

Estimativas intervalares para projeções populacionais em pequenas áreas: combinando o erro de previsão de um passeio aleatório com o “apportionment method”.

Marcos Roberto Gonzaga, Flávio Henrique Miranda de Araújo Freire, Everton Emanuel C. de Lima y Henrique de Albuquerque Costacurta.

Cita:

Marcos Roberto Gonzaga, Flávio Henrique Miranda de Araújo Freire, Everton Emanuel C. de Lima y Henrique de Albuquerque Costacurta (2025). *Estimativas intervalares para projeções populacionais em pequenas áreas: combinando o erro de previsão de um passeio aleatório com o “apportionment method”*. XVIII Jornadas Argentinas de Estudios de Población - V Congreso Internacional de Población del Cono Sur. Asociación de Estudios de Población de la Argentina, Córdoba.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/xviii.jornadas.aepa/46>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/exQq/MS0>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



Estimativas intervalares para projeções populacionais em pequenas áreas: combinando o erro de previsão de um passeio aleatório com o “apportionment method”

GONZAGA, Marcos Roberto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil)

marcos.gonzaga@ufrn.br

FREIRE, Flávio Henrique Miranda de Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil)

flavio.freire@ufrn.br

Everton Emanuel C. de Lima

Universidade Estadual de Campinas (Brasil)

evertone@unicamp.br

Henrique de Albuquerque Costacurta

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil)

hacostacurta@gmail.com

Resumo

A demanda por projeções populacionais de pequenas áreas, como forma de planejamento em setores estratégicos, com objetivos econômicos, políticos, sociais e ambientais, seja no mercado público ou privado, está crescendo enormemente no Brasil. Entretanto, os métodos propostos não conseguem atender, ao mesmo tempo, dois dos principais requisitos para projeções populacionais em pequenas áreas: que a soma das projeções das áreas menores seja igual à projeção prévia da área maior e que, para além de previsões pontuais, sejam fornecidas previsões intervalares para o tamanho futuro das projeções em pequenas áreas. Neste trabalho, propomos uma técnica de simples aplicação que permite combinar as estimativas pontuais de um método *shif-share*, de projeções populacionais em pequenas áreas, com um método de previsão por séries temporais, de modo que se obtenha as previsões futuras pontuais e intervalares para o tamanho das populações em áreas menores.

Introdução

A demanda por projeções populacionais de pequenas áreas, como forma de planejamento em setores estratégicos, com objetivos econômicos, políticos, sociais e ambientais, seja no mercado público ou privado, está crescendo enormemente no Brasil. Nas atividades de planejamento é crescente a necessidade da incorporação das tendências da dinâmica demográfica para gestão e planejamento de programas sociais, políticas públicas e ações estratégica para realocação de recursos, haja vista as demandas por serviços nas áreas de saúde, emprego, educação, saneamento básico, entre outros. Deste ponto de vista, alguma previsão sobre o tamanho futuro da população em áreas cada vez menores torna-se de grande valia para o delineamento das ações. O conhecimento do contingente populacional no curto ou longo prazo, em nível cada vez mais desagregado, só é possível com base em projeções populacionais, com base em metodologias capazes de incorporar incertezas nas estimas e previsões.

Não obstante, o Brasil é marcado por grandes desigualdades econômicas e regionais (World Bank, 2003). Convivem dentro do país populações em áreas mais desenvolvidas, com alto dinamismo econômico, com outras menos desenvolvidas e baixo dinamismo (World Bank, 2003). Além disso, o país também é caracterizado por regiões com grandes variações em termos de riqueza, clima e tamanho geográfico. Nesse sentido, é razoável supor que os diferenciais se acentuam na medida em que analisamos níveis geográficos mais detalhados.

Desde a segunda metade do século passado, o comportamento demográfico no Brasil tem experimentado importante desestabilização, que opera diferencialmente no tempo e no espaço (Queiroz, et al., 2020; Alves, et al., 2010; Brito, 2007). Esta afirmação, que é verdadeira para as Unidades Federativas, intensifica-se ainda mais quando as áreas geográficas diminuem em tamanho em termos de volume de sua população, tornando mais complexa a aplicação das técnicas demográficas. Os primeiros resultados do Censo Demográfico 2022 apontam para uma aceleração da transição demográfica no Brasil e suas regiões.

Pari-passu a esse contexto, cresce a busca e aplicação de metodologias e técnicas que viabilizem cenários probabilísticos na previsão do tamanho futuro da população. Ademais, o tipo, a qualidade e o nível de desagregação dos dados disponíveis para aplicação das técnicas compõem os principais desafios neste campo de pesquisa, sobretudo quando o interesse é a projeção de áreas municipais ou intramunicipais. Com diferentes níveis de pressupostos, sofisticação e de desagregação dos dados básicos, existem diversas técnicas para projeção

populacional de pequenas áreas (Waldvogel, 1998; Rao, 2001; Smith, Tayman & Swanson, 2001; Jannuzzi, 2006).

No que se refere à consistência e precisão das estimativas de população num tempo corrente ou futuro, um aspecto relevante trata-se da dimensão do erro dessas estimativas em relação ao parâmetro verdadeiro (desconhecido). Projeções de população realizadas para áreas maiores, ou de grande contingente populacional, são adequadamente conduzidas sob a ótica das mudanças no equilíbrio demográfico desde um passado recente. Tal equilíbrio é determinado por mudanças nas componentes demográficas traduzidas em taxas específicas de fecundidade, mortalidade e migração, estimadas e projetadas separadamente. Embora a tarefa de produzir estimativas atuais e futuras dessas taxas seja *per si* uma tarefa complexa – exigindo do pesquisador um amplo conhecimento das teorias de transições demográficas, que orientam cenário futuros – os resultados alcançados podem ser considerados satisfatórios, tendo em vista a melhoria na qualidade das informações censitárias e registros das estatísticas vitais ao longo dos anos.

Por outro lado, estimativas de taxas específicas de mortalidade, fecundidade e migração para áreas menores, notadamente nos níveis municipais ou intramunicipais, não são facilmente determinadas devido à baixa exposição e à má qualidade dos dados, especialmente dos erros de declaração e cobertura por idade (Schmertmann et al, 2013, 2024). Não obstante, a precisão de uma estimativa de população num determinado tempo futuro tem duas premissas: quanto menor a desagregação geográfica e mais distante o horizonte de projeção, menor a precisão da estimativa.

A teoria estatística nos revela a *lei dos grandes números*, que demonstra que a variabilidade é maior em conjuntos de dados menores, ou número menor de ensaios (Lohr, 1999). Não é tão improvável se obter 100% de caras ao lançarmos uma moeda apenas três vezes. Por outro lado, quando se lança uma moeda mil vezes, espera-se encontrar ao final do experimento, 50% de caras e 50% de coroas como resultado dos lançamentos. É baseado nesse princípio, que devemos nos preocupar com as estimativas demográficas em municípios menores, pois o baixo contingente populacional gera maior variabilidade em função do mero acaso, de flutuações aleatórias (Justino, et. al, 2012).

Neste contexto, uma projeção populacional de pequenas áreas deve levar em consideração as dimensões associadas aos erros de estimação – traduzidas pela magnitude da área geográfica e do tamanho da sua população – e de previsão, associados ao intervalo de tempo de projeção.

Ademais, ao realizar a projeção populacional de pequenas áreas, é necessário que haja uma compatibilização entre o total populacional das áreas menores com o total da área maior à qual essas áreas menores pertencem (Waldvogel, 1998).

Este artigo propõe uma combinação entre técnicas de projeção e previsão de séries temporais de modo a viabilizar que as previsões futuras do tamanho populacional sejam acompanhadas por intervalos de previsão para projeções populacionais de pequenas áreas no Brasil fornecendo, assim, uma estimativa da variabilidade/precisão da projeção em cada ponto no tempo, sem abrir mão da compatibilização entre o somatório do total populacional das áreas menores projetadas com o total projetado para a área maior que as contém. O exercício aqui proposto, combina um método tradicional de projeção pontual da população total para municípios com o erro de previsão de um passeio aleatório com tendência. Os resultados para o estudo de caso aqui apresentado mostram que o método flexível e de fácil aplicação, e se posiciona como uma alternativa razoável para projeções pontuais e intervalares do volume total da população de pequenas áreas.

Dados

Os dados requeridos para aplicação da técnica proposta são simples e de fácil obtenção: uma série temporal de estimativas da população total nas áreas menores, até o último censo disponível, e uma projeção da população da área maior para algum horizonte futuro. Para aplicação da técnica, no caso do Brasil, considerou-se como as áreas menores, as populações totais de cada sexo dos municípios dos estados do Rio Grande do Norte e São Paulo, que compreendem realidades distintas quanto a qualidade dos dados e as condições socioeconômicas, demográficas e regionais.

Para os Estados selecionados, a área maior, os dados são as projeções populacionais realizadas pelo IBGE, segundo a revisão 2024 (IBGE, 2024), disponíveis publicamente no site do IBGE. Já para as áreas menores, os municípios, é possível usar a série de estimativas populacionais municipais que o IBGE disponibiliza ano a ano para o Tribunal de Contas da União (TCU) desde 1989 (IBGE, 2024). No entanto, as estimativas dessa série são calculadas sempre pelo método AiBi, descrito na próxima seção, com estimação dos parâmetros a partir dos dados dos dois censos anteriores, sem atualização com base nos resultados do último censo disponível. Por exemplo, as estimativas populacionais fornecidas pelo IBGE entre 2010 e 2022, tomaram como base os dados dos censos demográficos de 2000 e 2010. Desta forma, alguma mudança

de tendência de crescimento em algum município que tenha ocorrido durante o período 2010-2022 não é captada pelas estimativas do IBGE na série fornecida ao TCU. Por isso, para o exemplo de aplicação do método proposto neste artigo, optamos por recalcular as séries anuais de estimativas populacionais municipais, também usando o método AiBi, mas utilizando uma retroprojeção a partir dos dois censos que abrem e fecham o período. Nesse exemplo, a série anual entre 2010 e 2022 foi estimada usando os dados nos censos 2010 e 2022, e não os censos 2000 e 2010, conforme foi realizado pelo IBGE. Com isso, reestimamos as populações anuais dos municípios desde 2000 até 2022, e foi essa a série utilizada para aplicação do método proposto, que será descrito adiante. Nessa reestimativa feita com o método AiBi para os dados da série histórica, a população das áreas maiores (Rio Grande do Norte e São Paulo), que é necessária para a operacionalização do método AiBi, foi a população projetada pelo IBGE, segundo a revisão 2024. (IBGE, 2024). Já as populações municipais em cada censo (2000, 2010 e 2022) foram corrigidas pela omissão censitária utilizando, em todos os municípios, o mesmo fator de correção que o IBGE utilizou para a população dos Estados na revisão 2024. Estamos adotando o pressuposto de que todos os municípios de um Estado possuem o mesmo grau de omissão censitário estimado para aquele Estado, em determinada idade e sexo. Muito provavelmente este pressuposto não se aplica a todos os municípios. Entretanto, as Pesquisas de Enumeração Pós Censitárias do IBGE não estimam os graus de omissão populacional ao nível municipal, o que nos leva a adotar tal pressuposto de modo que haja coerência entre a soma das estimativas das populações municipais com a população do Estado no período de 2000 a 2022.

Método de distribuição do crescimento para a população total

Dentre os métodos de distribuição (ou partição) do crescimento conhecidos como “shift share”, destaca-se a fórmula proporcional de distribuição proposta por Pickard (1967) e introduzido no Brasil por Madeira & Simões (1972). Dentre outras nomenclaturas apontadas pela literatura (González & Torres, 2012; Santos & Barbieri, 2015, Grupo de Foz, 2021) o método é mais comumente conhecido no Brasil por Método AiBi.

Para aplicação do método, parte-se do princípio de que as áreas menores fazem parte de uma área maior cuja população foi projetada previamente, preferencialmente utilizando o método demográfico das coortes componentes ou alguma versão apropriada. Conforme detalhado em Grupo de Foz (2021), a população de uma área maior em um ano t pode ser dividida em n áreas

menores, de modo que a população da área maior seja igual à soma das populações das áreas menores no mesmo tempo t :

$$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t) \quad (1)$$

onde $P(t)$ indica a população da área maior no ano t ; $P_i(t)$ a população da área menor i no ano t e n o número de áreas menores dentro da área maior.

Assumindo que, durante o período de projeção, a população de cada área menor varia linearmente com a população da área maior, tem-se a seguinte equação:

$$P_i(t) = b_i + a_i P(t) \quad (2)$$

onde a_i é o coeficiente de proporcionalidade do incremento da população da área menor i em relação ao incremento da população da área maior e b_i é o coeficiente linear de correção.

Essa relação linear entre o incremento da população na área maior em relação ao incremento na área menor, conforme equação (2), está representa na Figura 1. Pelo exposto na Figura 1, a tangente do ângulo θ é definida pela razão entre o incremento na população da área menor e o incremento na população da área maior entre t e Δt (intervalo de tempo entre os dois últimos censos demográficos), representado pelo valor de a_i na equação (2), e determinado como segue:

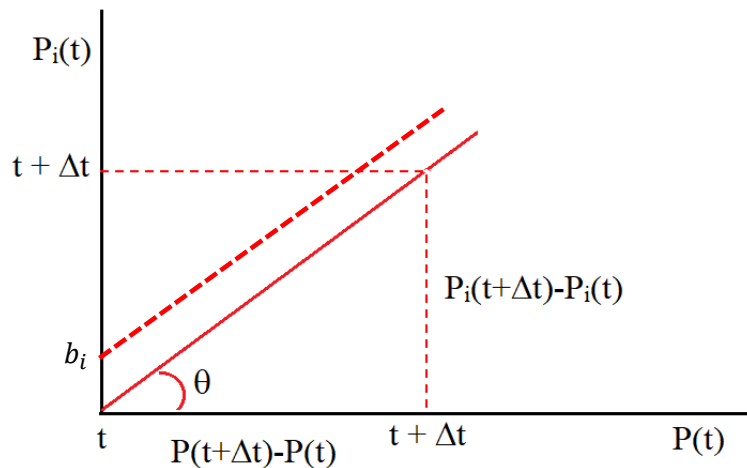
$$a_i = \frac{P_i(t + \Delta t) - P_i(t)}{P(t + \Delta t) - P(t)} \quad (3)$$

Uma vez que a relação entre esses incrementos não passa necessariamente pela origem do eixo cartesiano, um ajuste de nível (intercessão no eixo y) é feito pelo coeficiente b_i , determinado como segue:

$$b_i = P_i(t + \Delta t) - a_i P(t + \Delta t) \quad (4)$$

Definidos os valores dos coeficientes a_i e b_i , com base nos dados das populações dos dois últimos censos demográficos, a equação (2) pode ser aplicada para estimar a população das pequenas áreas i em qualquer ano futuro, ou retroprojeção, desde que esteja disponível uma projeção da população da área maior naquele ano.

Figura 1: Representação do modelo da equação (2)



Fonte: elaboração própria

Pelo exposto, resta destacar alguns pressupostos básicos no método AiBi:

1. Assume-se que, durante o período de projeção, a população de cada área menor varia linearmente com a população da área maior.
2. Para que o sistema de equações seja consistente, é preciso que a soma dos coeficientes a_i e b_i , entre todas as áreas menores, sejam iguais a 1 e 0, respectivamente. Isso garante uma das principais vantagens do método, de que a soma das populações das áreas menores seja consistente com o tamanho da população da área maior.

Por outro lado, destacam-se algumas limitações:

1. Não é consistente quando os crescimentos populacionais das áreas menores apresentam direções opostas.
2. Resultados implausíveis quando o sentido de crescimento da área maior muda de positivo para negativo ou vice-versa.
3. Uma vez que os parâmetros do método são determinados com base nos dados das populações em apenas dois pontos do tempo, o método não proporciona uma estimativa do erro relacionado às estimativas desses parâmetros.

As limitações 1 a 2 podem ser contornadas dividindo as áreas menores entre aquelas que cresceram ou decresceram entre os dois últimos censos demográficos. O problema reside em fazer o mesmo para a população da área maior no ano da projeção, que precisa ser particionada entre áreas de crescimento e decréscimo. Entretanto, dada a ampla aplicação do método, consideramos que as vantagens superam as limitações.

Para contornar a limitação 3, sugerimos uma combinação do método AiBi com o erro de previsão de uma série temporal representada por um passeio aleatório com tendência linear.

Modelo de Passeio Aleatório com Tendência Linear

O modelo de passeio aleatório com tendência linear pertence à classe dos modelos de previsão com tendência geral, com a particularidade de combinar uma *tendência linear determinística* com um *componente de passeio aleatório* (Tendência Estocástica). Este modelo é representado por:

$$Y_t = c + Y_{t-1} + e_t \quad (5)$$

onde:

- Y_t é valor da série no tempo t .
- c é uma constante de tendência (ou deslocamento).
- t : tempo (índice da série temporal).
- e_t é um ruído branco, $e_t = N(0, \sigma^2)$.

Assim, um passeio aleatório com tendência (ou com deslocamento) é um modelo estatístico simples que descreve uma série temporal que se move de forma aleatória de um ponto do tempo ao próximo, mas com uma tendência sistemática para subir ou descer ao longo do tempo. Se o termo c for igual a 0 o processo apenas oscila aleatoriamente em torno do valor anterior. Por outro lado, se $c > 0$ o processo tende a crescer ao longo do tempo (mesmo que oscile), e se $c < 0$ processo tende a decrescer ao longo do tempo.

Ao se projetar os valores futuros de uma série baseada nesse modelo, a incerteza no valor previsto (erro de previsão) é dada pela soma de dois componentes:

$$E_h = \sqrt{(h\sigma^2) + (he_p)^2} \quad (6)$$

onde:

E_h : Erro de Previsão no passo h do tempo.

h : Número de passos à frente (pontos do tempo ao longo da previsão).

$h\sigma^2$: variância acumulada do passeio aleatório. O passeio aleatório acumula variância à medida que o horizonte de previsão (h) aumenta. A variância do passeio aleatório em h períodos futuros é proporcional a $h\sigma^2$, uma vez que o ruído ε_t se acumula no tempo.

$(he_p)^2$: variância acumulada devido à incerteza na estimativa da tendência linear. O coeficiente de tendência linear c é estimado a partir de dados passados, e essa estimativa tem uma incerteza associada (e_p , o erro padrão da estimativa de c). O erro adicional em h passos futuros, devido a essa incerteza, cresce com h^2 , já que a contribuição da tendência aumenta proporcionalmente ao tempo.

Para horizontes curtos (h pequeno) o erro é dominado pelo componente σ^2 (ruído do passeio aleatório). Para horizontes longos (h grande), a contribuição da incerteza da tendência (e_p) aumenta quadraticamente e pode superar o impacto do ruído do passeio.

Erro de previsão do passeio aleatório aplicado à projeção pontual pelo método AiBi

Antes de detalhar a nossa proposta metodológica de combinar a incerteza inerente ao método do passeio aleatório (E_h) com a estimativa pontual do método AiBi, podemos nos perguntar por que não projetamos as populações municipais diretamente com o método de série temporal que fornece uma estimativa de incerteza e esquecemos o método AiBi? Em resposta, e conforme mencionado já na introdução deste trabalho, é importante realizar projeções populacionais de pequenas áreas compatibilizadas entre o total do somatório populacional das áreas menores com o total da área maior (Waldvogel, 1998).

O Erro de Previsão (E_h), tal como estimado pela equação (6), com base nos valores passados da série temporal de estimativas da população para o município i , pode ser aplicado à previsão pontual deste município pelo método AiBi pela seguinte equação:

$$\hat{P}_i(t+h)_{intervalar} = \hat{P}_i(t+h) \pm z_{\alpha/2} E_h \quad (7)$$

onde:

$\hat{P}_i(t+h)_{intervalar}$: previsão intervalar da população do município i para o período $t+h$.

$\hat{P}_i(t+h)$: estimativa pontual da população do município i para o período $t+h$ realizada pelo método AiBi.

E_h é o erro de previsão do modelo de série temporal estimado pela fórmula (6).

$z_{\alpha/2}$ é o quantil da distribuição normal de probabilidade.

Assumindo uma distribuição normal assintótica, o quantil $z_{\alpha/2}$ é igual a 1,96 para o intervalo de 95% de confiança da estimativa populacional do modelo de previsão por passeio aleatório com tendência linear. Ao usar esse erro da previsão do modelo do passeio aleatório (E_h) em conjunto com a previsão pontual do método AiBi, obtemos um intervalo previsão. Desta forma, o intervalo de previsão de 95% para a projeção da população do município i , h passos à frente é dado por:

$$I_{prev}95\%(t + h) = \text{Previsão Pontual} \pm 1,96(E_h) \quad (8)$$

onde,

$I_{prev}95\%(t + h)$ é o intervalo de previsão de 95% para a projeção no período $(t + h)$; *previsão pontual* é a estimativa pontual para o período $(t + h)$, ou seja, é o estimador $\hat{P}_i(t + h)$ gerado pelo método AiBi. Caso seja de interesse, é possível adotar uma maior ou menor incerteza na projeção, bastando, para isso, utilizar outro valor do quantil $z_{\alpha/2}$ da distribuição normal assintótica.

Os dois métodos, AiBi e passeio aleatório, fazem uma projeção extrapolando linearmente a tendência observada no passado. A vantagem do passeio aleatório é que essa extrapolação linear é realizada com base na observação de uma série temporal ampla, com muitos pontos de observação, enquanto o AiBi considera apenas dois pontos no tempo passado. Outra vantagem do método do passeio aleatório é que com ele podemos mensurar a incerteza das estimativas que são realizadas para o futuro, gerando projeções populacionais com intervalos de confiança. No entanto, há uma importante desvantagem no método do passeio aleatório, que é o fato de realizar a projeção de forma independente para cada município, sem nortear essa projeção pela população projetada da área maior. Assim, as estimativas pontuais podem fugir muito da realidade, principalmente para horizontes temporais longos.

Diante disso, a ideia aqui é usar o melhor das duas metodologias, combinando a projeção pontual pelo método AiBi com a incerteza mensurada pelo método passeio aleatório. Da equação (63) temos que a incerteza (E_h) é a combinação da variância acumulada do passeio aleatório e variância acumulada devido à incerteza na estimativa da tendência linear. Assim, estamos adotando uma incerteza gerada a partir de uma projeção linear na estimativa pontual do AiBi que também parte de um modelo linear.

Resultados

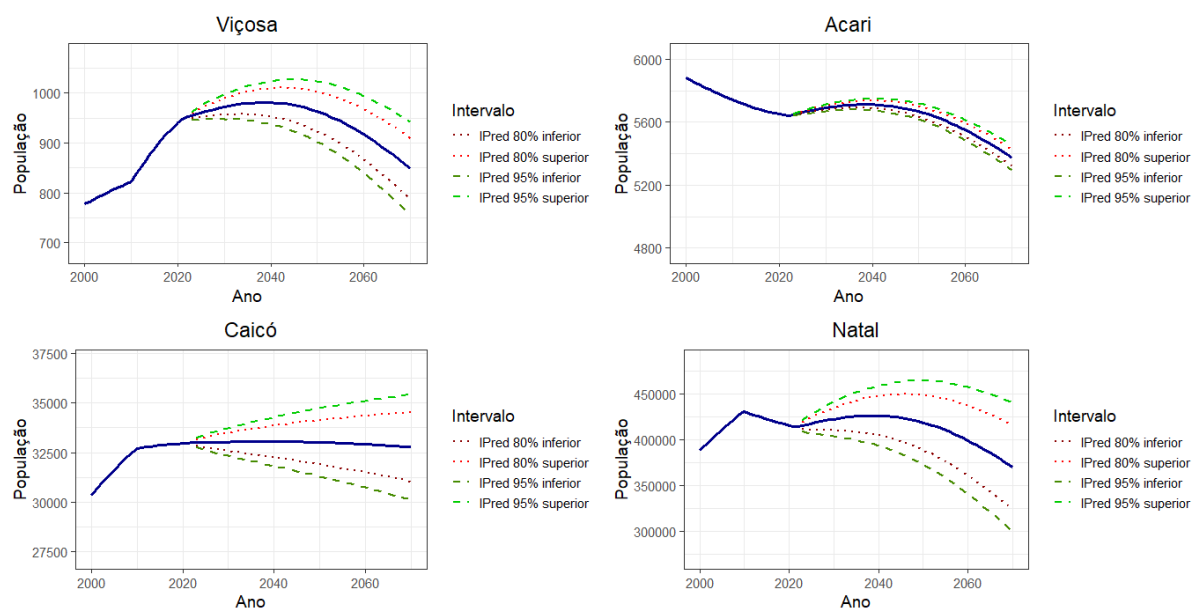
Aplicamos o modelo proposto a dados reais considerando as estimativas e projeções do IBGE, da revisão 2024, para os municípios brasileiros nos Estados do Rio Grande do Norte (RN) e São Paulo (SP), no período de 2000 a 2070, e as estimativas (ou retroprojeções) das populações municipais no período de 2000 a 2022, pelo método AiBi.

Na tabela 1, em anexo, são apresentados os parâmetros e estimativas, pelo método AiBi, para as populações femininas municipais do RN sexo no período de 2000 a 2022. Conforme destacado anteriormente, para contornar as limitações 1 e 2 da aplicação do método AiBi, dividimos as populações municipais nos censos de 2000, 2010 e 2022 (já corrigidas pela omissão), em duas áreas, uma que contém somente populações que cresceram entre cada censo e outra com populações municipais que decresceram. A soma das partes foi utilizada para separar a população da área maior (RN) em partes equivalentes com sentido de crescimento e decrescimento, tanto nas retroprojeções (2000 a 2022) quanto nas projeções (2023 e 2050).

Figura 1, apresentamos os principais resultados para municípios 4 selecionados de acordo com o tamanho da população feminina no censo de 2022. Em cada gráfico da Figura 1 apresentamos as previsões pontuais e intervalares, pelo modelo de passeio aleatório com tendência linear, e as projeções pontuais pelo método AiBi. Também são apresentadas as projeções intervalares (com previsão de 95%) resultantes da combinação dos dois métodos.

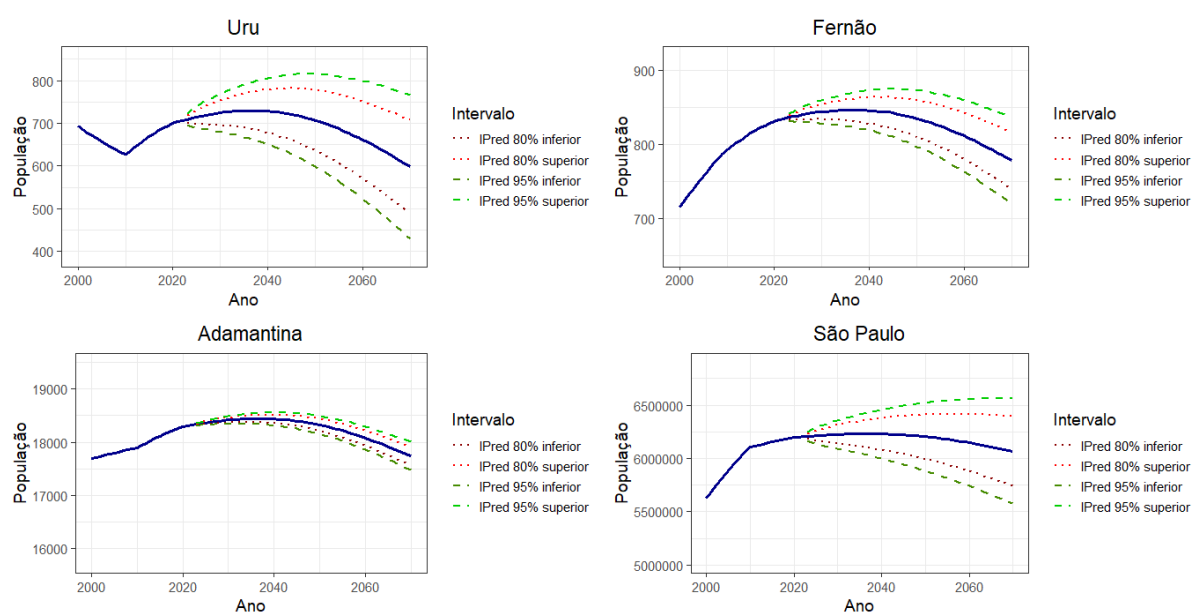
Pelos resultados apresentados nas Figuras 1 e 2, notamos o padrão esperado de quanto maior o horizonte da projeção maior é a incerteza. Os intervalos de previsão são cada vez maiores à medida que avançamos no tempo. Notamos também que o tamanho do intervalo nas previsões nem sempre está relacionado ao tamanho da população. Por exemplo, as incertezas na previsão da população feminina de Natal são maiores que as incertezas na previsão da população feminina de Caíco, que é cerca de 12 vezes menor que a de Natal. O mesmo ocorre com as projeções das populações municipais de Adamantina e São Paulo no estado de São Paulo.

Figura 1 – Populações femininas municipais do Rio Grande do Norte, estimadas e projetadas para 4 municípios selecionados de acordo com o tamanho da população no censo 2022: Natal (N=413.888), Caicó (N=32.994), Acari (N=5.640) e Viçosa (N=953).



Fonte: IBGE (2022, 2024).

Figura 2 – Populações femininas municipais do Rio Grande do Norte, estimadas e projetadas para 4 municípios selecionados: Natal (N=413.888), Caicó (N=32.994), Acari (N=5.640) e Viçosa (N=953).



Fonte: IBGE (2022, 2024).

Possíveis explicações para esse comportamento podem ser observadas na tendência passadas dos municípios. O município de Uru, por exemplo, possui mudança na tendência histórica na figura 2 — com população decrescente entre 1991 e 2000 e depois crescente entre 2000 e 2010 — e tem intervalo de previsão maior do que Fernão, sendo este último um município de tamanho populacional semelhante, mas com uma tendência histórica sempre crescente e um intervalo de previsão menor, demonstrando menor incerteza nas populações projetadas do que Uru. Isso explica também o intervalo de previsão mais amplo de Natal do que o intervalo de Caicó, que é um município com população feminina por volta de 25 mil mulheres, enquanto Natal possui 413.888 mulheres, segundo os dados do censo demográfico 2022 ajustado pelas projeções populacionais do IBGE, revisão 2024. (IBGE, 2024).

Considerações Finais

O presente estudo propôs uma metodologia inovadora para projeções populacionais em pequenas áreas, combinando o método de repartição AiBi com a incorporação do erro de previsão de um passeio aleatório com tendência linear. Essa abordagem permitiu não apenas a compatibilização entre os totais municipais e estaduais, mas também a obtenção de intervalos de previsão, agregando uma dimensão de incerteza às estimativas que tradicionalmente são apresentadas apenas de forma pontual.

Os resultados mostraram que a incerteza cresce à medida que o horizonte temporal se amplia, o que está em consonância com a literatura sobre modelos de séries temporais. Além disso, evidenciou-se que municípios de menor porte populacional apresentam intervalos mais amplos de previsão, reflexo da maior variabilidade inerente a áreas pequenas. Observou-se também que a estabilidade da trajetória populacional no passado exerce papel crucial na precisão das estimativas futuras: localidades com crescimento ou decréscimo consistente ao longo do tempo tendem a produzir previsões mais confiáveis do que aquelas que passaram por mudanças significativas na direção de sua tendência. Considerando os tamanhos das populações femininas no censo de 2022, casos como os de Acari ($N=5.640$) em relação a Natal ($N=413.888$), no estado do Rio Grande do Norte, ou de Adamantina ($N=18.320$) em relação a São Paulo ($N=.6203.115$), no estado de São Paulo, ilustram bem como a estabilidade histórica pode reduzir a incerteza mesmo em populações menores.

No geral é possível notar que os resultados são satisfatórios no que diz respeito à possibilidade de produzirmos estimativas intervalares coerentes com as estimativas pontuais pelo método

AiBi que é do tipo *shift-share*, ou seja, que garante que a soma das populações na projeção pontual seja igual à projeção realizada para a grande área com base no Método das Componentes Demográficas.

Referencias bibliográficas

- Alves, J.E.D; Vasconcelos, D.S; Carvalho, A.A. (2010) Estrutura etária, bônus demográfico e população economicamente ativa no Brasil: cenários de longo prazo e suas implicações para o mercado de trabalho. Texto para discussão CEPAL-IPEA.
- Brito, F. (2007) A Transição Demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia e a sociedade. Texto para discussão, no 318. Belo Horizonte. Cedeplar/UFMG.
- Foz, Grupo De; Métodos Demográficos Uma Visão Desde os Países de Língua Portuguesa. São Paulo: Blucher, 2021.DOI 10.5151/9786555500837 link: <https://openaccess.blucher.com.br/article-list/9786555500837-504/list#undefined>
- González, L M. & Torres, E. (2012). Estimaciones de Población en Áreas Menores en América Latina: Revisión de Métodos Utilizados. Em: Suzana M. Cavenaghi (org.). Estimaciones y Proyecciones de Población en América Latina. Desafíos de una Agenda Pendiente, Asociación Latinoamericana de Población (ALAP): Cap. 4.
- IBGE (2024). Estimativas da população 2024: Estimativas da população residente para os Municípios e para as Unidades da Federação brasileiros, com data de referência em 1º de julho de 2024. Nota metodológica no 1. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=notas-tecnicas>. Acessado em: 26/11/2024
- IBGE (2024). Projeções da População: Brasil e Unidades da Federação – Estimativas e projeções. Revisão 2024. Notas metodológicas 01/2024. Rio de Janeiro.
- Jannuzzi, P. M. (2006). Projeções populacionais para pequenas áreas: método e aplicações. Rio de Janeiro, Brasil: Escola Nacional de Ciências Estatísticas.
- Justino, J. R; Freire, F.H.M.A., & Lucio, P.S. (2012). Estimação de sub-registros de óbitos em pequenas áreas com os métodos bayesiano empírico e algoritmo EM. Revista Brasileira de Estudos Populacional (Rebep), Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 87-100.
- Lohr, S.L (1999). Sampling: Design and analysis. Duxbury Press.
- Madeira, J.L. & Simões, C.C.S. (1972). Estimativas Preliminares da População Urbana e Rural segundo as Unidades da Federação, de 1960/1980 por uma Nova Metodologia. Revista Brasileira de Estatística 33 (129): 3-11.
- Pickard, J. (1967). Dimensions of Metropolitanism. Washington DC, Urban Land Institute.
- Queiroz, B.L; Lima, E.E,C; Freire, F.H.M.A & Gonzaga, M.R (2020). Temporal and spatial trends of adult mortality in small areas of Brazil, 1980–2010. Genus, 76:36
- Rao, J. N. K. (2003). Small area estimation. Hoboken, USA: Wiley.

- Santos, R.O. & Barbieri, A.F. (2015). Projeções Populacionais em Pequenas Áreas: uma Avaliação Comparativa de Técnicas de Extrapolação Matemática. *Revista Brasileira de Estudos de População* 32 (1): 139-163.
- Schmertmann, C. P., Queiroz, B. L. & Gonzaga, M.R (2024). Data errors in mortality estimation: Formal demographic analysis of under-registration, under-enumeration, and age misreporting. *Demographic Research*: v.51, p.229 - 266.
- Schmertmann, C.P., Cavenaghi, S., Assunção, R. & Potter, J.E. (2013) Bayes plus Brass: Estimating total fertility for many small areas from sparse census data, *Population Studies: A Journal of Demography*, vol. 67, n. 3.
- Smith, S., Tayman, J. & Swanson, D. A. (2001). State and local population projections: Methodology and analysis. New York: Kluwer.
- Waldvogel, B. C. (1998). Técnicas de projeção populacional para planejamento regional. Belo Horizonte: UFMG/ CEPDEPLAR.

Anexo:

Quadro 1 – Projeções pontuais e intervalares para as populações femininas municipais dos municípios dos estados do RN e SP - Brasil (2000 a 2070)

UF	MUN	ano	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)
RN	Acari	2000	5880	NA	NA	Caicó	30351	NA	NA	Natal	387962	NA	NA	Viçosa	778	NA	NA
RN	Acari	2001	5865	NA	NA	Caicó	30615	NA	NA	Natal	392729	NA	NA	Viçosa	783	NA	NA
RN	Acari	2002	5850	NA	NA	Caicó	30869	NA	NA	Natal	397336	NA	NA	Viçosa	787	NA	NA
RN	Acari	2003	5835	NA	NA	Caicó	31117	NA	NA	Natal	401807	NA	NA	Viçosa	792	NA	NA
RN	Acari	2004	5821	NA	NA	Caicó	31359	NA	NA	Natal	406186	NA	NA	Viçosa	796	NA	NA
RN	Acari	2005	5807	NA	NA	Caicó	31599	NA	NA	Natal	410518	NA	NA	Viçosa	801	NA	NA
RN	Acari	2006	5793	NA	NA	Caicó	31844	NA	NA	Natal	414960	NA	NA	Viçosa	806	NA	NA
RN	Acari	2007	5779	NA	NA	Caicó	32076	NA	NA	Natal	419149	NA	NA	Viçosa	810	NA	NA
RN	Acari	2008	5766	NA	NA	Caicó	32303	NA	NA	Natal	423250	NA	NA	Viçosa	814	NA	NA
RN	Acari	2009	5753	NA	NA	Caicó	32527	NA	NA	Natal	427305	NA	NA	Viçosa	818	NA	NA
RN	Acari	2010	5742	NA	NA	Caicó	32717	NA	NA	Natal	430730	NA	NA	Viçosa	822	NA	NA
RN	Acari	2011	5731	NA	NA	Caicó	32746	NA	NA	Natal	428936	NA	NA	Viçosa	836	NA	NA
RN	Acari	2012	5720	NA	NA	Caicó	32776	NA	NA	Natal	427132	NA	NA	Viçosa	850	NA	NA
RN	Acari	2013	5709	NA	NA	Caicó	32805	NA	NA	Natal	425381	NA	NA	Viçosa	863	NA	NA
RN	Acari	2014	5699	NA	NA	Caicó	32833	NA	NA	Natal	423665	NA	NA	Viçosa	877	NA	NA
RN	Acari	2015	5689	NA	NA	Caicó	32861	NA	NA	Natal	421967	NA	NA	Viçosa	890	NA	NA
RN	Acari	2016	5680	NA	NA	Caicó	32886	NA	NA	Natal	420456	NA	NA	Viçosa	902	NA	NA

Continua....

R	Acari	2017	5672	NA	NA	Caicó	32907	NA	NA	Natal	419169	NA	NA	Viçosa	912	NA	NA
R	Acari	2018	5665	NA	NA	Caicó	32927	NA	NA	Natal	417941	NA	NA	Viçosa	921	NA	NA
R	Acari	2019	5657	NA	NA	Caicó	32948	NA	NA	Natal	416679	NA	NA	Viçosa	931	NA	NA
R	Acari	2020	5650	NA	NA	Caicó	32967	NA	NA	Natal	415513	NA	NA	Viçosa	940	NA	NA
R	Acari	2021	5644	NA	NA	Caicó	32982	NA	NA	Natal	414577	NA	NA	Viçosa	947	NA	NA
R	Acari	2022	5640	NA	NA	Caicó	32994	NA	NA	Natal	413888	NA	NA	Viçosa	953	NA	NA
R	Acari	2023	5647	5640	5654	Caicó	32999	32779	33219	Natal	414991	409145	420837	Viçosa	955	947	963
R	Acari	2024	5654	5644	5664	Caicó	33006	32688	33324	Natal	416246	407800	424692	Viçosa	958	947	969
R	Acari	2025	5662	5650	5674	Caicó	33012	32615	33409	Natal	417432	406875	427989	Viçosa	961	947	975
R	Acari	2026	5668	5654	5682	Caicó	33017	32549	33485	Natal	418542	406110	430974	Viçosa	964	947	981
R	Acari	2027	5674	5658	5690	Caicó	33022	32489	33555	Natal	419582	405418	433746	Viçosa	966	947	985
R	Acari	2028	5680	5662	5698	Caicó	33027	32433	33621	Natal	420558	404758	436358	Viçosa	968	947	989
R	Acari	2029	5686	5666	5706	Caicó	33032	32379	33685	Natal	421479	404110	438848	Viçosa	971	948	994
R	Acari	2030	5691	5670	5712	Caicó	33036	32326	33746	Natal	422346	403461	441231	Viçosa	973	948	998
UF	MUN	ano	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)
R	Acari	2031	5696	5673	5719	Caicó	33040	32274	33806	Natal	423137	402775	443499	Viçosa	974	947	1001
R	Acari	2032	5700	5675	5725	Caicó	33044	32224	33864	Natal	423827	402020	445634	Viçosa	976	947	1005
R	Acari	2033	5704	5678	5730	Caicó	33047	32173	33921	Natal	424420	401194	447646	Viçosa	978	947	1009
R	Acari	2034	5707	5679	5735	Caicó	33049	32123	33975	Natal	424917	400294	449540	Viçosa	979	946	1012
R	Acari	2035	5709	5680	5738	Caicó	33051	32073	34029	Natal	425319	399316	451322	Viçosa	980	945	1015
R	Acari	2036	5711	5680	5742	Caicó	33053	32024	34082	Natal	425623	398256	452990	Viçosa	980	944	1016

R	Acari	2037	5712	5680	5744	Caicó	3305	31974	34134	Natal	425826	397108	454544	Viços	981	943	1019
N							4							a			
R	Acari	2038	5713	5679	5747	Caicó	3305	31923	34185	Natal	425928	395870	455986	Viços	981	941	1021
N							4							a			
R	Acari	2039	5713	5677	5749	Caicó	3305	31873	34235	Natal	425928	394539	457317	Viços	981	939	1023
N							4							a			
R	Acari	2040	5712	5675	5749	Caicó	3305	31824	34284	Natal	425827	393117	458537	Viços	981	937	1025
N							4							a			
R	Acari	2041	5711	5673	5749	Caicó	3305	31773	34333	Natal	425618	391594	459642	Viços	980	935	1025
N							3							a			
R	Acari	2042	5709	5669	5749	Caicó	3305	31722	34380	Natal	425297	389966	460628	Viços	980	933	1027
N							1							a			
R	Acari	2043	5706	5665	5747	Caicó	3304	31671	34427	Natal	424866	388234	461498	Viços	979	930	1028
N							9							a			
R	Acari	2044	5703	5660	5746	Caicó	3304	31619	34473	Natal	424320	386393	462247	Viços	977	927	1027
N							6							a			
R	Acari	2045	5699	5655	5743	Caicó	3304	31568	34518	Natal	423655	384437	462873	Viços	976	924	1028
N							3							a			
R	Acari	2046	5694	5648	5740	Caicó	3303	31515	34563	Natal	422868	382364	463372	Viços	974	920	1028
N							9							a			
R	Acari	2047	5689	5642	5736	Caicó	3303	31462	34606	Natal	421955	380169	463741	Viços	972	916	1028
N							4							a			
R	Acari	2048	5683	5634	5732	Caicó	3302	31409	34649	Natal	420919	377854	463984	Viços	969	912	1026
N							9							a			
R	Acari	2049	5676	5626	5726	Caicó	3302	31355	34691	Natal	419761	375421	464101	Viços	966	907	1025
N							3							a			
R	Acari	2050	5668	5616	5720	Caicó	3301	31301	34733	Natal	418475	372863	464087	Viços	963	902	1024
N							7							a			
R	Acari	2051	5659	5606	5712	Caicó	3301	31246	34774	Natal	417061	370180	463942	Viços	960	898	1022
N							0							a			
R	Acari	2052	5650	5596	5704	Caicó	3300	31191	34813	Natal	415520	367372	463668	Viços	956	892	1020
N							2							a			
R	Acari	2053	5640	5584	5696	Caicó	3299	31135	34853	Natal	413855	364443	463267	Viços	952	886	1018
N							4							a			
R	Acari	2054	5629	5572	5686	Caicó	3298	31079	34891	Natal	412068	361394	462742	Viços	948	881	1015
N							5							a			
R	Acari	2055	5618	5559	5677	Caicó	3297	31021	34929	Natal	410159	358225	462093	Viços	944	875	1013
N							5							a			
R	Acari	2056	5606	5546	5666	Caicó	3296	30964	34966	Natal	408131	354939	461323	Viços	939	868	1010
N							5							a			
R	Acari	2057	5593	5531	5655	Caicó	3295	30906	35002	Natal	405992	351543	460441	Viços	934	862	1006
N							4							a			

R	N	Acari	2058	5579	5516	5642	Caicó	32943	30848	35038	Natal	403747	348044	459450	Viçosa	929	855	1003
R	N	Acari	2059	5565	5501	5629	Caicó	32931	30788	35074	Natal	401398	344442	458354	Viçosa	923	847	999
R	N	Acari	2060	5550	5484	5616	Caicó	32919	30729	35109	Natal	398950	340742	457158	Viçosa	917	839	995
R	N	Acari	2061	5535	5468	5602	Caicó	32906	30669	35143	Natal	396407	336949	455865	Viçosa	911	832	990
R	N	Acari	2062	5519	5450	5588	Caicó	32893	30609	35177	Natal	393772	333065	454479	Viçosa	905	824	986
R	N	Acari	2063	5503	5433	5573	Caicó	32879	30548	35210	Natal	391049	329094	453004	Viçosa	898	816	980
R	N	Acari	2064	5486	5415	5557	Caicó	32865	30488	35242	Natal	388241	325039	451443	Viçosa	892	808	976
R	N	Acari	2065	5469	5396	5542	Caicó	32850	30426	35274	Natal	385352	320905	449799	Viçosa	885	799	971
R	N	Acari	2066	5451	5377	5525	Caicó	32835	30364	35306	Natal	382381	316689	448073	Viçosa	878	791	965
UF	MUN	ano	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	Continua....	
R	N	Acari	2067	5432	5356	5508	Caicó	32820	30302	35338	Natal	379334	312398	446270	Viçosa	871	782	960
R	N	Acari	2068	5414	5337	5491	Caicó	32804	30239	35369	Natal	376216	308037	444395	Viçosa	863	772	954
R	N	Acari	2069	5395	5316	5474	Caicó	32788	30177	35399	Natal	373024	303603	442445	Viçosa	856	764	948
R	N	Acari	2070	5375	5295	5455	Caicó	32772	30114	35430	Natal	369766	299104	440428	Viçosa	848	754	942
SP	Adamantina	2000	17689	NA	NA	Fernão	715	NA	NA	São Paulo	5628010	NA	NA	Uru	693	NA	NA	
SP	Adamantina	2001	17712	NA	NA	Fernão	724	NA	NA	São Paulo	5681611	NA	NA	Uru	685	NA	NA	
SP	Adamantina	2002	17734	NA	NA	Fernão	733	NA	NA	São Paulo	5733745	NA	NA	Uru	678	NA	NA	
SP	Adamantina	2003	17756	NA	NA	Fernão	741	NA	NA	São Paulo	5784498	NA	NA	Uru	671	NA	NA	
SP	Adamantina	2004	17777	NA	NA	Fernão	749	NA	NA	São Paulo	5834174	NA	NA	Uru	664	NA	NA	
SP	Adamantina	2005	17798	NA	NA	Fernão	757	NA	NA	São Paulo	5883029	NA	NA	Uru	658	NA	NA	
SP	Adamantina	2006	17818	NA	NA	Fernão	765	NA	NA	São Paulo	5930781	NA	NA	Uru	651	NA	NA	

SP	Adamantina	2007	17838	NA	NA	Fernão	773	NA	NA	São Paulo	5976928	NA	NA	Uru	645	NA	NA
SP	Adamantina	2008	17857	NA	NA	Fernão	780	NA	NA	São Paulo	6022268	NA	NA	Uru	638	NA	NA
SP	Adamantina	2009	17876	NA	NA	Fernão	787	NA	NA	São Paulo	6066679	NA	NA	Uru	632	NA	NA
SP	Adamantina	2010	17893	NA	NA	Fernão	794	NA	NA	São Paulo	6105742	NA	NA	Uru	627	NA	NA
SP	Adamantina	2011	17936	NA	NA	Fernão	798	NA	NA	São Paulo	6115663	NA	NA	Uru	635	NA	NA
SP	Adamantina	2012	17982	NA	NA	Fernão	802	NA	NA	São Paulo	6126047	NA	NA	Uru	643	NA	NA
SP	Adamantina	2013	18027	NA	NA	Fernão	807	NA	NA	São Paulo	6136432	NA	NA	Uru	652	NA	NA
SP	Adamantina	2014	18072	NA	NA	Fernão	811	NA	NA	São Paulo	6146647	NA	NA	Uru	660	NA	NA
SP	Adamantina	2015	18116	NA	NA	Fernão	815	NA	NA	São Paulo	6156639	NA	NA	Uru	668	NA	NA
SP	Adamantina	2016	18156	NA	NA	Fernão	819	NA	NA	São Paulo	6165755	NA	NA	Uru	676	NA	NA
SP	Adamantina	2017	18192	NA	NA	Fernão	823	NA	NA	São Paulo	6173967	NA	NA	Uru	683	NA	NA
SP	Adamantina	2018	18225	NA	NA	Fernão	826	NA	NA	São Paulo	6181484	NA	NA	Uru	689	NA	NA
SP	Adamantina	2019	18257	NA	NA	Fernão	829	NA	NA	São Paulo	6188770	NA	NA	Uru	695	NA	NA
SP	Adamantina	2020	18286	NA	NA	Fernão	832	NA	NA	São Paulo	6195441	NA	NA	Uru	700	NA	NA
SP	Adamantina	2021	18305	NA	NA	Fernão	834	NA	NA	São Paulo	6199898	NA	NA	Uru	704	NA	NA
SP	Adamantina	2022	18319	NA	NA	Fernão	835	NA	NA	São Paulo	6203115	NA	NA	Uru	707	NA	NA
SP	Adamantina	2023	18334	18312	18356	Fernão	837	832	842	São Paulo	6206469	6165435	6247503	Uru	709	695	723
SP	Adamantina	2024	18349	18317	18381	Fernão	838	831	845	São Paulo	6209958	6150680	6269236	Uru	712	692	732
SP	Adamantina	2025	18363	18323	18403	Fernão	839	830	848	São Paulo	6213099	6139001	6287197	Uru	715	690	740
SP	Adamantina	2026	18376	18329	18423	Fernão	841	831	851	São Paulo	6215953	6128697	6303209	Uru	717	688	746
SP	Adamantina	2027	18387	18334	18440	Fernão	842	830	854	São Paulo	6218542	6119129	6317955	Uru	719	685	753

SP	Adamantina	2028	18397	18338	18456	Fernando	843	830	856	São Paulo	6220888	6109988	6331788	Uru	721	684	758
SP	Adamantina	2029	18407	18342	18472	Fernando	844	830	858	São Paulo	6223010	6101104	6344916	Uru	723	682	764
SP	Adamantina	2030	18415	18344	18486	Fernando	844	828	860	São Paulo	6224923	6092372	6357474	Uru	724	679	766
UF	MUN	ano	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf	ICsup
SP	Adamantina	2031	18422	18346	18498	Fernando	845	828	862	São Paulo	6226595	6083680	6369510	Uru	726	678	774
SP	Adamantina	2032	18429	18347	18511	Fernando	846	828	864	São Paulo	6227995	6074939	6381051	Uru	727	675	779
SP	Adamantina	2033	18433	18346	18520	Fernando	846	827	865	São Paulo	6229126	6066110	6392142	Uru	728	673	783
SP	Adamantina	2034	18437	18345	18529	Fernando	847	827	867	São Paulo	6229992	6057167	6402817	Uru	729	671	787
SP	Adamantina	2035	18440	18343	18537	Fernando	847	826	868	São Paulo	6230588	6048080	6413096	Uru	729	667	791
SP	Adamantina	2036	18441	18339	18543	Fernando	847	824	870	São Paulo	6230906	6038822	6422990	Uru	729	664	794
SP	Adamantina	2037	18441	18334	18548	Fernando	847	823	871	São Paulo	6230937	6029368	6432506	Uru	729	661	797
SP	Adamantina	2038	18440	18328	18552	Fernando	847	822	872	São Paulo	6230682	6019708	6441656	Uru	729	658	800
SP	Adamantina	2039	18438	18321	18555	Fernando	847	821	873	São Paulo	6230139	6009830	6450448	Uru	729	655	803
SP	Adamantina	2040	18434	18312	18556	Fernando	846	819	873	São Paulo	6229302	5999718	6458886	Uru	728	650	806
SP	Adamantina	2041	18429	18302	18556	Fernando	846	818	874	São Paulo	6228160	5989354	6466966	Uru	727	646	808
SP	Adamantina	2042	18423	18291	18555	Fernando	845	816	874	São Paulo	6226708	5978728	6474688	Uru	726	642	810
SP	Adamantina	2043	18415	18278	18552	Fernando	844	814	874	São Paulo	6224944	5967833	6482055	Uru	724	637	811
SP	Adamantina	2044	18406	18264	18548	Fernando	844	813	875	São Paulo	6222872	5956668	6489076	Uru	723	633	813
SP	Adamantina	2045	18396	18249	18543	Fernando	843	811	875	São Paulo	6220486	5945224	6495748	Uru	721	628	814
SP	Adamantina	2046	18384	18232	18536	Fernando	841	808	874	São Paulo	6217781	5933492	6502070	Uru	719	623	815
SP	Adamantina	2047	18371	18215	18527	Fernando	840	806	874	São Paulo	6214757	5921468	6508046	Uru	716	617	815

Continua....

SP	Adamantina	2048	18356	18195	18517	Fernão	839	804	874	São Paulo	6211416	5909154	6513678	Uru	713	611	815
SP	Adamantina	2049	18340	18174	18506	Fernão	837	800	874	São Paulo	6207763	5896551	6518975	Uru	710	605	815
SP	Adamantina	2050	18322	18151	18493	Fernão	835	797	873	São Paulo	6203800	5883660	6523940	Uru	707	599	815
SP	Adamantina	2051	18304	18129	18479	Fernão	834	795	873	São Paulo	6199529	5870480	6528578	Uru	704	593	815
SP	Adamantina	2052	18284	18104	18464	Fernão	832	792	872	São Paulo	6194956	5857017	6532895	Uru	700	586	814
SP	Adamantina	2053	18262	18077	18447	Fernão	830	789	871	São Paulo	6190085	5843272	6536898	Uru	696	579	813
SP	Adamantina	2054	18240	18050	18430	Fernão	827	785	869	São Paulo	6184920	5829249	6540591	Uru	692	572	812
SP	Adamantina	2055	18216	18022	18410	Fernão	825	782	868	São Paulo	6179465	5814951	6543979	Uru	687	564	810
SP	Adamantina	2056	18191	17992	18390	Fernão	823	779	867	São Paulo	6173730	5800386	6547074	Uru	682	556	808
SP	Adamantina	2057	18164	17960	18368	Fernão	820	775	865	São Paulo	6167730	5785568	6549892	Uru	677	548	806
SP	Adamantina	2058	18137	17929	18345	Fernão	817	771	863	São Paulo	6161472	5770504	6552440	Uru	672	540	804
SP	Adamantina	2059	18108	17895	18321	Fernão	815	768	862	São Paulo	6154962	5755199	6554725	Uru	667	532	802
SP	Adamantina	2060	18079	17861	18297	Fernão	812	764	860	São Paulo	6148209	5739660	6556758	Uru	661	523	799
SP	Adamantina	2061	18048	17825	18271	Fernão	809	760	858	São Paulo	6141232	5723908	6558556	Uru	656	515	797
SP	Adamantina	2062	18017	17790	18244	Fernão	806	756	856	São Paulo	6134045	5707954	6560136	Uru	650	506	794
SP	Adamantina	2063	17984	17752	18216	Fernão	803	752	854	São Paulo	6126657	5691808	6561506	Uru	644	497	791
SP	Adamantina	2064	17951	17714	18188	Fernão	799	747	851	São Paulo	6119079	5675480	6562678	Uru	638	488	788
SP	Adamantina	2065	17917	17676	18158	Fernão	796	743	849	São Paulo	6111321	5658979	6563663	Uru	631	478	784
SP	Adamantina	2066	17882	17636	18128	Fernão	793	739	847	São Paulo	6103395	5642317	6564473	Uru	625	469	781
UF	MUN	ano	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICinf(95%)	ICsup(95%)	MUN	pop	ICini	Continua....
SP	Adamantina	2067	17847	17597	18097	Fernão	789	734	844	São Paulo	6095311	5625504	6565118	Uru	618	459	777

SP	Adamantina	2068	17811	17556	18066	Fernão	786	730	842	São Paulo	6087078	5608547	6565609	Uru	611	449	773
SP	Adamantina	2069	17774	17514	18034	Fernão	782	725	839	São Paulo	6078703	5591455	6565951	Uru	605	440	770
SP	Adamantina	2070	17737	17473	18001	Fernão	779	721	837	São Paulo	6070203	5574244	6566162	Uru	598	430	766

Fonte: IBGE (2024)

