



ESTADO DE SANTA CATARINA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

Memo. DAE nº 020/2021

Florianópolis, 10 de junho de 2021

Ao Exmo. Sr. Auditor Gerson dos Santos Sicca

Assunto: Metodologia de Estimção Populacional Municipal

Introdução:

Trata-se de estudo técnico com objetivo de apresentar metodologia de projeção populacional referente às idades relacionadas ao ensino infantil, fundamental e médio para os municípios brasileiros, possibilitando os gestores municipais e estaduais, assim como os órgãos de controle, a estimarem as taxas de atendimento nas respectivas etapas de ensino escolar.

Existem diferentes formas de se estimar populações municipais por faixas etárias, sendo muitas delas por meio de metodologias matematicamente sofisticadas. Entretanto, uma vez que as estimções populacionais são necessárias na avaliação de políticas públicas de oferta de educação, buscou-se uma metodologia que fosse parcimoniosa ao mesmo tempo que fosse capaz de apresentar um resultado robusto¹. O motivo disso se baseia no fato de que utilizar um cálculo acessível permite a obtenção e a análise dos resultados por técnicos sem conhecimento matemático avançado; e um ponto positivo dessa acessibilidade metodológica consiste na possibilidade de gestores municipais identificarem fatores externos à metodologia que possa justificar valores discrepantes, quando observados.

A utilização da presente metodologia em avaliação de políticas públicas educacionais decorre, como exemplo, do art. 5º da Lei (federal) nº 13.005/2014, que aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE) e previu as 04 (quatro) instâncias responsáveis pelo monitoramento contínuo e avaliação periódica das metas do Plano, nomeadamente, a) Ministério da Educação (MEC); b) Comissão de Educação da Câmara dos Deputados e

¹ Cita-se, como exemplo, que a presente estimção apresentou alta correlação com as projeções obtidas pela Fundação de Economia e Estatística, instituição de pesquisa vinculada à Secretaria de Planejamento do estado do Rio Grande do Sul que também produz estimativas para faixas populacionais municipais em seu estado. As correlações para as faixas de 0 a 4 anos, 5 a 9 anos, 10 a 14 anos e 15 a 19 anos entre a presente e a metodologia da instituição para os 497 municípios gaúchos em 2017 foram, respectivamente, 0,9999, 0,9994, 0,9994 e 0,9993, com 0,14%, 2,66%, 0,52% e 3,63% a mais pessoas em cada faixa etária na presente metodologia, indicando uma similaridade entre as duas projeções.



ESTADO DE SANTA CATARINA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

Comissão de Educação, Cultura e Esporte do Senado Federal; c) Conselho Nacional de Educação; e d) Fórum Nacional de Educação. Conforme o parágrafo 1º do artigo referido, compete a essas instâncias a divulgação dos resultados do monitoramento e das avaliações em seus sítios institucionais na internet, a análise e a proposição de políticas públicas para assegurar a implementação das metas e estratégias, e a análise e proposição de revisão do percentual de investimento público em educação.

No que concerne às bases de dados necessárias para o monitoramento e a avaliação dos Planos de Educação, o art. 5º, §2º da citada Lei, confere ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) a incumbência de elaborar e divulgar estudos para tanto. De acordo com o preceito legal, o INEP deverá organizar as informações por ente federado e consolidá-las em âmbito nacional. Portanto, extrai-se do dispositivo que os dados do INEP permitiriam o desdobramento do acompanhamento do PNE ao nível dos Estados e Municípios.

Em relação aos dados populacionais a serem considerados pelo INEP, além de outros pertinentes para os estudos que deverá realizar, o mesmo art. 5º, §2º, remete ao art. 4º que faz menção à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), ao censo demográfico e aos censos nacionais da educação básica e superior mais atualizados, disponíveis na data de publicação da Lei.

Entretanto, foi diante da constatação de que as bases de dados referidas no art. 4º não possuem a atualização adequada (nem mesmo uma segregação a nível municipal, essencial para qualquer utilização dos dados em seleções de auditorias) para o acompanhamento anual das metas de atendimento em todos os municípios brasileiros que foi elaborado a presente metodologia de estimativa populacional para cada faixa etária referente a cada etapa de ensino escolar.

A metodologia elaborada é medida perfeitamente possível do ponto de vista jurídico e técnico, mormente porque os órgãos de controle não podem ficar em compasso de espera, no aguardo da atuação dos órgãos responsáveis pelo Planos de Educação para a produção de dados e estatísticas. O controle deve ocorrer a tempo e modo, e diante de detectada ausência ou insuficiência de dados, duas providências são possíveis por parte da jurisdição de contas. De um lado instar os órgãos competentes para que os disponibilizem no prazo legal e, de outro, lançar mão de todos os meios de prova admitidos em Direito para viabilizar a instrução dos seus processos de controle, o que abre a possibilidade de elaborar-se estudos,



ESTADO DE SANTA CATARINA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

estimativas e tantas outras providências que sejam adequadas para o êxito da sua missão constitucional. Nesse contexto dá-se a elaboração de metodologia de estimação populacional quando as projeções disponíveis não são aptas a garantir a fiscalização da execução da política pública educacional. Quando os dados estão disponíveis, eles são a base do monitoramento. Quando não estão, metodologias com rigor técnico, robustez e ainda, com utilização de dados governamentais oficiais, devem ser elaboradas.

Em virtude dessas considerações, a presente metodologia limitou-se a utilizar somente dados oficiais do IBGE e do Ministério da Saúde. As fontes das informações utilizadas na estimação foram: (I) os dados censitários de 2010 quanto a população municipal por ano de idade²; (II) dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade³; (III) dados do Sistema de Informações de Nascidos Vivos⁴; (IV) e as estimativas populacionais anuais dos municípios disponibilizadas pelo IBGE⁵.

Metodologia:

Para realizar as estimativas populacionais para os anos após 2010, repare inicialmente a equação de equilíbrio populacional:

$$P_t = P_{2010} + N_{t-2010} - O_{t-2010} + I_{t-2010} - E_{t-2010}$$

em que P_t é a população no ano t , P_{2010} é a população no ano de 2010, N_{t-2010} é o número de nascimentos no intervalo entre 2010 e t , O_{t-2010} é o número de óbitos no intervalo, I_{t-2010} é o número de imigrantes e E_{t-2010} é o número de emigrantes no intervalo. Essa equação, que demonstra o cálculo geral efetuado para calcular a população total de um município para um ano após o Censo, aponta os três termos relevantes: a população anterior, a variação em nascimentos menos óbitos e a variação no saldo migratório.

Todavia, para o presente caso, o interesse resta nas populações por faixa etária, e não a população total de certo município. Portanto, alguns ajustes são necessários na equação geral.

² Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/200>

³ Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10br.def>

⁴ Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&id=6936&VObj=>

⁵ Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>



ESTADO DE SANTA CATARINA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

Para melhor exemplificar o cálculo, considere como exemplo o ano de 2017. Em 2017, crianças com até 6 anos de idade ainda não haviam nascido durante o censo de 2010: logo, para toda população com 6 anos ou menos, o primeiro termo de população é inexistente; o segundo termo é obtido anualmente por meio de dados emitidos pelo Ministério da Saúde. Já população com 7 a 17 anos em 2017 já havia sido incluída no censo de 2010 e para essa população, o cálculo referente aos dois primeiros termos da equação funciona da seguinte maneira: a população de 7 anos em 2017 se refere a população de 0 ano em 2010; a população de 8 anos em 2017 se refere a população de 1 ano do censo de 2010; a população de 9 anos em 2017 se refere a população de 2 anos do censo de 2010; e assim por diante. Dessa forma, para a estimação da população de 0 a 17 anos, os termos (P_{2010}) e $(N_{t-2010} - O_{t-2010})$ são analogamente calculados por meio de dados censitários ou dados de registro de nascimento e óbito por endereço de residência e disponibilizados pelos Sistema de Informações de Nascidos Vivos e Sistema de Informações de Mortalidade.

Enquanto os dados censitários e de nascimentos e óbitos são registrados individualmente em suas respectivas bases de dados, os dados referentes ao saldo migratório não possuem dados oficiais diretos, e é aqui que as metodologias de estimação populacional mais se diferenciam. No presente caso, optou-se por considerar a variação populacional de todo município, calculado anualmente pelo IBGE, como *proxy* para o saldo migratório total. Dessa forma, enquanto tal opção torna o modelo aqui apresentado relativamente simples, ele também se torna uma limitação: parte-se da hipótese que a variação populacional nos municípios é uniforme em todas as faixas etárias. Ressalva-se que a variação populacional deve ser aplicada proporcionalmente para cada idade estimada. Quanto a esta estimação anual calculada do IBGE, apresenta-se duas citações do arquivo “Estimativas da População Residente para os Municípios e para as Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2018”, que expõe em maiores detalhes a metodologia utilizada pelo instituto:

“Considerando a importância do uso dessas informações e seus impactos para o planejamento, as projeções populacionais são monitoradas continuamente, porque baseiam-se em informações sobre o comportamento passado e hipóteses futuras para as componentes do crescimento demográfico: mortalidade, fecundidade e migração. Caso seja verificada mudança no comportamento previsto para alguma das componentes, a projeção passa por revisão nos



ESTADO DE SANTA CATARINA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

parâmetros e hipóteses para incorporação das transformações ocorridas.” (pág. 5)

“O estado de Roraima, na Revisão da Projeção de 2018, foi o único onde incorporou-se a migração internacional, em função dos intensos fluxos migratórios de venezuelanos ocorridos nos últimos anos. Por conseguinte, o efeito da migração internacional considerada desde 2015 na população do estado foi considerado nas estimativas populacionais dos respectivos municípios.” (pág. 10)

Em suma, para o exemplo de 2017, as equações abaixo demonstram as estimações formalmente calculadas por idade:

População de 0 anos em 2017:

$$Y(0) = \text{Nascidos Vivos 2017} - \text{Óbitos de menor de um ano de idade 2017}$$

População de 1 ano em 2017:

$$Y(1) = (\text{Nascidos Vivos 2016} - \text{Óbitos de menor de um ano de idade 2016}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2016 e 2017})$$

População de 2 anos em 2017:

$$Y(2) = (\text{Nascidos Vivos 2015} - \text{Óbitos de menor de um ano de idade 2015}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2015 e 2017})$$

População de 3 anos em 2017:

$$Y(3) = (\text{Nascidos Vivos 2014} - \text{Óbitos de menor de um ano de idade 2014}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2014 e 2017})$$

População de 4 anos em 2017:

$$Y(4) = (\text{Nascidos Vivos 2013} - \text{Óbitos de menor de um ano de idade 2013}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2013 e 2017})$$

População de 5 anos em 2017:

$$Y(5) = (\text{Nascidos Vivos 2012} - \text{Óbitos de menor de um ano de idade 2012}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2012 e 2017})$$

População de 6 anos em 2017:

$$Y(6) = (\text{Nascidos Vivos 2011} - \text{Óbitos de menor de um ano de idade 2011}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2011 e 2017})$$

População de 7 anos em 2017:

$$Y(7) = (\text{População com menos que um ano no município conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$



ESTADO DE SANTA CATARINA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

População de 8 anos em 2017:

$$Y(8) = (\text{População com 1 ano de idade no município conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 9 anos em 2017:

$$Y(9) = (\text{População com 2 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 10 anos em 2017:

$$Y(10) = (\text{População com 3 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 11 anos em 2017:

$$Y(11) = (\text{População com 4 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 12 anos em 2017:

$$Y(12) = (\text{População com 5 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 13 anos em 2017:

$$Y(13) = (\text{População com 6 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 14 anos em 2017:

$$Y(14) = (\text{População com 7 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 15 anos em 2017:

$$Y(15) = (\text{População com 8 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 16 anos em 2017:

$$Y(16) = (\text{População com 9 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

População de 17 anos em 2017:

$$Y(17) = (\text{População com 10 anos de idade conforme Censo 2010}) * (1 + \text{Variação populacional no município entre 2010 e 2017})$$

Analogamente, as equações acima podem ser ajustadas anualmente para anos posteriores e anteriores a 2017, uma vez que ambos os dados populacionais do IBGE e os dados do Ministério da Saúde são publicados anualmente. Entretanto, cabe aqui ressaltar um ponto adicional. Os dados de população municipais do IBGE são publicados todo mês de julho e



ESTADO DE SANTA CATARINA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

se referem ao ano de sua publicação, mas os dados do Ministério da Saúde possuem um atraso de nove meses para dados preliminares e um ano e cinco meses para dados finais. Nos meses de setembro, o ministério publica os dados preliminares de nascidos vivos e óbitos referentes ao ano anterior, e somente no mês de maio posterior os dados finais são publicados. Todavia, convém assinalar que tal limitação é inevitável em qualquer metodologia de estimação populacional que utilizam dados oficiais do Ministério da Saúde.

É a nota técnica.

Respeitosamente,