) Taxa de mortalidade dos 15 aos 34 anos (pmh)
Saneamento	Índice de esgoto tratado referido à água consumida Índice de coleta de esgoto Índice de abastecimento de água
Renda	PIB per Capita Consumo de Energia Elétrica Residencial (Em MWh) Rendimento Médio do Total de Empregos Formais Pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza (CadÚnico)
Educação	IDEB Anos iniciais (Rede Pública) IDEB Anos finais (Rede Pública) Distorção idade série Ensino Médio (Em %)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: pmh - por mil habitantes, CRM/SP - Conselho Regional de Medicina de São Paulo, COREN/SP - Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo, SUS - Sistema Único de Saúde, MWh - Megawatt-hora, PIB - Produto Interno Bruto, CadÚnico - Cadastro Único para Programas Sociais, IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

Dados: Grande parte dos dados foram obtidos no site da [Fundação Seade](#), as exceções são os dados do subíndice saneamento, que foram obtidos no site do [SNIS](#), e os dados sobre pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza cadastradas no CadÚnico, obtidos no [Portal Brasileiro de Dados Abertos](#).

4.1 Metodologia de cálculo do Índice CEPER

Para calcular o índice CEPER seguimos os seguintes passos:⁵

1. Padronização das variáveis utilizando o método mínimo-máximo.

$$x_{pad} = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

onde x_{pad} é a variável padronizada, $\min(x)$ é o valor mínimo e $\max(x)$ o valor máximo

da variável x . Destaca-se que antes da padronização os *missings* foram substituídos pela média da respectiva variável, controlando pelo tamanho do município.

2. Uma vez que valores maiores do índice estão associados a maior desenvolvimento, variáveis que representam algo ruim, como as do subíndice crimes contra o patrimônio e longevidade, são padronizadas no sentido in-

⁵Metodologia semelhante foi empregada por [Lawrence et al. \(2002\)](#) e [Senna et al. \(2019\)](#).

⁶As variáveis Distorção idade série no Ensino Médio e Pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza (CadÚnico) também são padronizadas no sentido inverso.

verso, ou seja⁶:

$$x_{pad} = \frac{\max(x) - x_i}{\max(x) - \min(x)}$$

3. Cálculo da matriz de correlação **R** entre as variáveis de cada respectivo subíndice.

4. Fazer a Análise dos Componentes Principais⁷ (PCA) ou seja, o cálculo dos autovalores e autovetores da matriz **R**. O uso do PCA facilita a obtenção dos pesos das variáveis no respectivo subíndice.

5. Eliminar os componentes que possuem pouca capacidade de explicar a variância das variáveis. Ou seja, componentes com autovalores menor que 1 (Critério de Kaiser)⁸.

6. Calcular os pesos das variáveis no subíndice utilizando os autovalores e autovetores da matriz de correlação:

$$W_i^s = \sum_{k=1}^n \left(a_{k,i} \frac{\sqrt{\lambda_k}}{\sum_{j=1}^j \lambda_j} \right)$$

onde W_i^s é o vetor de pesos das i variáveis no subíndice s , λ_k é o vetor de autovalores dos k componentes, e $\mathbf{a}_{k,i}$ é a matriz de autovetores $k \times i$.

7. Calcular o subíndice:

$$S = w_1v_1 + w_2v_2 + \dots + w_iv_i$$

onde w_i é o peso da variável v_i no subíndice.

Utilizando os subíndices, o índice CEPER resume em um único número o nível de desenvolvimento de cada um dos municípios paulistas e pode ser calculado de acordo com a seguinte equação :

$$I_{ceper} = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 S_j$$

onde S_j é o j -ésimo subíndice. Ao calcular o índice dessa forma damos igual importância aos seis eixos.

Vale destacar que o índice CEPER possui interpretação semelhante ao IPRS e ao IFDM, quanto mais próximo de 1, mais desenvolvido é o município, quanto mais próximo de zero menos desenvolvido. Para facilitar a análise, o Quadro 2 mostra como os municípios podem ser classificados utilizando o Índice CEPER.

Quadro 2: Interpretação do índice CEPER

- $0 \leq I \leq 0,33 \rightarrow$ Desenvolvimento baixo
- $0,33 < I \leq 0,5 \rightarrow$ Desenvolvimento regular
- $0,5 < I \leq 0,66 \rightarrow$ Desenvolvimento moderado
- $I > 0,66 \rightarrow$ Desenvolvimento alto

⁷Detalhes sobre esse método podem ser vistos em [Johnson et al. \(2014\)](#).

⁸Detalhes sobre o critério de Kaiser podem ser vistos em [Beavers et al. \(2013\)](#).

5 Resultados do Índice CEPER

5.1 Subíndices

Na Figura 4 apresentamos o boxplot de cada um dos subíndices calculados para os municípios paulistas (Saúde, Renda, Saneamento, Crime, Educação e Longevidade) para 2013, 2015 e 2017, respectivamente. Nota-se que o subíndice saúde é o que possui a menor mediana, aproximadamente 0,1, nos três anos, evidenciando a necessidade de mais profissionais de saúde nos municípios paulistas. Saneamento e renda estão em patamares semelhantes em 2013 e 2015, com mediana de 0,42, aproximadamente. Porém em 2017, enquanto a renda teve um aumento pequeno, o saneamento melhorou consideravelmente, o que pode ser consequência da Lei do Saneamento Básico (11.445/2007).

A educação apresentou pequeno aumento na mediana entre os anos, se mantendo em torno de 0,5. Por fim, longevidade e crimes contra o patrimônio mantiveram a mediana em torno de 0,9 nos três anos.

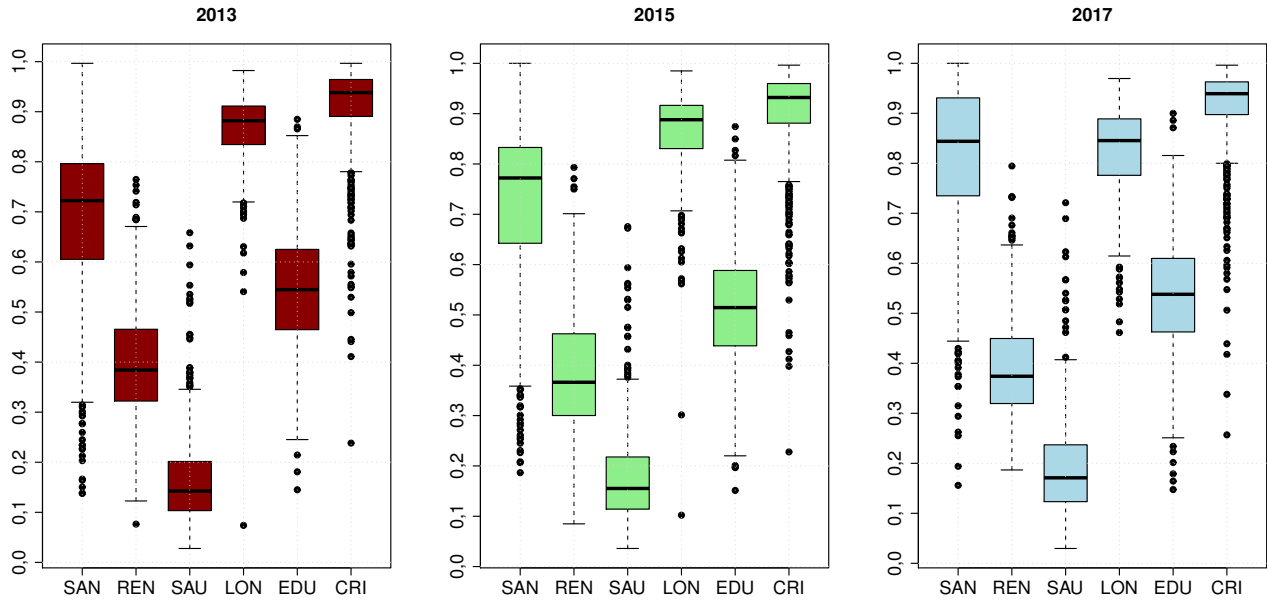
Notamos que nos três anos analisados o subíndice crime apresentou forte correlação negativa com o tamanho da população do município, aproximadamente -0,44. Isso quer dizer que em municípios com maior população pode ocorrer mais crimes contra o patrimônio por mil habitantes. Os *outliers* vistos na Figura 4 para o subíndice crime são predominantemente de municípios mais populosos. São Paulo, Santo André, Osasco e

Diadema ocupam as piores posições nesse subíndice, considerando 2017.

Por outro lado, o subíndice saúde apresentou correlação positiva com o tamanho da população, aproximadamente 0,20 nos três anos analisados. Logo, em municípios com maior população a tendência é de que haja maior disponibilidade de profissionais de saúde por mil habitantes. Nesse subíndice os *outliers* vistos na Figura 4 também são, predominantemente, de municípios bastante populosos. As melhores posições nesse quesito são de Pariquera-Açu, Botucatu, Barretos, Santos e Ribeirão Preto, considerando 2017. O subíndice longevidade também tem correlação positiva com o tamanho da população, o que pode ser consequência direta da quantidade de profissionais de saúde por mil habitantes.

Em linha com a saúde e longevidade, o subíndice renda apresentou correlação positiva com o tamanho da população, aproximadamente 0,27 nos três anos analisados. Isso pode estar associado ao fato de que municípios mais populosos possuem um número maior de grandes empresas, em relação aos menos populosos, tendo impacto direto no PIB per capita e no rendimento médio do total de empregos formais. As primeiras posições, nesse quesito, são ocupadas por Paulínia, São Paulo, Barueri, Gavião Peixoto e Cubatão, considerando 2017. As estatísticas descritivas dos subíndices e os dez melhores e dez piores em cada subíndice, para os três anos, podem ser vistos no Apêndice A e B. Mais informações podem ser vistas na nossa [página](#) na internet.

Figura 4: Boxplot dos subíndices para 2013, 2015 e 2017



Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: SAN: Saneamento, REN: Renda, SAU: Saúde, LON: Longevidade, EDU: Educação, CRI: Crime.

5.2 Índice CEPER

A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas do Índice CEPER para 2013, 2015 e 2017. Nota-se que a amplitude do índice, que é a diferença entre o máximo e o mínimo, diminuiu ao longo do tempo, passando de 0,33 para 0,279. Isso significa que a diferença entre os municípios com maior e menor desenvolvimento está diminuindo ao longo do tempo.

Além disso, a média dos municípios aponta para um desenvolvimento moderado do Estado de São Paulo, mas que vem caminhando para um desenvolvimento alto se o crescimento mantiver o ritmo que vem ocorrendo. Como pode ser visto, entre 2013 e 2017 o índice cresceu aproximadamente

2,8%. Esse crescimento decorre, sobretudo, da melhora dos subíndices saneamento e saúde.

Outro fato relevante é que o coeficiente de assimetria do índice aponta simetria⁹ nos três anos, logo pode se dizer que aproximadamente 50% dos municípios estão abaixo da média do índice. Já a curtose é próxima de zero em 2013 e negativa em 2015 e 2017, isso mostra que a distribuição do índice possui caldas mais finas, e também menos valores extremos.

Nota-se também que o coeficiente de variação do índice é menor que a unidade nos três anos analisados, ou seja, o índice possui baixa variância e estão simetricamente distribuídos em torno da média.

⁹Uma distribuição cujo coeficiente de assimetria esteja entre $-0,5$ e $0,5$ é considerada simétrica. Destaca-se também que, em distribuições simétricas a média é igual a mediana. No caso do índice, esses valores são bem próximos.

Tabela 2: Estatísticas descritivas do Índice CEPER

	Índice 2013	Índice 2015	Índice 2017
Observações	645	645	645
Mínimo	0,4022	0,4439	0,4756
Máximo	0,7338	0,7325	0,7549
Amplitude	0,3316	0,2885	0,2793
1° Quartil	0,5621	0,5623	0,5803
3° Quartil	0,6303	0,6321	0,6477
Média	0,5956	0,5958	0,6123
Mediana	0,5995	0,5965	0,6146
Variância	0,0027	0,0027	0,0026
Desvio Padrão	0,0516	0,0522	0,0508
Coefficiente de Variação	0,0866	0,0876	0,0829
Assimetria	-0,2596	-0,1306	-0,2034
Curtose	0,1248	-0,2337	-0,1199

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 3 podemos observar a porcentagem de municípios paulistas que estão em cada um dos grupos de desenvolvimento apresentados no Quadro 2. Pode ser visto que, em 2013 havia uma pequena porcentagem de municípios com desenvolvimento regular e a maior parte era moderado. Já em

2015 a porcentagem de municípios com desenvolvimento regular caiu e a de desenvolvimento moderado e alto aumentou. Em 2017 também observa-se melhoria, com vários municípios de desenvolvimento moderado migrando para desenvolvimento alto.

Tabela 3: Quantidade de municípios em cada grupo de desenvolvimento segundo o Índice CEPER

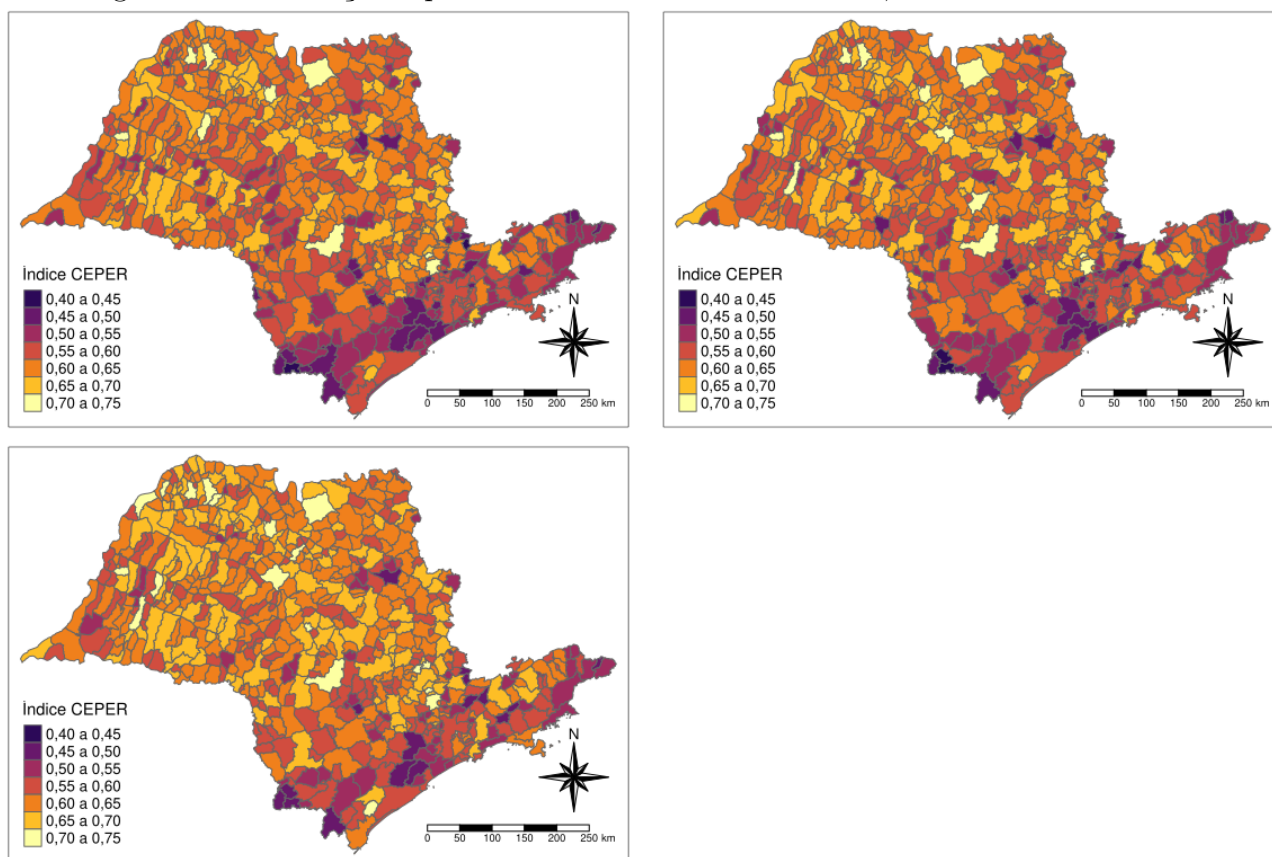
Classificação→ Ano ↓	Baixo	Regular	Moderado	Alto
2013	0,0 %	4,65%	85,12%	10,23 %
2015	0,0 %	4,34%	84,97%	10,69 %
2017	0,0 %	2,49%	80,00%	17,51%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 5 apresenta a distribuição espacial do Índice CEPER em 2013, 2015, e 2017, que também pode ser vista no modo interativo acessando esse [link](#), para 2017. Quando analisamos a distribuição espacial do Índice fica nítido, tal como no IPRS, como o eixo São Paulo-Campinas possui a maior quantidade de municípios com desenvolvimento alto. Por outro lado, o Vale do Paraíba,

mas principalmente o Vale do Ribeira se mostram como as regiões que possuem maior quantidade de municípios com desenvolvimento regular e moderado. Por fim, nota-se como as regiões central e oeste do Estado de São Paulo vem apresentando quantidades expressivas de municípios com alto desenvolvimento.

Figura 5: Distribuição espacial do Índice CEPER em 2013, 2015 e 2017



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para fins de comparação, ranqueamos os municípios utilizando o Índice CEPER e reportamos na Tabela 4 os dez melhores e dez piores em 2013, 2015 e 2017. Quando olhamos para os melhores e piores municípios de São Paulo nota-se que várias cidades menores, obtiveram desempenho ruim no Índice, influenciados pelo fato de possuírem, por exemplo, menor renda e baixo dinamismo econômico, e sobretudo sistemas de saúde mais precários e recursos mais escassos.

Por outro lado, as cidades com melhor desempenho são aquelas de médio porte, notadamente municípios que aliam alta renda,

proximidade de grandes centros urbanos e infraestrutura de saúde bastante desenvolvida, como é o caso de Botucatu (1º lugar em nosso ranking desde 2015).

Já municípios de grande porte como São Paulo, Osasco, Santo André e Guarulhos, embora possuam níveis acima da média no quesito renda, possuem elevado nível de crimes contra o patrimônio, o que piora a colocação desses municípios no índice.

As Tabelas completas do Índice CEPER, para os três anos analisados e os 645 municípios, podem ser vistas na nossa [página na internet](#).

Tabela 4: Dez melhores e dez piores municípios de São Paulo, em 2013, 2015 e 2017, segundo o Índice CEPER

Município	Índice 2013	Município	Índice 2015	Município	Índice 2017	Ranking
São José do Rio Preto	0,7338	Botucatu	0,7325	Botucatu	0,7549	1
Botucatu	0,7237	São José do Rio Preto	0,7217	Jales	0,7473	2
Jundiaí	0,7164	Jundiaí	0,7160	Jundiaí	0,7320	3
Vinhedo	0,7134	Barretos	0,7116	Barretos	0,7298	4
Barretos	0,7129	São Caetano do Sul	0,7093	São Caetano do Sul	0,7292	5
Fernandópolis	0,7120	Jales	0,7048	Fernandópolis	0,7227	6
Tupi Paulista	0,7085	Fernandópolis	0,7041	Presidente Prudente	0,7194	7
Jales	0,7041	Presidente Prudente	0,7038	Tupi Paulista	0,7194	8
Birigui	0,7037	Jaú	0,7031	Meridiano	0,7178	9
Araraquara	0,6993	Vinhedo	0,7020	Paulínia	0,7158	10
Barra do Chapéu	0,4705	Francisco Morato	0,4807	Nazaré Paulista	0,4959	636
Nazaré Paulista	0,4701	Itanhaém	0,4721	Barra do Turvo	0,4927	637
Juquitiba	0,4695	Campos Novos Paulista	0,4703	Jambeiro	0,4882	638
Quadra	0,4673	Itapirapuã Paulista	0,4674	Ibiúna	0,4868	639
Barão de Antonina	0,4670	Juquitiba	0,4669	Miracatu	0,4845	640
Arapeí	0,4575	Queluz	0,4665	Vargem	0,4798	641
Sarapuí	0,4545	Itaoca	0,4608	Itapirapuã Paulista	0,4788	642
Barra do Turvo	0,4507	Trabiju	0,4512	Pedra Bela	0,4781	643
Vargem	0,4483	Barra do Chapéu	0,4473	Ribeira	0,4775	644
Ribeira	0,4022	Ribeira	0,4439	Barra do Chapéu	0,4756	645
Média	0,5956		0,5958		0,6123	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Verificamos também quais municípios mais evoluíram e quais municípios menos evoluíram, e reportamos os dez primeiros (verde) e os dez últimos (vermelho) na Tabela 5, quando comparamos 2017 com 2013. Nota-se que os municípios que mais evoluíram são predominantemente aqueles que tinham os piores desempenhos em 2013, além de serem, em geral, municípios pequenos (os 4 municípios com maior crescimento possuem menos de 5 mil habitantes) e médios, com destaque para Paulínia e São Caetano do Sul, que figuram entre os 10 primeiros no ranking, e são reconhecidamente cidades com alto desenvolvimento social e econômico.

Descata-se que o município que mais evoluiu, Oscar Bressane, é um caso a parte. Embora numericamente houve evolução significativa desse município no índice, isso pode não se verificar na prática. Oscar Bressane apresentou altas taxas de mortalidade perinatal, infantil e dos 15 aos 34 anos em 2013, muito acima da média histórica do município e também de municípios com popu-

lação semelhante, logo obteve a menor pontuação no subíndice longevidade nesse ano (0,07). Em 2015 e 2017 para Oscar Bressane, não havia dados para essas variáveis, logo, completamos pela média. Como a média dessas variáveis era muito menor que os valores reportados em 2013, Oscar Bressane melhorou significativamente no subíndice longevidade em 2013 e 2015. Logo, essa diferença de 0,1487 apresentada para esse município se refere sobretudo a esse fato.

Na contramão, os municípios com pior desempenho no Índice são basicamente cidades muito pequenas que estacionaram nos índices desde 2013, fato este que pode ter relação com o baixo dinamismo econômico das regiões que se encontram, somado a orçamentos bastante exíguos para implementação de políticas públicas em áreas como educação, saúde e saneamento. Com efeito, os municípios com pior desempenho encontram-se principalmente no extremo oeste paulista e na região do Vale do Paraíba.

Tabela 5: Dez municípios que mais evoluíram e dez que menos evoluíram na comparação do Índice CEPER de 2017 com o de 2013

Município	Índice 2013	Ranking 2013	Índice 2017	Ranking 2017	Diferença
Oscar Bressane	0,5223	592	0,6709	82	0,1487
Salto Grande	0,5504	524	0,6746	69	0,1242
Barão de Antonina	0,4670	640	0,5764	498	0,1094
Boracéia	0,6142	229	0,7109	14	0,0967
Hortolândia	0,5797	417	0,6717	75	0,0920
Águas de São Pedro	0,6097	258	0,7008	21	0,0911
Nova Canaã Paulista	0,5454	547	0,6303	243	0,0849
Catanduva	0,6280	172	0,7129	12	0,0848
Santana da Ponte Pensa	0,5885	369	0,6683	90	0,0798
Registro	0,6040	297	0,6814	51	0,0774
Santa Rita d'Oeste	0,6210	198	0,5749	504	-0,0461
Ibirarema	0,6122	247	0,5654	539	-0,0468
Orlândia	0,6772	37	0,6295	248	-0,0477
Santa Branca	0,5502	525	0,4999	630	-0,0504
Igarapu do Tietê	0,6159	216	0,5613	550	-0,0546
Américo de Campos	0,6414	118	0,5841	468	-0,0573
Santa Cruz da Conceição	0,6153	220	0,5516	572	-0,0637
Campos Novos Paulista	0,5691	455	0,5021	628	-0,0670
Jambeiro	0,5599	490	0,4882	638	-0,0718
Pacaembu	0,6135	233	0,5378	592	-0,0758
Média	0,5956		0,5958		0,01665

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: A coluna Diferença é a diferença entre o Índice 2017 e o Índice 2013.

5.3 Comparação entre o Índice CEPER e o IFDM e IPRS

Nas Figuras 6 (A) e 6 (B) podem ser vistos dois gráficos de dispersão, onde comparamos o Índice CEPER com o IFDM, e com o IPRS, respectivamente. Nota-se que, o Índice CEPER está correlacionado positivamente com ambos os índices. A correla-

ção de Pearson é de 0,5 com o IFDM e 0,64 com o IPRS. Ou seja, o Índice CEPER está em linha com dois dos principais índices que mensuram o desenvolvimento dos municípios paulistas.

Como pode ser visto nas Tabelas 6 e 7 há várias semelhanças entre o Índice CEPER o IFDM e o IPRS. Tal fato faz com que haja correlação positiva entre os índices.

Tabela 6: Semelhanças entre o Índice CEPER e o IFDM

Valores Explorados em Comum		Variáveis Iguais	Variáveis Semelhantes
Índice CEPER (1) e IFDM (2)	Renda / Emprego e Renda	X	Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (1) e Geração de renda, massa salarial real no mercado de trabalho formal (2)
	Saúde / Longevidade	X	Taxa de Mortalidade Perinatal (1) e Proporção de Atendimentos adequados de pré-natal (2) Taxa de Mortalidade Infantil (1) e Óbitos Infantis por causas evitáveis (2)
	Educação	Resultado do IDEB no Ensino Fundamental	Distorção da idade-série no Ensino Médio (1) e Distorção da idade-série no Ensino Fundamental (2) *

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: * No caso das distorções da idade-série entre períodos diferentes, foram consideradas pela possibilidade de haver uma tendência que se mantém.

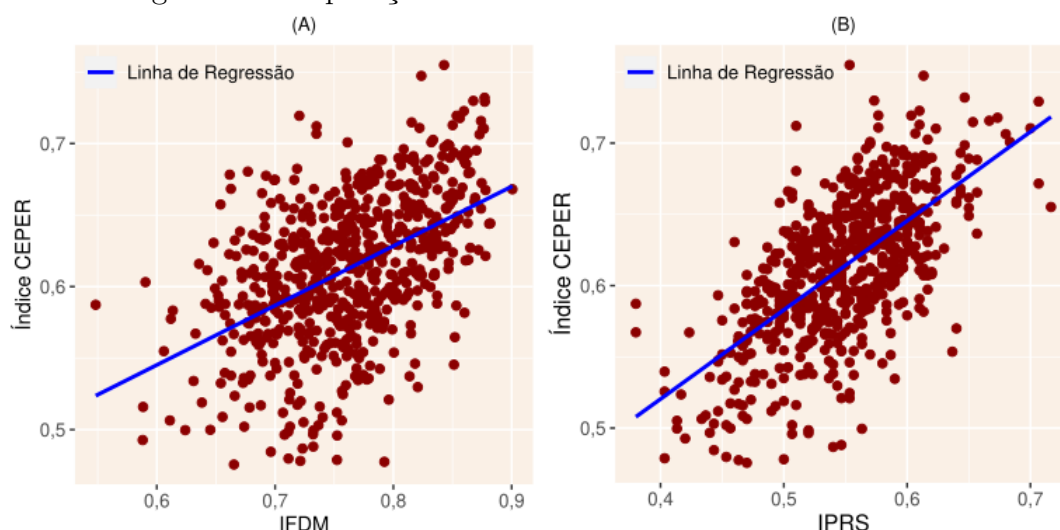
Tabela 7: Semelhanças entre o Índice CEPER e o IPRS

Valores Explorados em Comum		Variáveis Iguais	Variáveis Semelhantes
Índice CEPER (1) e IPRS (2)	Renda / Riqueza Municipal	PIB per Capita / Consumo de Energia Elétrica Residencial	X
	Saúde / Longevidade	Taxa de Mortalidade Perinatal / Taxa de Mortalidade Infantil	Taxa de Mortalidade dos 15 aos 34 anos (1) e Taxa de Mortalidade dos 15 aos 39 anos (2)*
	Educação	Taxa de Distorção Idade - Série no Ensino Médio	IDEB Anos Iniciais (1) e Taxa de Média das proporções de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental com pontuação (2) IDEB anos Finais (1) e Taxa de Média das proporções de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com pontuação (2) **

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: *Foram consideradas em comum tendo em vista que a diferença de 5 anos não produz diferenças substantivas nas questões de saúde. **Foram consideradas dadas as formas de mensurar períodos em idades escolares semelhantes.

Figura 6: Comparação do Índice CEPER com o IFDM e IPRS



Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: IFDM - Índice Firjan de desenvolvimento municipal, IPRS - Índice paulista de responsabilidade social. O IPRS reportado na Figura 6 foi obtido através da média simples dos três indicadores do índice (riqueza, longevidade e educação) dividido por cem.

6 Conclusão

Neste artigo apresentamos o Índice CEPER de desenvolvimento municipal, que visa medir o nível de desenvolvimento de cada um dos 645 municípios paulistas utilizando seis eixos principais: saneamento, crimes contra o patrimônio, longevidade, saúde, educação e renda. O índice foi calculado para três anos distintos, 2013, 2015 e 2017.

Quando comparamos esses três períodos, notamos que houve melhoria significativa no nível de desenvolvimento dos municípios, so-

bretudo no saneamento. E em linha com a classificação do índice o estado de São Paulo está no nível de desenvolvimento moderado, quando se considera a média.

Além disso, como destaque positivo temos os municípios do eixo São Paulo - Campinas, e como destaque negativo os municípios do Vale do Paraíba e Vale do Ribeira.

Nosso índice também apresentou alta correlação positiva com os índices de desenvolvimento já consagrados, IPRS e IFDM, boa

parte disso pelas semelhanças na metodologia. No entanto, nosso índice possui variáveis sobre crimes contra o patrimônio e saneamento, o que nos permite ter uma visão mais acurada sobre as condições socioeconômicas dos municípios paulistas.

Destacamos como limitação da pesquisa a indisponibilidade de dados, o que nos obrigou a escolher um método para sanar o problema, que nosso caso foi utilizar a média da

respectiva variável controlada pelo tamanho da população. Embora essa pareça uma escolha apropriada, quando fizemos a comparação do índice entre os anos a evolução de Oscar Bressane parece estar superestimada.

Ademais, pesquisas futuras podem explorar metodologia semelhante para elaborar índices de desenvolvimento municipal para outros estados brasileiros.

Referências

- Beavers, A. S., Lounsbury, J. W., Richards, J. K., Huck, S. W., Skolits, G. J., e Esquivel, S. L. (2013). Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 18(1):6.
- Johnson, R. A., Wichern, D. W., et al. (2014). *Applied multivariate statistical analysis*, volume 6. Pearson London, UK:.
- Joint Research Centre-European Commission and others (2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. OECD publishing.
- Lawrence, P. R., Meigh, J., Sullivan, C., et al. (2002). *The water poverty index: an international comparison*. Citeseer.
- Senna, L. D., Maia, A. G., e Medeiros, J. D. F. (2019). The use of principal component analysis for the construction of the water poverty index. *RBRH*, 24.

Apêndice A Estatísticas descritivas dos Subíndices

Tabela 8: Estatísticas descritivas dos subíndices - 2013

	Saneamento	Renda	Saúde	Longevidade	Educação	Crime
Observações	645	645	645	645	645	645
Mínimo	0,1379	0,0765	0,0278	0,0739	0,1450	0,2382
Máximo	0,9966	0,7648	0,6583	0,9822	0,8848	0,9967
Amplitude	0,8587	0,6883	0,6305	0,9083	0,7398	0,7584
1° Quartil	0,6052	0,3222	0,1034	0,8344	0,4648	0,8906
3° Quartil	0,7963	0,4656	0,2016	0,9114	0,6251	0,9644
Média	0,6884	0,3981	0,1631	0,8684	0,5462	0,9096
Mediana	0,7224	0,3842	0,1424	0,8820	0,5447	0,9381
Variância	0,0277	0,0123	0,0084	0,0044	0,0131	0,0085
Desvio Padrão	0,1665	0,1110	0,0915	0,0663	0,1146	0,0921
Coefficiente de Variação	0,2419	0,2787	0,5608	0,0763	0,2098	0,1012
Assimetria	-0,8288	0,5100	1,7289	-3,5348	-0,0180	-2,7034
Curtose	0,5373	0,1317	4,5556	32,6665	0,0465	9,7945

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 9: Estatísticas descritivas dos subíndices - 2015

	Saneamento	Renda	Saúde	Longevidade	Educação	Crime
Observações	645	645	645	645	645	645
Mínimo	0,1866	0,0849	0,0360	0,1022	0,1513	0,2278
Máximo	1	0,7931	0,6755	0,9849	0,8743	0,9963
Amplitude	0,8134	0,7082	0,6395	0,8828	0,7230	0,7685
1° Quartil	0,6425	0,3001	0,1142	0,8306	0,4386	0,8810
3° Quartil	0,8328	0,4626	0,2178	0,9164	0,5884	0,9598
Média	0,7314	0,3833	0,1765	0,8690	0,5141	0,9006
Mediana	0,7722	0,3662	0,1552	0,8879	0,5146	0,9321
Variância	0,0267	0,0134	0,0087	0,0056	0,0125	0,0093
Desvio Padrão	0,1634	0,1156	0,0935	0,0748	0,1117	0,0966
Coefficiente de Variação	0,2234	0,3014	0,5299	0,0861	0,2173	0,1072
Assimetria	-0,9435	0,5246	1,6382	-3,1793	0,0631	-2,5495
Curtose	0,6328	0,1746	4,2390	22,4513	0,1378	8,6227

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 10: Estatísticas descritivas dos subíndices - 2017

	Saneamento	Renda	Saúde	Longevidade	Educação	Crime
Observações	645	645	645	645	645	645
Mínimo	0,1559	0,1867	0,0297	0,4615	0,1475	0,2569
Máximo	1	0,7946	0,7211	0,9696	0,8998	0,9962
Amplitude	0,8441	0,6078	0,6914	0,5081	0,7523	0,7393
1° Quartil	0,7350	0,3196	0,1233	0,7760	0,4627	0,8974
3° Quartil	0,9309	0,4496	0,2370	0,8889	0,6098	0,9629
Média	0,8122	0,3925	0,1913	0,8300	0,5367	0,9111
Mediana	0,8440	0,3741	0,1710	0,8454	0,5380	0,9393
Variância	0,0236	0,0091	0,0096	0,0063	0,0128	0,0078
Desvio Padrão	0,1538	0,0955	0,0980	0,0791	0,1132	0,0886
Coefficiente de Variação	0,1893	0,2434	0,5123	0,0953	0,2109	0,0972
Assimetria	-1,1494	0,8109	1,5141	-1,1392	-0,1266	-2,8453
Curtose	1,2476	0,7745	3,7309	2,0188	0,5071	11,5056

Fonte: Elaborado pelos autores.

Apêndice B Ranking dos municípios nos Subíndices

Tabela 11: Ranking dos dez melhores e dez piores municípios nos subíndices em 2013

Município	CRI	SAN	REN	SAU	LON	EDU	Índice
São José do Rio Preto	605	15	34	5	110	141	1
Botucatu	404	217	46	1	98	440	2
Jundiaí	624	2	6	24	107	70	3
Vinhedo	504	62	11	54	11	190	4
Barretos	593	12	118	7	293	188	5
Fernandópolis	501	94	173	9	102	97	6
Tupi Paulista	5	16	351	44	360	38	7
Jales	454	137	230	14	97	16	8
Birigui	533	18	127	201	108	9	9
Araraquara	557	6	48	27	187	338	10
Barra do Chapéu	218	602	645	545	156	112	636
Nazaré Paulista	518	603	310	569	191	532	637
Juquitiba	528	599	559	471	171	450	638
Quadra	267	578	397	613	611	314	639
Barão de Antonina	389	573	625	618	608	180	640
Arapeí	149	509	633	477	510	644	641
Sarapuí	364	587	550	603	592	561	642
Barra do Turvo	399	534	629	497	570	640	643
Vargem	222	589	536	352	438	643	644
Ribeira	381	601	643	637	583	564	645

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: SAN: Saneamento, REN: Renda, SAU: Saúde, LON: Longevidade, EDU: Educação, CRI: Crime.

Tabela 12: Ranking dos dez melhores e dez piores municípios nos subíndices em 2015

Município	CRI	SAN	REN	SAU	LON	EDU	Índice
Botucatu	114	250	46	1	284	388	1
São José do Rio Preto	615	30	38	6	56	138	2
Jundiaí	619	20	7	23	95	72	3
Barretos	584	18	106	4	276	225	4
São Caetano do Sul	630	87	11	10	43	39	5
Jales	393	122	226	14	453	10	6
Fernandópolis	537	114	171	7	77	136	7
Presidente Prudente	403	85	80	11	41	369	8
Jaú	455	6	107	16	188	300	9
Vinhedo	424	101	14	71	61	215	10
Francisco Morato	532	595	429	522	230	542	636
Itanhaém	639	552	369	380	306	455	637
Campos Novos Paulista	231	600	549	384	460	580	638
Itapirapuã Paulista	240	523	644	548	590	496	639
Juquitiba	505	604	553	508	346	462	640
Queluz	208	581	469	518	535	636	641
Itaoca	327	589	625	566	594	311	642
Trabiju	561	97	562	169	607	472	643
Barra do Chapéu	58	606	645	582	484	362	644
Ribeira	388	607	643	635	544	198	645

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: SAN: Saneamento, REN: Renda, SAU: Saúde, LON: Longevidade, EDU: Educação, CRI: Crime.

Tabela 13: Ranking dos dez melhores e dez piores municípios nos subíndices em 2017

Município	CRI	SAN	REN	SAU	LON	EDU	Índice
Botucatu	58	105	71	2	223	367	1
Jales	431	6	225	14	139	8	2
Jundiaí	582	16	9	26	157	72	3
Barretos	564	40	89	3	253	214	4
São Caetano do Sul	627	192	16	11	67	21	5
Fernandópolis	385	49	191	7	234	206	6
Presidente Prudente	501	3	75	10	140	358	7
Tupi Paulista	2	41	387	61	280	7	8
Meridiano	148	42	137	34	378	42	9
Paulínia	580	247	1	39	29	357	10
Nazaré Paulista	490	592	293	577	143	288	636
Barra do Turvo	441	544	625	540	495	602	637
Jambeiro	209	523	254	574	602	606	638
Ibiúna	558	589	290	589	350	412	639
Miracatu	624	519	477	609	515	517	640
Vargem	250	582	581	404	380	630	641
Itapirapuã Paulista	39	547	645	548	589	556	642
Pedra Bela	275	591	633	129	505	481	643
Ribeira	320	576	638	622	471	560	644
Barra do Chapéu	200	586	642	591	449	489	645

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notas: SAN: Saneamento, RIQ: Renda, SAU: Saúde, LON: Longevidade, EDU: Educação, CRI: Crime.