

IPECE

Textos para Discussão

Nº 137 – Novembro/2025

Potencial de Arrecadação dos Municípios Brasileiros, do Nordeste e do Ceará: Mensurando o Hiato Fiscal

Paulo Araújo Pontes



Governador do Estado do Ceará

Elmano de Freitas da Costa

Vice-Governadora do Estado do Ceará

Jade Afonso Romero

Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG

Alexandre Sobreira Cialdini – Secretário

Sidney dos Santos Saraiva Leão - Secretário Executivo de Gestão de Compras e Patrimônio

José Garrido Braga Neto - Secretário Executivo de Gestão de Pessoas

Naiana Corrêa Lima Peixoto - Secretária Executiva de Planejamento e Orçamento

Daniel de Carvalho Bentes - Secretário Executivo de Modernização e Governo Digital

Francisca Rejane Araujo Felipe Pessoa de Albuquerque - Secretária executiva de Planejamento e Gestão Interna

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE

Diretor Geral

Alfredo José Pessoa de Oliveira

Diretoria de Estudos Econômicos – DIEC

Ricardo Antônio de Castro Pereira

Diretoria de Estudos Sociais – DISOC

José Meneleu Neto

Diretoria de Estudos de Gestão Pública – DIGEP

José Fábio Bezerra Montenegro

Gerência de Estatística, Geografia e Informações – GEGIN

Rafaela Martins Leite Monteiro

Texto para Discussão – Nº 137 – Novembro de 2025

Unidade Responsável:

Diretoria de Estudos Econômicos – DIEC

Elaboração:

Paulo Araújo Pontes

Colaboração:

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) é uma autarquia vinculada à Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará. Fundado em 14 de abril de 2003, o IPECE é o órgão do Governo responsável pela geração de estudos, pesquisas e informações socioeconômicas e geográficas que permitem a avaliação de programas e a elaboração de estratégias e políticas públicas para o desenvolvimento do Estado do Ceará.

Missão: Gerar e disseminar conhecimento e informações, subsidiar a formulação e avaliação de políticas públicas e assessorar o Governo nas decisões estratégicas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Ceará.

Valores: Ética, transparência e impessoalidade; Autonomia Técnica; Rigor científico; Competência e comprometimento profissional; Cooperação interinstitucional; Compromisso com a sociedade; e Senso de equipe e valorização do ser humano.

Visão: Até 2025, ser uma instituição moderna e inovadora que tenha fortalecida sua contribuição nas decisões estratégicas do Governo.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)
Av. Gal. Afonso Albuquerque Lima, s/n | Edifício SEPLAG | Térreo
Cambeba | Cep: 60.822-325 |
Fortaleza, Ceará, Brasil | Telefone: (85) 2018-2639
www.ipece.ce.gov.br

Sobre o Texto para Discussão

A Série **Textos para Discussão** do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) tem como objetivo a divulgação de estudos elaborados ou coordenados por servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de temas de interesse do Estado. As conclusões, metodologia aplicada ou propostas contidas nos textos são de inteira responsabilidade do(s) autor(es) e não exprimem, necessariamente, o ponto de vista ou o endosso do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE, da Secretaria de Planejamento e Gestão ou do Governo do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE 2025

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) / Fortaleza – Ceará: IPECE, 2025

ISSN: 1983-4969

1. Economia Brasileira. 2. Economia Cearense. 3. Finanças Públicas. 4. Gestão Pública.

Nesta Edição

Este estudo mensura o hiato entre a arrecadação efetiva e o potencial de arrecadação dos municípios brasileiros, combinando técnicas de análise espacial com predição por regressão KNN. Os resultados indicam que a arrecadação municipal poderia ter crescido em cerca de R\$ 19 bilhões, em 2021. A análise espacial revela uma correlação positiva significativa na arrecadação, com formação de clusters espaciais. Municípios com mais de 500 mil habitantes apresentam um hiato maior entre a arrecadação observada e a predita. O estudo aponta para a necessidade de políticas centralizadas para otimizar a arrecadação municipal.

Potencial de Arrecadação dos Municípios Brasileiros, do Nordeste e do Ceará: Mensurando o Hiato Fiscal.

Resumo

Este estudo mensura o hiato entre a arrecadação efetiva e o potencial de arrecadação dos municípios brasileiros, combinando técnicas de análise espacial (Índice de Moran e LISA) com predição por regressão KNN. Os resultados indicam que a arrecadação municipal poderia ter crescido em cerca de R\$ 19 bilhões, em 2021. A análise espacial revela uma correlação positiva significativa na arrecadação, com formação de clusters espaciais, sugerindo que fatores regionais influenciam as decisões de arrecadação. Municípios com mais de 500 mil habitantes apresentam um hiato maior entre a arrecadação observada e a predita, o que contrasta com a expectativa de maior capacidade arrecadatória desses entes. O estudo aponta para a necessidade de políticas centralizadas, em nível estadual ou federal, para otimizar a arrecadação municipal como forma de limitar o efeito da correlação espacial. Em suma, o trabalho contribui metodologicamente para a avaliação do potencial de arrecadação municipal e fornece evidências empíricas relevantes para orientar políticas públicas de equidade e eficiência fiscal.

1 - Introdução

O sistema federativo é adotado por diversos países que, como destaca ABRUCIO (2022), possuem heterogeneidades constitutivas, que podem ser ocasionadas por questões religiosas, étnicas e sentimentos regionais, entre outros fatores. No caso brasileiro, o referido autor observa o caráter triádico do federalismo adotada na Constituição Federal de 1988, equiparando os municípios, estados e a União como entes autônomos que agem de forma colaborativa na execução de políticas públicas.

Entretanto, deve-se pontuar que há considerável diversidade econômica entre os municípios brasileiros, sendo esse um fator que compromete a capacidade do poder público local de cumprir seu papel constitucional (ABRUCIO, 2022). Essa limitação, em que municípios mais ricos possuem maior capacidade de tributar e, portanto, ofertar serviços públicos em maior quantidade e qualidade, foram apontados por OATES (1999) em sua análise sobre o federalismo fiscal.

Nesse sentido GRIN et al. (2018) pondera que municípios com maior número de servidores *per capita* e a maior escolaridade dos servidores contribui para explicar melhores resultados na arrecadação dos municípios, o que é coerente, como sugerem os autores, com o esperado na literatura da área. Porém, como destaca MARCONATO; PARRÉ; COELHO (2021) os gastos com pessoal constituem um importante óbice para os municípios obterem resultados fiscais positivos, ou seja, que, conforme métrica usada pelo autor, ocorre quando a razão entre a receita total e despesa total dos municípios é maior do que 1.

É interessante observar que os resultados encontrados por COSTA et al. (2025) vão ao encontro daqueles obtidos por GRIN et al. (2018), ou seja, a quantidade de servidores municipais *per capita* contribui para um maior nível de arrecadação municipal. Deve-se pontuar que, em ambos os casos, a quantidade de servidores está associada a maior capacidade estatal do poder público local.

Já VIEIRA et al. (2017) sugerem que, além das capacidades estatais, as características individuais dos municípios condicionam seu esforço tributário. Nesse sentido os referidos autores pontuam que, por exemplo, maior dinamismo econômico e que aspectos demográficos, como o grau de urbanização, influenciam positivamente a arrecadação local, porém os maiores repasses de transferências afetam, como sugerem os referidos autores, afetam negativamente a arrecadação dos municípios de menor porte. COSTA et al. (2025) concluíram que o PIB *per capita* também influencia positivamente a arrecadação local.

Outra contribuição é dada por SILVA; PORSSE (2015) que constataram que há interação estratégica, no estabelecimento das alíquotas de ISSQN e IPTU, entre os municípios brasileiros, ao analisar dados do ano de 2010, o que poderia resultar em uma provisão subótima de bens e serviços pela prefeitura, dada a competição fiscal entre esses entes. Complementarmente SILVA; PORSSE (2015) pontuam que as transferências intergovernamentais influenciam negativamente a arrecadação local, isto é, maiores valores transferidos pelos estados ou União podem resultar em menor arrecadação municipal.

Esses resultados estão em linha com os encontrados por RODDEN (2003), que constatou que o setor público tende a ser maior quando os entes subnacionais financiam suas despesas com recursos de transferências, porém a competição fiscal, que ocorre quando os governos locais têm liberdade para estabelecer base tributária e alíquotas de impostos, tende a restringir seus gastos.

Por outro lado, pode-se citar que ANTUNES et al. (2024) identificaram que municípios com maior autossuficiência financeira, dada pela arrecadação tributária acrescida de receitas não tributárias, tendem a apresentar uma melhor situação financeira. É importante destacar que a análise empreendida por esses autores se limitou a municípios com mais de 300 mil habitantes.

Dado esse preâmbulo, o objetivo principal desse ensaio é o de mensurar o hiato entre o potencial de arrecadação dos municípios brasileiros com o valor efetivamente arrecadado. Nesse sentido, optou-

se por uma abordagem não paramétrica, em que se compara cada localidade com aquelas que lhe são aproximadamente similares, esse método é conhecido como regressão KNN. Adicionalmente buscou-se identificar se existe algum efeito espacial na arrecadação local, ou seja, se o comportamento dos vizinhos geográficos afeta a arrecadação local.

Os resultados encontrados permitem afirmar que existe potencial de crescimento da arrecadação dos municípios brasileiros de, aproximadamente, R\$ 9 bilhões. Observou-se, ainda, que existe correlação espacial na arrecadação dos municípios, que pode estar sendo influenciado pelo padrão de distribuição da riqueza nacional.

Dessa forma esse ensaio está organizado em cinco seções, sendo a primeira essa introdução. Na segunda seção são apresentadas as metodologias utilizadas. Nas seções de número 3 e 4 são apresentados os resultados encontrados e na quinta seção são tecidos alguns comentários conclusivos.

2 - Aspectos Metodológicos

Considerando-se os objetivos desse ensaio, que foram expostos na introdução, optou-se por usar duas metodologias cujos resultados, como será mostrado mais adiante, complementam-se. Na primeira delas permite identificar a existência de correlação espacial na arrecadação dos municípios brasileiros e, na segunda será realizado um exercício de predição da arrecadação municipal.

2.1 - Correlação Espacial

A primeira metodologia, como mencionado anteriormente, permite identificar se a arrecadação de um município está correlacionada com o que ocorre em seu entorno, nesse sentido, optou-se pelo uso do Índice de Moran, que permite identificar se há correlação espacial na variável de interesse e, de forma complementar, é utilizado o Índice de Moran Local, que permite identificar o tipo de associação espacial entre as regiões em análise.

Segundo ALMEIDA (2012) o Índice de Moran foi proposto no final da década de 1940, usando uma medida de auto covariância de produto cruzado. Sendo Sua forma matricial escrita da seguinte forma:

$$I = \frac{n}{S_0} * \frac{z'Wz}{z'z}$$

Em que n é o número de regiões, ou de municípios, z é o valor padronizado da variável de interesse¹, Wz representa o valor médio da variável de interesse padronizada dos vizinhos, sendo W a matriz de ponderação espacial. S_0 é igual a operação $\sum w_i w_j$, significando que todos os elementos da matriz de pesos espaciais W devem ser somados.

É importante ressaltar que, em relação à inferência estatística é possível testar a significância do I de Moran:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{D(I)}$$

Em que $E(I)$ e $D(I)$ são, respectivamente o valor esperado e o desvio padrão teórico de I . Deve-se mencionar que se assume pressuposto da normalidade para a distribuição do Índice de Moran.

¹

O valor padronizado de Z_i é dado por:

$$z_i = \frac{Z_i - E(Z)}{D(Z)}$$

Em que $E(Z)$ e $D(Z)$ são, respectivamente, a média e o desvio padrão de Z .

ALMEIDA (2012) observa, ainda, que é possível identificar padrões locais de autocorrelação, conhecido na literatura especializada como LISA (*Local Indicator of Spatial Association*) que permite identificar clusters espaciais estatisticamente significativos. Nesse sentido é possível usar o Índice de Moran Local, que é calculado para cada localidade pela seguinte fórmula:

$$I_i = z_i \sum_{j=1}^J w_{ij} * z_j$$

Dessa forma computa-se um valor de I_i para cada localidade bem como identifica-se se esse valor é significativo ou não. Sendo possível identificar a formação de quatro tipos de clusters: Alto-Alto; Alto-Baixo; Baixo-Alto; e Baixo-Baixo. Os clusters tipo Alto-Alto e Baixo-Baixo são pontos de associação espacial positivo, ou seja, uma determinada localização possui vizinhos com valores semelhantes. Os dois outros tipos de clusters indicam que os vizinhos possuem valores distintos, ou seja, podem ser identificados como regiões de transição.

2.2 - Predição da Arrecadação

A segunda metodologia empregada destina-se a fazer uma predição, observada as características econômicas dos municípios, da arrecadação tributária e comparar esse resultado com o que foi efetivamente arrecadado. Dessa forma é possível identificar indícios se um determinado município brasileiro está arrecadando a mais ou a menos do que seria esperado, dadas as suas características.

Para esse exercício optou-se por usar uma regressão pelo método KNN, também chamada de K-vizinhos mais próximos (BRUCE; BRUCE, 2019), que consiste em identificar um determinado número de observações que são, aproximadamente, similares entre si. Deve-se mencionar que esse método é não paramétrico e consiste basicamente, para cada registro a ser previsto de:

1. Encontrar K registros que tenham características similares (ou seja, valores preditivos semelhantes);
2. Para classificação: descubra qual é a classe majoritária entre os registros semelhantes e atribua tal classe ao novo registro.
3. Para previsão (também chamada de regressão KNN): encontre a média entre aqueles registros semelhantes e preveja tal média para o novo registro. (BRUCE; BRUCE, 2019, pg. 216)

Para determinar a similaridade entre os K-vizinhos utiliza-se uma métrica de distância entre as observações, computando-se os registros em pares. Nesse sentido a distância Euclidiana é considerada a mais popular (BRUCE; BRUCE, 2019), cuja fórmula para distância entre dois pontos $(x_1, x_2, \dots, x_j)$ e $(y_1, y_2, \dots, y_j)$ é a seguinte:

$$d = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_j - y_j)^2}$$

Para a escolha de K, isto é, quantos vizinhos serão considerados, utiliza-se àquele que minimiza o RMSE (Raiz do Erro Quadrado Médio). Dada essas breves notas sobre as metodologias empregadas serão apresentadas, nos próximos tópicos, os resultados encontrados.

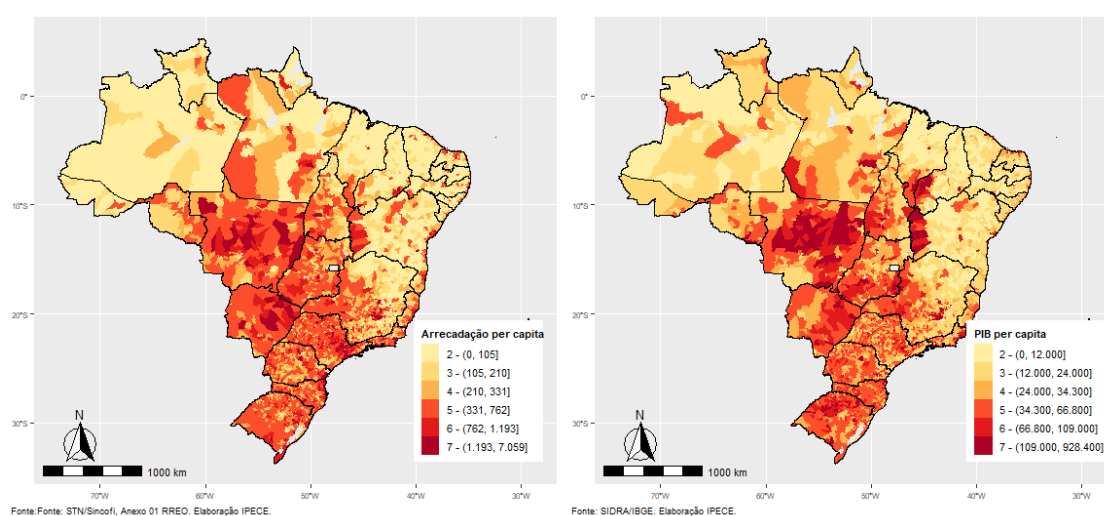
3 - Tributação nos Municípios Brasileiros

Em relação a distribuição espacial da tributação, em que foram calculados o Índice de Moran e o LISA, deve-se pontuar, antes da apresentação dos resultados que se optou por usar os dados do ano de 2021, dado que esse ano é o que possui informações mais recentes, quando da elaboração desse ensaio, do PIB municipal.

Dessa forma, é apresentado na Figura 1 a distribuição geográfica da arrecadação *per capita* e o PIB *per capita* dos municípios brasileiros no ano de 2021. Como pode-se observar, na referida Figura, os maiores valores de PIB e arrecadação *per capita* ocorrem nos municípios da Região Centro-Oeste, notadamente nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Também se destaca a região oeste do Estado da Bahia nessas duas variáveis. É interessante observar que essas regiões mencionadas são importantes produtoras agrícolas.

Por outro lado, constata-se, ainda na Figura 1, que na Região Nordeste predominam os municípios com baixa arrecadação e PIB *per capita*. São Paulo, a região do Sul de Minas Gerais e os estados da Região Sul, por sua vez, aparentam ter PIB *per capita* intermediário e maiores valores de arrecadação municipal *per capita*. Destaque-se que essas áreas estão entre as mais urbanizadas do Brasil.

Figura 1: Distribuição Espacial da Arrecadação e PIB *Per Capita* dos Municípios Brasileiros em 2021 (R\$ de 12/2021)



Do exposto acima percebe-se que tanto a arrecadação como o PIB *per capita* aparentam ter alguma correlação espacial, o que é confirmado quando se calcula o Índice de Moran dessas duas variáveis, cujos resultados são apresentados nas Tabelas 1 e 2. É interessante observar que a correlação da arrecadação está em consonância com os achados de SILVA; PORSSE (2015), que identificou a ocorrência de interação estratégica, entre os municípios, nas alíquotas de ISSQN e IPTU.

Tabela 1: Correlação Espacial da Arrecadação Per Capita dos Municípios Brasileiros em 2021

statistic	p.value	parameter	method	alternative
0,4552	0,0010	1.000,0000	Monte-Carlo simulation of Moran I	greater

Signif. codes: 0 <= '***' < 0.001 < '**' < 0.01 < '*' < 0.05

Fonte: STN/Sincofi. Elaboração IPECE

Tabela 2: Correlação Espacial do PIB Per Capita dos Municípios Brasileiros em 2021

statistic	p.value	parameter	method	alternative
0,3050	0,0010	1.000,0000	Monte-Carlo simulation of Moran I	greater

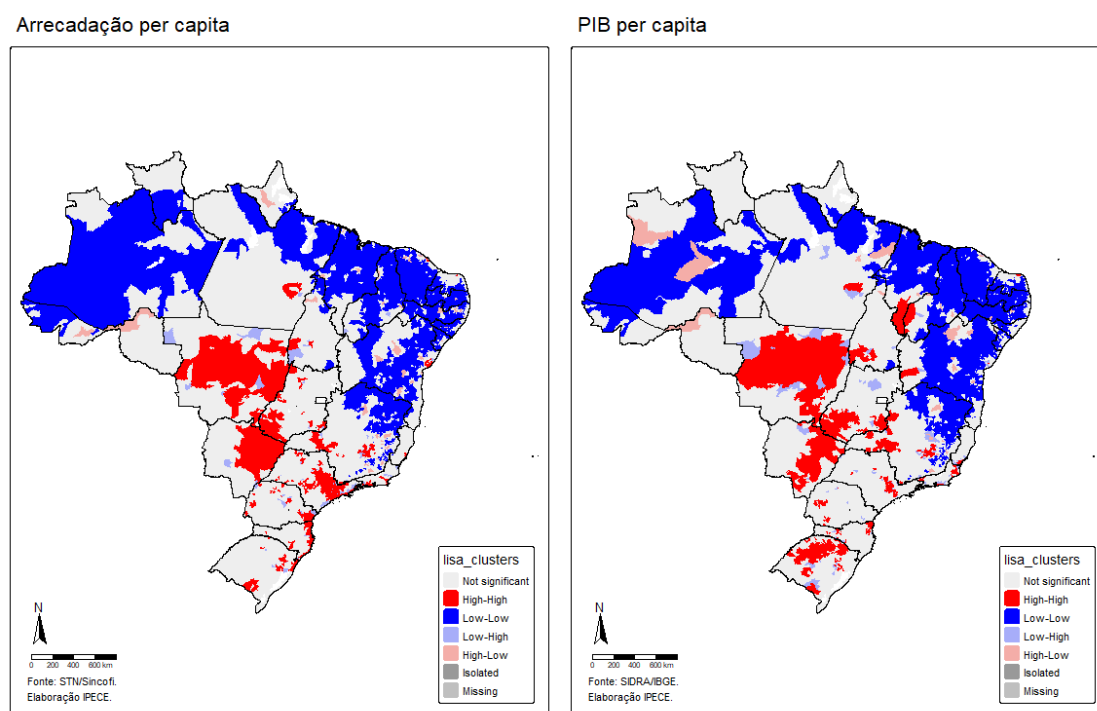
Signif. codes: 0 <= '***' < 0.001 < '**' < 0.01 < '*' < 0.05

Fonte: SIDRA/IBGE. Elaboração IPECE

Adicionalmente, e considerando-se os padrões locais de autocorrelação, observa-se que, tanto para arrecadação *per capita* como para o PIB *per capita*, ver Figura 2, a distribuição geográfica é bastante similar, ou seja, há uma considerável coincidência na distribuição espacial das categorias baixo-baixo e alto-alto identificados para arrecadação e PIB *per capita*. As exceções aparentam ser o entorno da região metropolitana de São Paulo, em que há uma maior abrangência do tipo alto-alto da arrecadação

e uma área localizada a Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul em que há correlação local na renda, porém não foi identificada na arrecadação.

Figura 2: Correlação Espacial Local da Arrecadação e PIB Per Capita em 2021



Considerando os clusters identificados pelos padrões locais de correlação, que foram apresentados na Figura 2, é possível observar, ver Tabelas 3 e 4, que os municípios classificados como Alto-Alto, pela arrecadação *per capita*, apresentaram arrecadação média, por indivíduo, de R\$1.046 e PIB médio de R\$70.944, ou seja, a arrecadação, nesse grupo, representou, em 2021, 1,48% do PIB.

Tabela 3: Estatísticas Descritivas da Arrecadação Per Capita dos Municípios Brasileiros pelo Padrão Local de Correlação (R\$ de 12/2022)

quadrantes	Media	sd	Mediana	CV	Assimetria Pearson
Alto-Alto	1.046,77	820,75	806,12	0,78	0,29
Alto-Baixo	735,16	531,18	574,73	0,72	0,30
Baixo-Alto	219,78	76,55	230,91	0,35	-0,15
Baixo-Baixo	68,98	57,40	51,15	0,83	0,31
	357,89	337,62	286,79	0,94	0,21

Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.

Atualizado pelo IPCA.

Tabela 4: Estatísticas Descritivas do PIB Per Capita dos Municípios Brasileiros pelo Padrão Local de Correlação (R\$ de 12/2022)

quadrantes	Media	sd	Mediana	CV	Assimetria Pearson
Alto-Alto	70.944,43	70.846,15	51.339,46	1,00	0,28
Alto-Baixo	52.410,53	67.915,07	33.689,53	1,30	0,28
Baixo-Alto	30.612,91	35.937,60	21.445,13	1,17	0,26
Baixo-Baixo	13.180,46	7.971,48	11.151,04	0,60	0,25
	39.001,87	41.787,24	29.979,93	1,07	0,22

Fonte: SIDRA/IBGE. Elaboração IPECE.

Atualizado pelo IPCA.

Já os municípios classificados como Baixo-Baixo observou-se, em 2021, arrecadação média por habitante de R\$68,98 e PIB médio de R\$13.180, isto é, a arrecadação desse grupo representou 0,52% do PIB.

Do exposto acima depreende-se facilmente que as variáveis arrecadação e PIB *per capita*, como seria esperado, são correlacionados (de fato a correlação de Pearson entre essas duas variáveis é de 0,496), porém pode-se lançar a hipótese, dada as evidências ressaltadas nos dois parágrafos anteriores, que há outros fatores que contribuem para a menor arrecadação no grupo de municípios elencados como Baixo-Baixo. Dessa forma, na próxima seção, serão apresentadas evidências de que municípios estão arrecadando menos, quando se considera suas características econômicas, do que seria esperado.

4 - Arrecadação

4.1 - Base de Dados

Antes de apresentar os resultados da segunda metodologia exposta anteriormente é necessário explanar alguns detalhes sobre os dados utilizados nessa etapa.

Tendo em vista que será realizado um exercício de predição da arrecadação dos municípios, deve-se lembrar, em primeiro lugar, que foram considerados apenas as receitas com IPTU, ISSQN, ITBI e Taxas, pelos motivos já explicados, que são os tributos que os municípios tanto arrecadam diretamente como possuem competência para legislar sobre eles.

Quanto as variáveis preditoras foram consideradas o valor do PIB *per capita*, que é uma *proxy* da renda local, o valor agregado do setor de serviços dos municípios, excetuados os serviços prestados pela administração pública, dividido pelo PIB municipal e a representatividade das receitas de transferências nas receitas correntes municipais. O que pode ser resumido da seguinte forma:

$$\text{Arrecadação per capita} = f(\text{PIB per capita}, \text{Transferências}, \text{VA Serviços})$$

Em relação a primeira das preditoras, o PIB *per capita*, como mencionado anteriormente, espera-se que guarde uma influência positiva em relação a arrecadação. A segunda, o valor agregado do setor de serviços está, ao menos em tese, relacionado positivamente a arrecadação do ISSQN. A última preditora, participação das receitas de transferências, dado o efeito *fly paper effect*, como explicado por INMAN (2008), deve estar relacionado negativamente com a arrecadação municipal.

Em relação a última preditora, foi analisado, embora não se reporte os resultados nesse ensaio, um modelo em que se testou a representatividade da cota parte do FPM e da cota parte do ICMS, dado que, conforme constatado por TRISTÃO (2002), essas transferências têm efeitos diferentes dependendo do porte do município. Porém as predições com o dado de transferências agregado apresentaram menor RSME.

Por fim deve-se mencionar que os dados fiscais dos municípios foram coletados nos relatórios do SICONFI e os relacionados a valor agregado e PIB municipal foram obtidos no site do IBGE.

4.2 - Predição da Arrecadação

Com relação a predição propriamente dita foram explorados três conjunto de dados. O primeiro considerou, para realização do treino do modelo, o período de 2013 a 2020, o segundo considerou os anos de 2019 e 2020 e o terceiro os anos de 2018 e 2019, ou seja, o período pré-pandemia. Em seguida, utilizou-se o ano de 2021 para testar as predições de cada um desses três modelos, ou seja, comparou-se o resultado da predição com o que foi observado no referido ano. Dessa forma o segundo período foi o que apresentou, conforme pode ser observado na Tabela 5, o menor erro quadrático médio e, portanto, foi o modelo escolhido.

Tabela 5: Comparação do Erro Quadrático Médio dos Modelos de Predição

Modelo	RMSE	R2
Modelo 1	238,32	0,72
Modelo 2	237,83	0,71
Modelo 3	245,12	0,70

Fonte: STN/Sincofi, IBGE.

Elaboração IPECE.

Deve-se pontuar, ainda, que antes da realização da predição, mencionada no parágrafo anterior, foi identificado que, conforme observa-se na Tabela 6, que, para a amostra de teste do período de 2019 a 2020, foi selecionado o número de 9 vizinhos mais próximos, dado o menor RMSE.

Deve-se ressaltar que o comparativo dos resultados das predições com o efetivamente arrecadado constitui uma evidência de que um determinado município, comparativamente àqueles que possuem características semelhantes, está arrecadando, ou não, próximo ao seu potencial. Nesse sentido, foi considerado, de forma arbitrária, que valores arrecadados superiores em 5% o valor predito seria classificado como acima do esperado, enquanto aqueles em que a arrecadação fosse ao menos 5% inferiores aos valores preditos seriam considerados como abaixo do esperado. Assim, considera-se como dentro do esperado os valores arrecadados diferem em 5% ou menos dos preditos.

Dessa forma, na Tabela 7, são apresentados os valores arrecadados pelos municípios de cada estado e o valor predito para sua arrecadação. De início observa-se que os municípios do Rio de Janeiro apresentam a maior potencial de crescimento de arrecadação, dado que a predição de arrecadação deles sinaliza que ela está R\$ 6,4 bilhões abaixo do que seria esperado. O segundo estado com maior potencial de arrecadação municipal, no ano de 2021, foi o do Ceará, cujas receitas preditas superam em R\$ 592 milhões as que foram efetivamente arrecadadas.

É interessante observar que a arrecadação total dos municípios brasileiros está, aproximadamente, R\$ 2,3 bilhões acima do que seria esperado, porém considerando-se apenas os estados em que a arrecadação está abaixo do valor esperado, há um potencial de aumentar a arrecadação dos municípios brasileiros em, aproximadamente R\$ 9,4 bilhões.

Tabela 7: Valor Predito e Arrecadado dos Municípios por Estado em 2021 (R\$ 1 milhão de 12/2021)

UF	Arrecadação	Predição	Diferença	Qt.	Maior	%
AC	196,56	266,25	-69,69	22	2	9,09
AL	960,22	1.142,53	-182,32	99	22	22,22
AM	1.514,77	1.632,12	-117,36	61	25	40,98
AP	157,16	430,66	-273,50	13	4	30,77
BA	6.294,99	6.598,23	-303,24	417	258	61,87
CE	3.073,22	3.665,90	-592,68	184	60	32,61
ES	2.616,48	2.522,14	94,34	78	38	48,72
GO	4.794,61	4.338,47	456,14	243	136	55,97
MA	1.447,63	1.411,58	36,05	217	77	35,48
MG	13.911,11	11.599,86	2.311,25	850	395	46,47
MS	2.425,70	1.862,85	562,86	79	60	75,95
MT	3.043,36	2.704,59	338,77	141	86	60,99
PA	2.504,82	2.874,90	-370,08	141	45	31,91
PB	1.066,40	978,27	88,13	223	69	30,94
PE	3.900,74	3.906,32	-5,58	183	48	26,23
PI	739,87	780,35	-40,48	224	89	39,73
PR	10.750,22	11.225,74	-475,52	398	210	52,76
RJ	19.523,45	25.926,48	-6.403,03	90	52	57,78
RN	1.518,23	1.505,71	12,52	167	66	39,52
RO	754,00	781,13	-27,14	52	24	46,15
RR	196,84	263,74	-66,89	15	6	40,00
RS	9.763,74	9.758,93	4,81	496	235	47,38
SC	7.518,87	7.984,08	-465,21	294	182	61,90
SE	963,57	897,32	66,26	75	25	33,33
SP	80.299,59	72.758,58	7.541,01	645	472	73,18
TO	761,46	604,65	156,81	139	84	60,43
Total	180.697,62	178.421,38	2.276,23	5.546	2.770	1.162,39

Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.
Atualizado pelo IPCA.

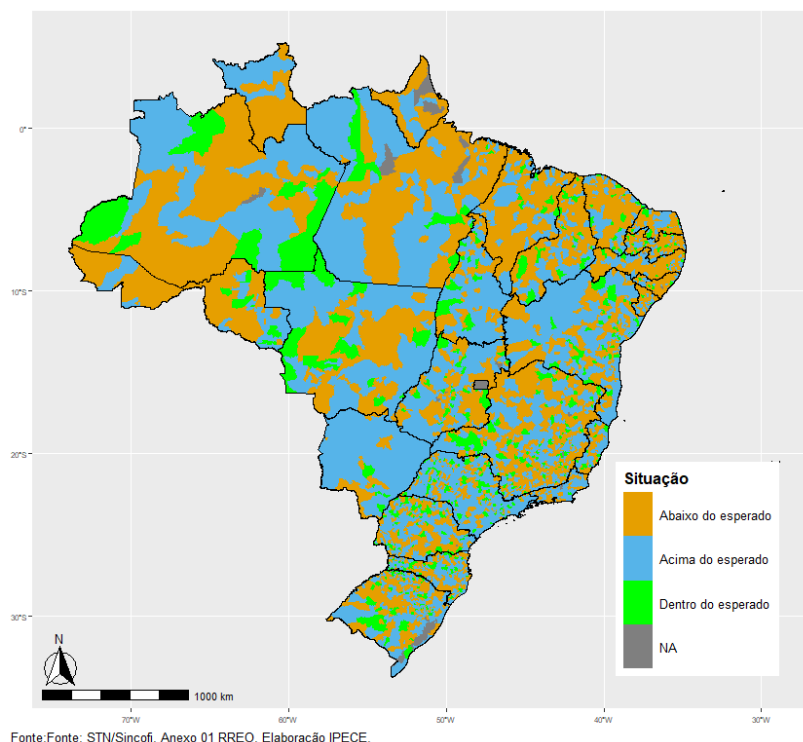
Já os municípios de São Paulo e Minas Gerais destacam-se positivamente, dado que arrecadam mais do que seria esperado. Nesses dois estados a arrecadação superou o valor esperado em R\$ 7,5 e R\$ 2,3 bilhões, respectivamente. Ainda na Tabela 7 percebe-se que cerca de metade dos municípios brasileiros, 2770 de um universo de 5.546, apresentaram arrecadação maior que que a esperada.

Se for considerada a distribuição espacial dos municípios que arrecadam menos do que o previsto, ver Figura 3, observa-se três fatos interessantes. O primeiro é que há uma certa coincidência entre os municípios identificados, pelo padrão de correlação espacial da arrecadação *per capita*, apresentado na Figura 2, como baixo baixo e os que estão arrecadando menos do que o esperado, especialmente nos estados do Nordeste, exceto a Bahia.

O segundo fato é observado no estado do Mato Grosso, em que foi identificada um padrão associação alto-alto, tanto na arrecadação como PIB *per capita*, entre alguns de seus municípios, porém ao analisar a Figura 3 constata-se que, aparentemente, esses municípios estão arrecadando menos do que seria esperado.

O terceiro fato pode ser observado no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, em que foi identificada uma região com padrão de associação local do tipo alto-alto, para o PIB *per capita*, identifica-se, pela inspeção da Figura 3, que, aparentemente, nessa região há muitos municípios em que a arrecadação está abaixo de seu potencial.

Figura 3: Distribuição Espacial dos Municípios com Arrecadação Abaixo ou Acima do Esperado em 2021



Analisando-se o hiato da arrecadação pelo porte dos municípios, cujos dados são apresentados na Tabela 8, constata-se que, ao considerar-se apenas os municípios com arrecadação abaixo da esperada há um potencial de crescimento superior a R\$ 19 bilhões, o que representaria 10,6% a mais de receitas próprias angariadas pelas localidades brasileiras. Nesse sentido, chama a atenção o fato do maior hiato, em termos absolutos, ter ocorrido entre os municípios com mais de 500 mil habitantes, dado que é razoável supor que eles possuam uma demografia favorável e, ao menos em tese, deveriam ter maior facilidade para compor um quadro burocrático profissional. Deve-se lembrar que nas referências usadas na introdução desse ensaio esses fatores são apontados como importantes para a obtenção de maiores receitas tributárias. Já entre os municípios com arrecadação acima da esperada, constata-se que o hiato é maior entre os municípios menos populosos, assim, por exemplo, o valor arrecadado superou o valor previsto em 39,2 %, nos municípios com até 10 mil habitantes, e 14,5%, naqueles com mais de 500 mil habitantes.

Outro destaque, com os dados da Tabela 8, é que a arrecadação entre os municípios com arrecadação maior que a esperada totalizou, aproximadamente, R\$ 105 bilhões enquanto nos municípios com arrecadação menor que a esperada essa cifra alcançou o montante de 57,8 bilhões de Reais.

Tabela 8: Previsão e Arrecadação do Municípios do Brasil em 2021 (R\$ 1.000.000 de 2021)

Situação	Faixa Populacional	Arcadação	Previsão	Diferença	%
Abaixo do esperado	1 - Menor que 10.000	791,85	1.177,56	-385,71	-48,71
	2 - Entre 10.000 e 25.000	1.989,11	2.902,32	-913,21	-45,91
	3 - Entre 25.000 e 50.000	2.686,07	3.746,48	-1.060,41	-39,48
	4 - Entre 50.000 e 100.000	3.709,71	5.172,49	-1.462,79	-39,43
	5 - Entre 100.000 e 500.000	14.135,26	17.522,19	-3.386,94	-23,96
	6 - Maior que 500.000	34.404,97	46.462,98	-12.058,00	-35,05
Acima do esperado	1 - Menor que 10.000	2.370,89	1.439,76	931,13	39,27
	2 - Entre 10.000 e 25.000	4.640,56	3.153,75	1.486,81	32,04
	3 - Entre 25.000 e 50.000	5.738,59	4.013,85	1.724,74	30,06
	4 - Entre 50.000 e 100.000	8.724,88	6.317,15	2.407,74	27,60
	5 - Entre 100.000 e 500.000	21.935,30	15.925,64	6.009,66	27,40
	6 - Maior que 500.000	61.589,24	52.634,39	8.954,84	14,54
Dentro do esperado	1 - Menor que 10.000	278,68	278,78	-0,10	-0,04
	2 - Entre 10.000 e 25.000	582,58	583,49	-0,91	-0,16
	3 - Entre 25.000 e 50.000	1.046,14	1.048,13	-2,00	-0,19
	4 - Entre 50.000 e 100.000	790,07	788,27	1,80	0,23
	5 - Entre 100.000 e 500.000	8.106,57	8.081,67	24,90	0,31
	6 - Maior que 500.000	7.177,15	7.172,47	4,68	0,07

Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.

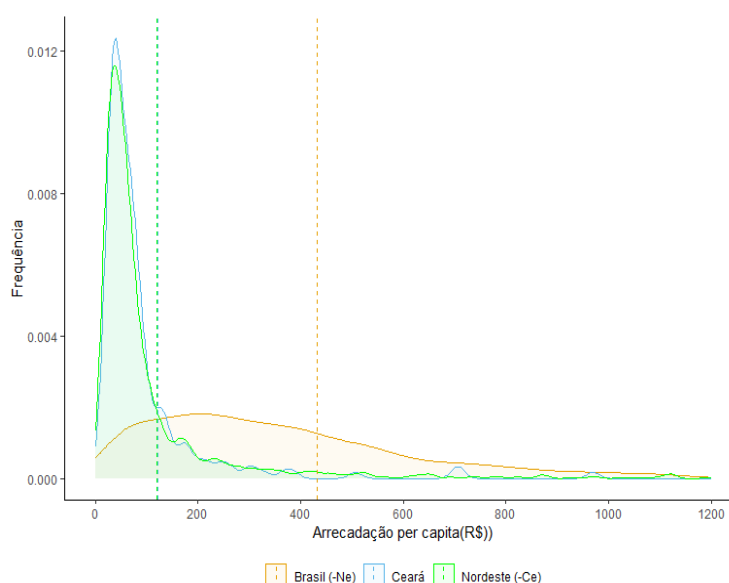
Atualizado pelo IPCA.

4.3 - Ceará

Essa subseção destinar-se-á a destacar a situação dos municípios cearenses, comparando-os, diretamente com seus pares da Região Nordeste, tendo excetuando-se o Ceará, e do restante do Brasil, sem os estados do Nordeste. Dessa forma, observa-se, a partir da inspeção visual da Figura 4, que a distribuição de frequências, tendo em vista a arrecadação *per capita*, dos municípios cearenses é similar a observada nos municípios de outros estados do Nordeste, porém muito diferente da observada para os municípios brasileiros, exclusive os do Nordeste.

Observa-se, na Figura 4, que tanto no Ceará como nos demais estados do Nordeste a distribuição dos municípios está concentrada em valores abaixo dos R\$ 200 *per capita*, enquanto no restante do Brasil há considerável dispersão na quantidade de municípios, notadamente na faixa de 200 a 600 Reais de arrecadação por pessoa.

Figura 4: Distribuição da Arrecadação Per Capita dos Município do Ceará, Nordeste e Brasil, em 2021



Fonte: SISTN/SICONFI. Elaboração IPECE.

Outra forma de evidenciar que os municípios do Ceará e do Nordeste arrecadam, em termos *per capita*, menos do que no restante do Brasil é a obtida pela análise das Tabelas 9 e 10, em que são apresentadas, respectivamente, as estatísticas descritivas da arrecadação do município de acordo com a região e um teste de diferença de médias. Nesse sentido percebe-se que a arrecadação média *per capita* do Ceará e do restante do nordeste não são, ao nível de significância de 1%, diferentes, enquanto a média dessas duas regiões é significativamente diferente daquela verificada no restante do Brasil.

Tabela 9: Estatísticas Descritivas da Arrecadação Per Capita do Ceará, Nordeste e Brasil em 2021

Região	Media	sd	Mediana	CV	Assimetria Pearson
Brasil (-Ne)	431,52	468,11	322,32	1,08	0,23
Ceará	121,57	262,35	59,82	2,16	0,24
Nordeste (-Ce)	119,22	223,21	57,40	1,87	0,28

Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.

Atualizado pelo IPCA.

Tabela 10: Comparação das Médias da Arrecadação Per Capita

group1	group2	n1	n2	p	p.signif	p.adj	p.adj.signif
Brasil (-Ne)	Ceará	3.757	184	0,00	****	0,00	****
Brasil (-Ne)	Nordeste (-Ce)	3.757	1.605	0,00	****	0,00	****
Ceará	Nordeste (-Ce)	184	1.605	0,94	ns	1,00	ns

Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.

Atualizado pelo IPCA.

Do exposto anteriormente depreende-se que os municípios cearenses e nordestinos arrecadam menos do que seus pares de outras regiões brasileiras, cabendo o questionamento se esse menor nível de tributação poderia ser, ao menos parcialmente revertido, se houvesse um maior esforço tributário dos governos locais. Dessa forma, ao multiplicar-se a o valor da predição da arrecadação *per capita* pela população do município obtém-se o valor previsto da arrecadação municipal. Dessa forma, são apresentados na Tabela 11 um comparativo do valor previsto com o valor arrecadado, no ano de 2021, para os municípios do Ceará, do Nordeste e do restante do Brasil de acordo com a faixa populacional e considerando-se a posição de sua arrecadação em relação a situação esperada².

Dada as considerações do parágrafo anterior constata-se que, após a inspeção da Tabela 11, os municípios cearenses com menos de 25 mil habitantes, e arrecadação abaixo do que seria esperado, poderiam arrecadar R\$ 26,2 milhões a mais do valor verificado originalmente, ou seja, considerando-se as características dos municípios há o potencial de elevar a arrecadação deles em, aproximadamente, 50%. Destaque-se que essa situação é melhor do que a observada nos municípios do restante do Nordeste, com potencial de elevar a arrecadação em mais de 80% porém pior do que a verificada nos municípios brasileiros, cujo potencial de elevação seria próximo de 41%.

Ao considerar-se os municípios com população entre 25.000 e 500.000 habitantes, e arrecadação abaixo do esperado, constata-se que os municípios cearenses estão em situação pior do que as dos municípios brasileiros e próxima dos municípios do Nordeste, dado que eles apresentam potencial de crescimento da arrecadação entre 44% e 73% em comparação ao potencial de crescimento entre 22% e 34% dos municípios das demais regiões brasileiras.

Por fim deve-se destacar o município de Fortaleza, o único do estado com mais de 500.000 habitantes, com potencial de aumentar a arrecadação em, aproximadamente, R\$ 456 milhões, o que representaria um crescimento pouco menor que 24%.

² Deve-se lembrar que serão considerados acima do esperado os municípios em que o valor arrecadado for ao menos 5% maior do que o previsto e abaixo do esperado àqueles cuja arrecadação for inferior em pelo menos 5% menor que o valor esperado.

Em relação aos municípios com arrecadação acima do esperado, constata-se, ainda na Tabela 11, que os municípios cearenses com até 25.000 habitantes e os que possuem entre 50.000 e 100.000, a arrecadação superava o potencial em mais de 39%, representando um resultado melhor do que o verificado nos municípios brasileiros localizados fora da região Nordeste. Já no grupo com municípios entre 25.000 e 50.000 habitantes e entre 100.000 e 500.000 essa situação se inverte.

Tabela 11: Previsão e Arrecadação do Municípios do Brasil, Nordeste e Ceará em 2021 (R\$ 1.000.000 de 2021)

Situação	Faixa Populacional	Brasil				Nordeste sem Ceará				Ceará			
		Arrecadação	Previsão	Diferença	%	Arrecadação	Previsão	Diferença	%	Arrecadação	Previsão	Diferença	%
Abaixo do esperado	1 - Menor que 10.000	718,66	1.041,73	-323,07	-44,95	70,00	131,08	-61,08	-87,26	3,19	4,76	-1,56	-49,22
	2 - Entre 10.000 e 25.000	1.645,51	2.295,51	-649,99	-39,50	298,96	537,49	-238,53	-79,79	44,64	69,33	-24,69	-55,31
	3 - Entre 25.000 e 50.000	2.232,99	2.945,51	-712,53	-31,91	396,22	702,49	-306,27	-77,30	56,87	98,48	-41,62	-73,17
	4 - Entre 50.000 e 100.000	3.018,58	4.032,13	-1.013,56	-33,58	583,09	964,41	-381,32	-65,40	108,04	175,95	-67,91	-62,86
	5 - Entre 100.000 e 500.000	12.682,53	15.516,04	-2.833,51	-22,34	1.082,27	1.472,68	-390,41	-36,07	370,45	533,47	-163,02	-44,01
	6 - Maior que 500.000	29.394,32	40.191,35	-10.797,03	-36,73	3.102,68	3.906,84	-804,16	-25,92	1.907,97	2.364,78	-456,82	-23,94
Acima do esperado	1 - Menor que 10.000	2.146,61	1.323,94	822,67	38,32	214,85	111,59	103,26	48,06	9,44	4,24	5,20	55,08
	2 - Entre 10.000 e 25.000	3.994,94	2.786,46	1.208,48	30,25	590,45	333,95	256,50	43,44	55,17	33,34	21,83	39,57
	3 - Entre 25.000 e 50.000	4.923,03	3.465,70	1.457,33	29,60	768,94	510,61	258,34	33,60	46,62	37,54	9,07	19,48
	4 - Entre 50.000 e 100.000	7.609,96	5.588,30	2.021,66	26,57	821,77	556,06	265,71	32,33	293,15	172,78	120,37	41,06
	5 - Entre 100.000 e 500.000	20.302,11	14.621,67	5.680,44	27,98	1.606,45	1.281,82	324,63	20,21	26,74	22,15	4,59	17,17
	6 - Maior que 500.000	57.398,90	49.049,86	8.349,04	14,55	4.190,34	3.584,53	605,81	14,46	N/A	N/A	N/A	N/A
Dentro do esperado	1 - Menor que 10.000	262,74	262,93	-0,20	-0,07	15,95	15,85	0,10	0,63	N/A	N/A	N/A	N/A
	2 - Entre 10.000 e 25.000	534,67	535,60	-0,92	-0,17	37,23	37,32	-0,09	-0,24	10,67	10,57	0,10	0,94
	3 - Entre 25.000 e 50.000	825,79	829,68	-3,88	-0,47	110,30	109,77	0,53	0,48	110,04	108,69	1,36	1,23
	4 - Entre 50.000 e 100.000	669,86	668,13	1,73	0,26	89,99	90,34	-0,35	-0,39	30,22	29,80	0,42	1,39
	5 - Entre 100.000 e 500.000	7.492,12	7.470,03	22,10	0,29	614,45	611,64	2,81	0,46	N/A	N/A	N/A	N/A
	6 - Maior que 500.000	4.879,42	4.910,61	-31,19	-0,64	2.297,74	2.261,87	35,87	1,56	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.

Atualizado pelo IPCA.

A Tabela 12 e a Figura 5 apresentam, de forma resumida, o potencial de crescimento da arrecadação dos municípios cearenses, sendo possível constatar que 118 municípios arrecadavam menos do que o indicado por seu potencial, totalizando um hiato de R\$ 755 milhões no ano de 2021. Considerando-se que a arrecadação dos municípios cearenses foi de, aproximadamente, R\$ 3.073 milhões, em 2021, haveria um potencial de incremento de 24,5% na arrecadação dos municípios cearenses.

Tendo em vista a distribuição espacial, ver Figura 5, percebe-se que os municípios do litoral cearense, em sua maioria, apresentam arrecadação maior ou igual do que o esperado, sendo o destaque negativo, nesse grupo, os municípios de Caucaia e de Fortaleza, com arrecadação menor que a potencial. As regiões do Cariri, Sertão dos Inhamuns e de Crateús também destacam-se positivamente, dado que vários municípios dessas regiões apresentaram arrecadação maior que a esperada. O municípios com arrecadação menor que a esperada distribuem-se por todas as outras regiões do Ceará.

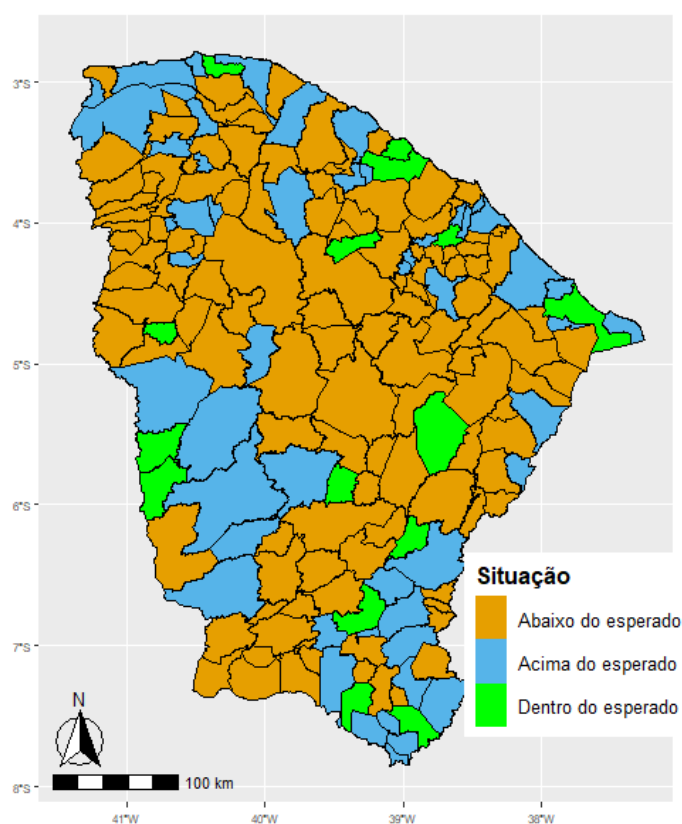
Tabela 12: Diferença Entre a Previsão e o Valor Arrecadado pelos Municípios Cearenses em 2021 (R\$ 1.000.000 de 2021)

Situação	Arrecadação	Previsão	Diferença	Qt.
Abaixo do esperado	2.491,16	3.246,77	-755,62	118
Acima do esperado	431,12	270,06	161,06	51
Dentro do esperado	150,94	149,06	1,88	15

Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.

Atualizado pelo IPCA.

Figura 5: Distribuição Espacial dos Municípios Cearenses com Arrecadação Abaixo ou Acima do Esperado em 2021



Fonte: STN/Sincofi, Anexo 01 RREO. Elaboração IPECE.

5 - Notas Conclusivas

Esse ensaio teve por objetivo principal o de propor uma forma de mensurar o hiato entre a arrecadação efetivada pelos municípios brasileiros e o seu valor potencial, ou seja, sua contribuição é o de oferecer uma medida de quanto poderia aumentar a receita própria do poder público municipal combinado técnicas de análise espacial (Índice de Moran e Lisa) com predição de arrecadação por uma regressão KNN.

Nesse sentido observou-se que a arrecadação municipal poderia crescer, no ano de 2021, até R\$ 9,4 bilhões, representando um acréscimo de, aproximadamente, 5,2%. O crescimento poderia ser observado, principalmente, em municípios com mais de 500 mil habitantes, dado o hiato entre a arrecadação e seu valor esperado superior a R\$ 12 bilhões, que, ao menos por hipótese, são aqueles com melhores condições demográficas o que, segundo algumas referências citadas na introdução, contribui para maior arrecadação local.

Além disso, é possível supor que cidades com maior população teriam condições mais propícias, dado que se espera que elas possuam maior disponibilidade de recursos próprios e transferidos, de manter um quadro profissional o que contribuiria para uma maior capacidade de arrecadação, conforme identificado em trabalhos apresentados anteriormente.

Para identificar os motivos que contribuíram à existência desse hiato, entre os municípios com mais de 500 mil habitantes, seriam necessárias investigações mais pormenorizadas, fugindo ao escopo desse ensaio, assim essa análise deverá ser objeto de estudos a serem realizados.

Pela análise espacial, constatou-se correlação positiva significativa na arrecadação municipal, com formação de clusters “alto-alto” e “baixo-baixo” especialmente nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sul, evidenciando que o que ocorre no entorno do município influencia em suas decisões de arrecadação. Esse achado permite teorizar que há a necessidade de políticas centralizadas, que poderiam ser implementadas pelo governo estadual ou Federal, para que se almeje a elevação da arrecadação municipal.

Como limitações, vale mencionar que o estudo se apoiou em dados de 2021 e adotou um modelo não paramétrico que não explora dinâmicas temporais em painel. Recomenda-se, em pesquisas futuras, estender a análise a séries históricas mais longas, incorporar variáveis institucionais (gestão fiscal, governança local) e testar abordagens de regressão espacial que capturem simultaneamente efeitos de vizinhança e vieses de observação.

Em suma, este trabalho oferece uma contribuição metodológica ao propor uma combinação de índices espaciais e técnicas de machine learning para avaliar o potencial de arrecadação municipal, além de fornecer evidências empíricas importantes para orientar políticas públicas que visem melhorar a equidade e eficiência fiscal no âmbito local.

6 - Referencial Bibliográfico

ABRUCIO, F. L. Federalismo brasileiro e projeto nacional: os desafios da democracia e da desigualdade. **Revista USP**, n. 134, p. 127–142, 2022.

ALMEIDA, E. Econometria espacial. **Campinas–SP. Alínea**, v. 31, 2012.

ANTUNES, R. M. C.; SILVA, M. C.; VIEIRA, L. M. E.. A Influência do Esforço Tributário e da Autossuficiência Financeira na Condição Financeira de Municípios Brasileiros. **ConTexto-Contabilidade em Texto**, v. 24, n. 57, p. 2–14, 2024.

BRUCE, P.; BRUCE, A. Estatística Prática para Cientistas de Dados. **Rio de Janeiro–RJ. Alta Books**, 2019.

COSTA, L. A. DA; SILVA, N. G. A ; TONDOLO, V. A. G. ; NOGUEIRA, L.. [Indicadores socioeconômicos e receitas municipais: fatores explicativos da capacidade fiscal dos municípios brasileiros](#). **Revista de Administração Pública**, v. 59, n. 1, p. e2024–0085, 2025.

- GRIN, E. J.; NASCIMENTO, A. B.; ABRUCIO, F. L.; FERNANDES, A. S. A.. Sobre desconexões e hiatos: uma análise de capacidades estatais e finanças públicas em municípios brasileiros. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 23, n. 76, 2018.
- INMAN, R. P. **The flypaper effect**. [s.l.] National Bureau of Economic Research, 2008.
- MARCONATO, M.; PARRÉ, J. L.; COELHO, M. H. Dinâmica financeira dos municípios brasileiros. **Revista de Administração Pública**, v. 55, p. 378–394, 2021.
- OATES, W. E. An essay on fiscal federalism. **Journal of economic literature**, v. 37, n. 3, p. 1120–1149, 1999.
- RODDEN, J. [Reviving Leviathan: Fiscal Federalism and the Growth of Government](#). **International Organization**, v. 57, n. 4, p. 695–729, 2003.
- SILVA, E. R. H. DA; PORSSE, A. A. Esforço tributário e interação estratégica dos governos municipais: uma análise com modelos geograficamente ponderados. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 3, p. 115–130, 2015.
- TRISTÃO, J. A. M. A administração tributária dos municípios brasileiros. **Revista Administração em Diálogo-RAD**, v. 4, n. 1, 2002.
- VIEIRA, M. A.; ABRANTES, L. A.; ALMEIDA, F. M.; SILVA, T. A.; FERREIRA, M. A. M.. Condicionantes da arrecadação tributária: uma análise para os municípios de Minas Gerais. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 36, n. 2, p. 147–162, 2017.