Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos
v. 19, n. 2, p. 200-220, 2025
DOI: 10.54766/rberu.v19i2.1152

Cobertura do Programa Bolsa Família e proporção de internações por doenças de veiculação hídrica no estado de Minas Gerais

Pedro Henrique Ferreira de Souza[1] | Evandro Camargos Teixeira[2]

[1] Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: pedro.souza@ufv.br
[2] Universidade Federal de Viçosa. E-mail: evandro.teixeira@ufv.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da cobertura do Programa Bolsa Família (PBF) sobre a proporção de internações por doenças de veiculação hídrica no estado de Minas Gerais, segundo mais populoso do Brasil, a partir da estimação de um modelo econométrico com dados em painel dinâmico, considerando o período 2013-2021. Como principal resultado, verificou-se que a maior cobertura do PBF nos municípios mineiros está associada à diminuição da proporção de internações pelas referidas doenças. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o PBF assegura renda mínima às famílias, o que tende a incrementar as condições de saúde, educação e higiene básica. Além disso, as condicionalidades do programa, que incluem cumprimento do calendário nacional de vacinação, acompanhamento do estado nutricional dos beneficiários e realização de pré-natal das gestantes, facilitam a detecção precoce de doenças e reduzem sua incidência, particularmente nas comunidades em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica.

PALAVRAS-CHAVE

Programa Bolsa Família, Doenças de veiculação hídrica, Minas Gerais

Coverage of the Programa Bolsa Família and proportion of hospitalizations for waterborne diseases in the state of Minas Gerais

ABSTRACT

This study aims to analyze the effects of the coverage of the Bolsa Família Program (PBF) on the proportion of hospitalizations due to waterborne diseases in the state of Minas Gerais, the second most populous state in Brazil, using an econometric model with dynamic panel data for the period 2013-2021. The main finding indicates that higher PBF coverage in municipalities of Minas Gerais is associated with a reduction in the proportion of hospitalizations for such diseases. This result can be explained by the fact that the PBF ensures a minimum income for families, which tends to improve health, education, and basic hygiene conditions. Furthermore, the program's conditionalities, which include compliance with the national vaccination schedule, monitoring beneficiaries' nutritional status, and prenatal care for pregnant women, facilitate early disease detection and reduce its incidence, particularly in communities with greater socioeconomic vulnerability.

KEYWORDS

Bolsa Família Program, Waterborne diseases, Minas Gerais

CLASSIFICAÇÃO JEL

C23, I38, O18

Recebido: 02/01/2025. Aceito: 25/03/2025

e-ISSN: 2447-7990 | https://revistaaber.org.br/rberu

© 2025 Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos

1. Introdução

O saneamento básico é a junção de quatro importantes ações para a manutenção da saúde pública, a saber: (i) abastecimento de água; (ii) esgotamento sanitário; (iii) drenagem urbana; (iv) coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos (Ribeiro e Rooke, 2010). Dessa forma, atesta-se a complexidade existente no sistema de saneamento básico, uma vez que ele não é restrito ao abastecimento de água potável.

À vista disso, a deficiência em termos de acesso ao saneamento básico é uma das principais causas da poluição e da contaminação das águas para o abastecimento humano, contribuindo para a elevação da incidência das doenças de veiculação hídrica. Tais doenças são causadas pela presença de microrganismos patogênicos, tais como bactérias, como a Salmonella; vírus, como o rotavírus; e parasitas, como a giárdia lamblia, na água utilizada para diferentes usos. São exemplos dessas doenças a cólera, as febres tifoide e paratifoide, a shiguelose, a amebíase, a esquistossomose, a diarreia e a gastroenterite de origem infecciosa presumível, além de outras doenças infecciosas intestinais (Paiva e Souza, 2018).

A referida incidência das doenças de veiculação hídrica a partir do insuficiente acesso a saneamento básico é motivo de preocupação por parte da comunidade internacional. Nesse sentido, dentre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU), um deles, o ODS-6, tem metas que objetivam alcançar, até 2030, o acesso universal e equitativo à água potável e segura para toda a população mundial (PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2015).

No entanto, em 2020, apenas 71% das escolas no mundo possuíam um nível básico de serviço de água potável e 15% não possuíam qualquer tipo de serviço dessa espécie (World Health Organization; World Bank Group; Unicef, 2022). A situação no Brasil também é alarmante. No ano de 2020, quase 35 milhões de pessoas viviam sem água tratada e 100 milhões não possuíam acesso à coleta de esgoto, o que denota uma importante lacuna em pelo menos dois pilares do saneamento básico, o que pode acarretar maior disseminação de doenças de veiculação hídrica (Trata Brasil, 2022) Outrossim, apenas 49% da população do país possuía acesso a serviços de saneamento de forma segura, percentual baixo quando comparado a alguns países, tais como Suíça (100%), EUA (90%), Israel (94%), China (58%) e até mesmo países sul-americanos, como Paraguai (55%) e Chile (77%) (Unicef; World Health Organization, 2022).

Similarmente às desigualdades mundiais, o Brasil também se destaca pelas grandes diferenças entre os estados e também do ponto de vista intraestadual. Nesse sentido, os municípios das regiões Sudeste e Sul, de modo geral, possuem percentuais mais elevados de pessoas atendidas pelas redes de água e esgoto tratados. Em contraposição, os municípios do Nordeste e, principalmente, da região Norte, estão entre aqueles com os menores índices de cobertura (Trata Brasil, 2022).

Em relação ao estado foco do presente estudo, Minas Gerais, os indicadores são, em média, mais elevados quando comparados ao restante do país, já que em 2020, Uberlândia foi o segundo município com os melhores indicadores de atendimento, sendo 100% da população com acesso à água e 98,22% ao esgoto (Trata Brasil, 2022). Por outro lado, a capital do estado, Belo Horizonte, apresentou, em 2022, 7,8% da população (448.267 habitantes) sem acesso à água tratada e 15,7% (894.667 habitantes) sem acesso à coleta de esgoto (Painel Saneamento Brasil, 2024). Além disso, Montes Claros, na região Norte de Minas, e Teófilo Otoni, no Vale do Mucuri, notificaram, em 2022, taxas de 14,4% (59.797) e 28,8% (39.636) da população sem acesso à água tratada, respectivamente (Painel Saneamento Brasil, 2024).

Nesse sentido, os Programas de Transferência de Renda com Condicionalidades (PTRCs), como o Bolsa Família no Brasil ou o Oportunidades no México, são importantes na redução da pobreza e das desigualdades (Moraes et al., 2018). De forma geral, os PTRCs podem elevar o acesso ao saneamento básico e, consequentemente, reduzir as internações decorrentes das doenças de veiculação hídrica por meio do apoio financeiro e das condicionalidades definidas pelos programas para as famílias em situação de vulnerabilidade econômica, como vacinação infantil e acompanhamento das condições de saúde dos beneficiários, o que pode, inclusive, aumentar o diagnóstico precoce dessas enfermidades (Ahmed et al., 2022; Saavedra e García, 2013).

Entre os Programas de Transferência de Renda com Condicionalidades (PTRCs), é relevante destacar um dos mais importantes implementados em países em desenvolvimento no século XXI, o Programa Bolsa Família (PBF). O PBF foi criado no ano de 2003 e regulamentado em 2004, por meio da n.° 10.836/2004 e do Decreto n.° 5.209/2004, a partir da fusão progressiva de quatro programas de transferência de renda (Bolsa Escola, Bolsa Alimentação, Cartão Alimentação e Auxílio Gás). O Programa atende famílias em situação de pobreza e extrema pobreza, baseando-se em três dimensões: transferência de renda, condicionalidades nas áreas de saúde e educação e ações complementares, que se referem a outros programas sociais que somente famílias cadastradas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) podem ter acesso (Souza e Heller, 2021).

Em âmbito nacional, alguns estudos analisaram o impacto dos PTRCs na disseminação de doenças de veiculação hídrica, como Barreto et al. (2010) para a capital do estado da Bahia, Salvador. Adicionalmente, outros trabalhos analisaram os efeitos do PBF para alguns municípios do Maranhão, como Chagas et al. (2013), além de Imada et al. (2016) para o estado do Amazonas e Mendonça e Motta (2007); Paes-Sousa et al. (2011); Rasella et al. (2013) para o país como um todo.

No geral, os referidos trabalhos ressaltaram a cobertura do PBF como propiciador de uma renda mínima, que, em conjunto com as condicionalidades ressaltadas exigidas pelo programa, podem melhorar as condições de higiene e proporcionar o acompanhamento mais próximo das condições de saúde das famílias, os quais são

mecanismos fundamentais no processo de redução das doenças de veiculação hídrica (Souza, 2020; Souza e Heller, 2021).

A partir dos fatores elencados, o presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos do Programa Bolsa Família na proporção de internações por doenças de veiculação hídrica nos municípios do estado de Minas Gerais no período 2013-2021. É importante destacar que o trabalho pode contribuir para a literatura relativa ao tema por se tratar de uma análise regional. Nesse sentido, torna-se fundamental destacar a importância do estado de Minas Gerais, que é o segundo mais populoso e que correspondente à terceira maior participação do Produto Interno Bruto (PIB) do país (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024). Outrossim, o estado possui elevada heterogeneidade entre os indicadores dos seus municípios, como atestado anteriormente, o que vai ao encontro do acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil.

Adicionalmente, o trabalho pode contribuir para a literatura relativa ao tema ao utilizar metodologicamente a análise econométrica, a qual não é comum nos estudos referentes à temática, sendo a única pesquisa encontrada que usa tal método aquela realizada por Oliveira et al. (2011). O trabalho pode ainda contribuir em termos de possíveis políticas públicas a serem implementadas que tenham como intuito aperfeiçoar a cobertura do PBF, o que pode incrementar as condições de saneamento básico e, consequentemente, reduzir o acometimento por doenças de transmissão hídrica. Para sua consecução, o trabalho está dividido em mais quatro seções, além desta seção introdutória. Na segunda seção, são apresentadas evidências empíricas relativas ao tema, seguidas da seção metodológica, dos resultados e das considerações finais.

2. Evidências empíricas

Esta seção apresenta trabalhos encontrados na literatura referentes ao tema. A princípio, é importante ressaltar os dois principais mecanismos relacionados à disseminação de doenças de veiculação hídrica, a saber: (i) fatores geológicos de uma região podem torná-la propícia para alagamentos, o que aumenta as chances de contaminação; (ii) cuidados insuficientes com saneamento básico, vide consumo de água não tratada e descarte incorreto de resíduos líquidos e sólidos (Pessanha, 2019). Nesse sentido, os PTRCs têm capacidade de melhorar as condições de higiene (tópico ii) por meio do incremento do nível de renda e efeitos das condicionalidades, mecanismos nos quais o presente estudo se debruça em termos analíticos.

Na literatura internacional, alguns trabalhos examinaram como o incremento de renda e o aprimoramento da situação da saúde propiciados pelos PTRCs podem melhorar as condições de saneamento básico em regiões carentes, e, consequentemente, reduzir a incidência das doenças de transmissão hídrica. Tais estudos apontam que isso ocorre por meio do acesso aos serviços de higiene básica, como água tratada e banheiros, que possuem tratamento adequado de resíduos. Ademais, os PTRCs pro-

porcionam melhor acompanhamento das condições de saúde preventiva (Ahmed et al., 2022; Saavedra e García, 2013; Romero-Sandoval et al., 2019).

A partir da relação evidenciada entre os PTRCs e as doenças de veiculação hídrica, alguns estudos internacionais avaliaram o impacto de programas sobre algumas áreas da saúde. Nesse sentido, Galasso (Galasso, 2011) avaliou o programa Chile Solidário, implementado em 2002 no país sul-americano, constatando que houve aumento no número de consultas de crianças, efeito que contribui para a prevenção e o diagnóstico precoce de possíveis doenças causadas por água contaminada.

Na mesma linha, Attanasio e Mesnard (2006) e Attanasio et al. (2005) analisaram os efeitos do Programa Famílias em Ação, da Colômbia, com resultados similares aos de Galasso (2011), isto é, além de programa contribuir para o aumento das consultas de crianças, também se evidenciou elevação das imunizações, fator relacionado com a prevenção das doenças de veiculação hídrica. Além disso, Levy e Ohls (2010) também chegaram a resultados similares ao atestarem o aumento das consultas preventivas de crianças na Jamaica.

Mais especificamente em relação aos trabalhos que versam sobre a relação entre o Programa Bolsa Família e a incidência de doenças de transmissão hídrica, a literatura é escassa. À vista disso, Oliveira et al. (2011) realizaram um estudo em um município da zona da mata mineira entre os meses de setembro a novembro de 2007, sendo a amostra composta por 443 crianças entre 6 e 84 meses. Os autores encontraram que crianças não pertencentes ao PBF possuíam maiores chances de consumir água não tratada. Além disso, ressaltaram que uma possível explicação para esse resultado pode estar vinculada às condicionalidades impostas pelo PBF, pois as crianças beneficiárias devem manter em dia suas vacinas e realizar avaliações antropométricas mensalmente. Isso sugere que essas crianças tendem a receber maiores cuidados com as condições de saúde, o que lhes proporcionaria maior proteção, devido tanto ao rigor no cumprimento do calendário de imunizações quanto ao acompanhamento regular de seu estado nutricional.

Além do referido trabalho, existem outros estudos nacionais que abordaram o tema, como aquele realizado por Imada et al. (2016) para o município de Jordão-AC nos anos de 2005 e 2012. Os autores apontaram que houve elevação expressiva na cobertura do PBF entre os dois anos analisados, passando de 23,9% para 53,9%, o que se associou com o aumento da infraestrutura sanitária, vide maior número de banheiros e percentual de consumo de água tratada, acarretando redução da prevalência de diarreia.

Por sua vez, para o país como um todo, é importante destacar os trabalhos elaborados por Mendonça e Motta (2007); Paes-Sousa et al. (2011); Souza (2020); Souza e Heller (2021) e Rasella et al. (2013). Tais estudos constataram o impacto do PBF por meio do incremento da renda para os beneficiários do programa, o qual aumentou o acesso aos serviços que possibilitaram minimização da disseminação de doenças pro-

vocadas pela falta de saneamento básico. Nesse sentido, a elevação do nível de renda pode aumentar o acesso a melhores condições de higiene, como sanitários com tratamento de resíduos e água tratada para o consumo, fatores primordiais para queda na transmissão por doenças hídricas.

Ademais, como já ressaltado e discutido por Lima (2013), o PBF, por meio de suas condicionalidades, pode desempenhar papel protetivo para famílias carentes. Assim, com o acompanhamento das condições de saúde dos beneficiários, caso uma criança esteja com peso inferior ao recomendado para sua idade, em virtude, por exemplo, de episódios constantes de diarreia causados por doenças de transmissão hídrica, dadas as precárias condições de saneamento básico no local, algumas medidas podem ser estabelecidas para que haja redução dessas enfermidades.

Portanto, levando em consideração a literatura relacionada ao tema, é possível atestar que o aumento do nível de renda proporcionado pelo PBF desempenha papel crucial na melhoria das condições de higiene. Desse modo, à medida que as famílias têm acesso a mais recursos financeiros e educacionais, torna-se possível elevar os cuidados com a higiene. Outros pontos relevantes são as condicionalidades do programa, uma vez que as crianças beneficiárias que tenham até sete anos de idade incompletos têm o compromisso de comparecer periodicamente aos postos de atendimento de saúde básica, o que contribui para o tratamento precoce de alguma enfermidade relacionada à transmissão hídrica. Logo, o PBF possibilita maior proximidade entre o sistema de saúde e a comunidade socioeconomicamente mais vulnerável (Oliveira et al., 2011).

Por fim, é importante salientar que o presente trabalho se diferencia do que foi encontrado no Brasil ao realizar uma análise regional, pouco comum na literatura referente ao tema, enfocando um importante estado do país em termos populacionais e econômicos, marcado por elevada heterogeneidade regional, que é Minas Gerais. Ademais, o trabalho utiliza metodologicamente a análise econométrica, incomum nos estudos relativos à temática, sendo a única pesquisa encontrada que usa tal método aquela realizada por Oliveira et al. (2011). A partir desses fatores elencados, o presente estudo pode contribuir para a literatura nacional.

3. Metodologia

3.1 Base de dados

A fonte dos dados utilizados no trabalho é o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) da Fundação João Pinheiro. A plataforma possui mais de 700 indicadores, contendo informações dos 853 municípios do estado de Minas Gerais . Ademais, a escolha do período analisado, 2013 a 2021, deveu-se à disponibilidade de dados, já que o período em questão possui as informações necessárias para a construção das variáveis consideradas no trabalho.

3.2 Estratégia econométrica

Para investigar a relação entre a cobertura do PBF e a proporção de internações por doenças transmitidas pela água, este estudo utilizou o método de dados em painel dinâmico. Segundo Gujarati e Porter (Gujarati e Porter, 2011), a abordagem de dados em painel é vantajosa ao tratar da heterogeneidade das unidades analisadas. Além disso, o modelo oferece maiores graus de liberdade e eficiência, resultando em dados mais informativos, reduzindo a variabilidade e a colinearidade. Ao combinar séries temporais e dados transversais, os dados em painel permitem observar efeitos que não seriam visíveis em uma análise exclusivamente temporal ou transversal.

Foi adotado, neste estudo, especificamente, o modelo de dados em painel dinâmico, que possui a vantagem essencial de permitir que variáveis dependentes defasadas sejam usadas como variáveis explicativas. Isso é especialmente útil em modelos em que a variável dependente apresenta características de inércia (Blundell e Bond, 1998). No contexto deste trabalho, são observadas essas características inerciais na proporção de internações por doenças transmitidas pela água. Além disso, para lidar com a relação endógena entre algumas variáveis explicativas, são utilizados instrumentos que correspondem às versões defasadas em dois períodos dessas variáveis.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{i(t-1)} + \beta x'_{it} + \varepsilon_{it} \tag{1}$$

Sendo Y_{it} a variável dependente. Além disso, $Y_{i(t-1)}$ representa a variável dependente defasada em 1 período, x'_{it} representa o vetor de variáveis explicativas, β's os coeficientes e ε_{it} o termo de erro. Ademais, os subscritos i e t representam, respectivamente, os municípios mineiros (1 a 853) e o período (2013 a 2021). Adicionalmente, o painel usado é desbalanceado, isto é, nem todos os municípios possuem todas as observações durante os nove anos considerados na pesquisa. Adicionalmente, a forma funcional utilizada foi a linear, sendo apresentada por meio da Equação (2) estimada.

$$\begin{aligned}\text{int_doen_veic_hidrica}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{int_doen_veic_hidrica}_{i(t-1)} + \beta_2 \text{distorcao_em}_{it} + \\ \beta_3 \text{txemprego}_{it} + \beta_4 \text{rend_medio}_{it} + \beta_5 \text{ialms}_{it} + \beta_6 \text{cobertura_pbf}_{it} + \beta_7 \text{urb}_{it} + \\ \beta_8 \text{covid}_{it} + \beta_9 \text{gasto_saude}_{it} + \varepsilon_{it}\end{aligned} \tag{2}$$

As descrições das variáveis utilizadas no trabalho e seus respectivos sinais esperados estão expostos no Quadro 1, cujo critério de seleção foi a literatura relacionada ao tema. Entre as variáveis explicativas, salienta-se que as variáveis $ialms$ (que representa o índice de saneamento), $cobertura_pbf$ (que representa o percentual da cobertura do PBF), $gasto_saude$ (que representa os gastos $per\ capita$ com saúde) e $rend_medio$ (que representa o rendimento médio no setor formal) foram consideradas endógenas na estimação. Como solução, foram utilizadas variáveis instrumentais defasadas em dois períodos, como já ressaltado.

Em relação aos sinais esperados das variáveis explicativas inseridas na estimação do modelo, ressalta-se que o sinal esperado da principal variável explicativa, pbf, correspondente a cobertura do PBF, é negativo. Isso indica que a expansão na cobertura do Programa Bolsa Família (PBF) tende a contribuir para reduzir a incidência de doenças de veiculação hídrica, como as Doenças Diarreicas Agudas (DDA), especialmente para a população com menor nível de renda, que é mais vulnerável pelo menor acesso aos serviços de saneamento básico. Dessa forma, o PBF tende a promover incremento no nível de renda e incentivo a melhoria das condições de saúde e educação por meio de suas condicionalidades, o que pode melhorar as condições de higiene e reduzir as internações pelas referidas doenças (Imada et al., 2016; Lima, 2013; Rasella et al., 2013; Souza, 2020; Souza e Heller, 2021).

Quadro 1. Variáveis a serem utilizadas na estimação do modelo econométrico e seus sinais esperados

Variável	**Descrição**	**Sinal esperado**
int_doen_veic_hidrica	Razão entre o número de internações por doenças de veiculação hídrica e o número total de internações da população residente, em percentual.	Variável dependente
int_doen_veic_hidrica$_{(t-1)}$	Razão entre o número de internações por doenças de veiculação hídrica e o número total de internações da população residente defasada em um período, em percentual.	Positivo
cobertura_pbf	Total de famílias que receberam a transferência de renda do Programa Bolsa Família no mês de outubro dos anos de referência em relação ao total de famílias cadastradas no Cadastro Único com renda *per capita* de até 1/2 salário-mínimo no mesmo mês, multiplicado por 100.	Negativo
distorcao_em	Razão entre o total de matrículas de pessoas que estão cursando determinada série em idade superior à considerada ideal e o total de matrículas na série em questão. Neste caso, foram considerados os anos escolares do ensino médio.	Positivo
tx_emprego	Número de empregados no setor formal, em 31 de dezembro, dividido pela população na faixa etária de 16 a 64 anos, em percentual.	Negativo
rend_medio	Valor do rendimento médio dos empregados do setor formal no mês de dezembro, em reais correntes.	Negativo
ialms	Índice de abrangência da Lei Municipal de Saneamento (o índice contempla a existência de uma política municipal de saneamento e sua abrangência quanto aos quesitos da Lei Federal 11.445/2007. A pontuação para a Política Pública de Saneamento é 0,066 pontos pela existência de uma política pública de saneamento básico e mais 0,066 para cada um dos eixos nela contemplados: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana, podendo, portanto, totalizar 0,33 pontos).	Negativo
urb	Razão entre o número total de pessoas residentes na área urbana do município e a sua população residente total. Para os anos de 2000 e 2010, os dados de população são censitários. Para os anos intercensitários, a população foi estimada por interpolação.	Indefinido
covid	*Dummy* que assume valor igual a 1 para os anos 2020 e 2021, e 0 caso contrário.	Negativo
gasto_saude	Valor dos gastos orçamentários apresentados nas Prestações de Contas Anuais (PCA) realizados nas subfunções Atenção Básica, Assistência Hospitalar e Ambulatorial, Suporte Profilático e Terapêutico, Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica e Alimentação e Nutrição, dividido pela população total do município.	Negativo

Fonte: Elaboração própria.

A variável dependente defasada em um período ($int_doen_veic_hidrica_{(t-1)}$) apresenta sinal esperado positivo, pois um aumento na proporção de internações por es-

sas doenças pode ter efeito inercial, que tem influência sobre períodos futuros, tal mecanismo é frequente quando se considera a propagação de doenças (Teles, 2020).

Para as demais variáveis explicativas, espera-se sinal positivo para a distorção do ensino médio $(distorcao_em)$. Isso ocorre, porque indivíduos com menor nível de escolaridade tendem a possuir menos conhecimento sobre práticas de higiene pessoal, que ajudam a reduzir a transmissão de doenças de veiculação hídrica (Santos, 2006; Soares, 2019).

Além disso, conforme mencionado anteriormente, a variável de rendimento médio $(rend_medio)$ foi considerada endógena e seu sinal esperado é negativo. Nesse sentido, em localidades com menor renda nível de média, costuma haver maior proporção de internações por doenças de veiculação hídrica. O mesmo padrão é observado para a variável referente à taxa de emprego no setor formal $(tx_emprego)$, conforme demonstrado no estudo de Uhr et al. (2016).

Ademais, o sinal esperado para a variável que representa o índice de abrangência da Lei Municipal de Saneamento $(ialms)$ é negativo, pois seu valor mais elevado significa que o município possui melhor infraestrutura sanitária, a qual pode contemplar alguns eixos extremamente importantes no combate às doenças de veiculação hídrica, a saber: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana. Desse modo, uma infraestrutura de saneamento básico precária pode acarretar aumento na incidência de doenças de veiculação hídrica, o que eleva a probabilidade de haver mais internações causadas por essas enfermidades (Teixeira et al., 2014).

Além disso, o sinal esperado para a variável da taxa de urbanização (urb) é indefinido, já que a taxa elevada em municípios com crescimento populacional desordenado pode apontar problemas de infraestrutura de saneamento básico e aumentar os riscos de enchentes, o que favorece a transmissão de algumas doenças, como a leptospirose (Soares et al., 2014). Em contrapartida, municípios com menor nível de urbanização também podem apresentar maior incidência de doenças de veiculação hídrica devido à falta de saneamento básico (Organização Mundial da Saúde, 2020).

Embora poucos estudos tenham analisado claramente essa relação, o sinal esperado para a variável referente a Covid-19 $(covid)$ é negativo, pois durante a pandemia, especialmente em 2020, houve redução nas internações por doenças de veiculação hídrica, devido ao receio de contaminação pelo vírus em ambientes hospitalares (Trata Brasil, 2022). Adicionalmente, o elevado número de internações pela doença (397.830 entre março e outubro de 2020) contribuiu para reduzir a proporção de internações por doenças hídricas. Outro fator relevante é a possível subnotificação de internações, tanto pela Covid-19 quanto por outras doenças, devido à sobrecarga do sistema de saúde durante a pandemia (Silva et al., 2021).

Ademais, o sinal esperado para a variável que representa os gastos $per\ capita$ com a saúde $(gasto_saude)$ é negativo, pois uma maior parcela de dispêndios correntes com atenção básica, vigilância sanitária e vigilância epidemiológica tendem a melhorar

as condições nos eixos de prevenção, diagnóstico e tratamento, proporcionando uma estrutura mais adequada para prevenir e tratar doenças de veiculação hídrica antes que o paciente necessite de internação (Uhr et al., 2016).

Por fim, é importante ressaltar que para garantir a robustez do modelo estimado são realizados dois testes, o teste de Sargan, que testa a validade dos instrumentos, isto é, que esses não estão correlacionados com o termo de erro, e o teste de Arellano e Bond, ou teste de autocorrelação de segunda ordem, que atesta se o modelo não possui correlação serial dos erros (Bolarinwa e Simatele, 2023).

4. Resultados e discussão

4.1 Análise descritiva

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, a amostra é constituída por 7634 observações ao longo do período de nove anos analisados (2013-2021). Observa-se que a razão média de internações atribuídas a doenças de transmissão hídrica foi de 1,09% em relação ao total de internações. A maior proporção registrada no estado mineiro durante o período analisado foi de 35,92%, no município de Bertópolis (Vale do Mucuri) em 2016, evidenciando que, em alguns municípios, essas doenças têm impacto significativo no total de internações.

Tabela 1. Estatísticas descritivas

Variável	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
int_doen_veic_hidrica	7634	1,0897	2,1508	0	35,92
distorcao_em	7634	25,8441	9,0235	0	75,6
tx_emprego	7634	21,1656	12,565	2,70	146,80
rend_medio	7634	1593,035	438,6627	232,76	5419,36
Ialms	7634	0,0709	0,1293	0	0,33
cobertura_pbf	7634	66,95	16,85	16,99	100
Urb	7634	73,5527	16,8237	18,36	100
Covid	7634	0,2195	0,4140	0	1
gasto_saude	7634	739,8938	376,0784	0	6577,54

Fonte: Elaboração própria.

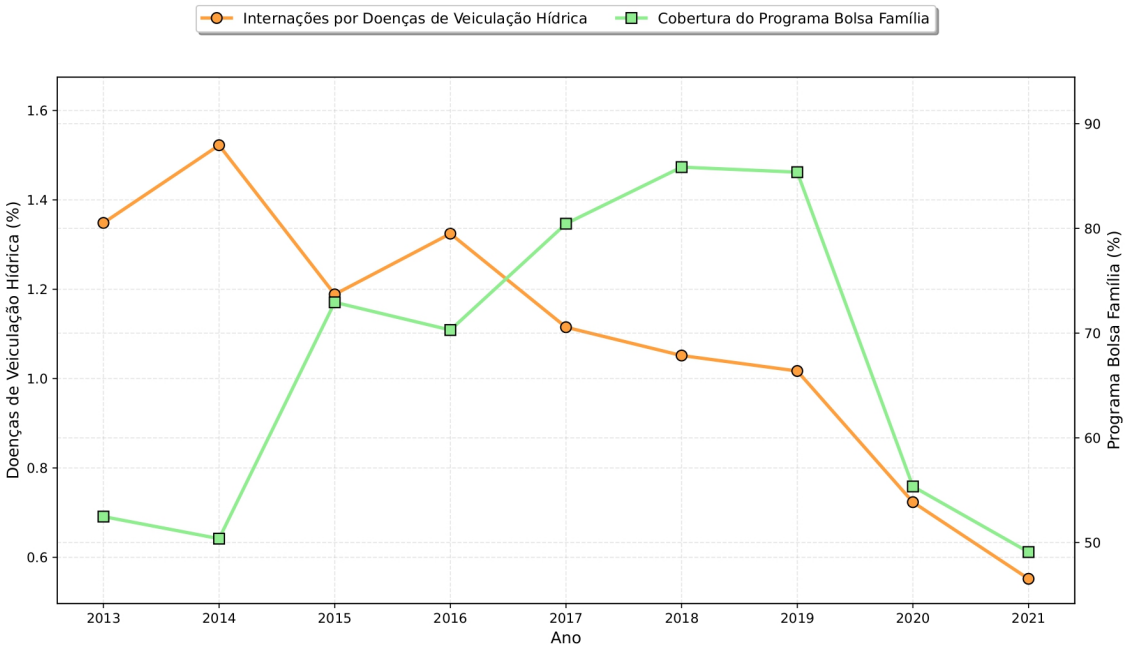
Além disso, a principal variável explicativa, $cobertura_pbf$, apresentou média de 66,95%, indicando que, durante o período analisado, a cobertura do PBF (total de famílias que receberam a transferência de renda do Programa Bolsa Família dividido pelo total de famílias cadastradas no Cadastro Único com renda $per\ capita$ de até 1/2 salário-mínimo) foi relativamente elevada no estado de Minas Gerais. Por fim, cabe ressaltar que o estado mineiro possui grande heterogeneidade entre os indicadores, fruto das desigualdades mesorregionais dentro de Minas Gerais, evidenciadas pelo elevado desvio-padrão observado para as variáveis de rendimento médio $per\ capita$ e taxa de urbanização.

Ademais, o Gráfico 1 ilustra a evolução da cobertura do Programa Bolsa Família e a proporção das internações por doenças de veiculação hídrica, principal relação a ser

investigada no presente estudo, para o estado de Minas Gerais no período de 2013 a 2021. É possível atestar que a proporção de internações por essas doenças aumentou em 2016, mas apresentou redução contínua nos anos subsequentes. Por outro lado, a cobertura do PBF apresentou tendência de aumento até 2019, com ligeira queda posteriormente.

Dessa forma, foi possível verificar que houve redução dos dois indicadores a partir de 2020, possivelmente a partir dos efeitos da pandemia da Covid-19. Nesse sentido, tanto a concessão do auxílio emergencial no país, em 2020, pode ter reduzido o nível de pobreza e, consequentemente, o número de beneficiários do PBF, quanto a pandemia impactou diretamente a proporção de internações por doenças de veiculação hídrica. Nesse sentido, houve aumento dos casos de internações motivados pela Covid-19 e também subnotificação das doenças de transmissão hídrica devido à sobrecarga no sistema de saúde, além do aumento no receio em procurar ambientes hospitalares durante a pandemia, dada a possibilidade de contaminação (Trata Brasil, 2022; Silva et al., 2021). Assim, preliminarmente, verifica-se a existência de possível relação inversa entre as duas variáveis.

Figura 1. Evolução da proporção de internações por doenças de veiculação hídrica e da cobertura do Programa Bolsa Família em Minas Gerais no período 2013–2021



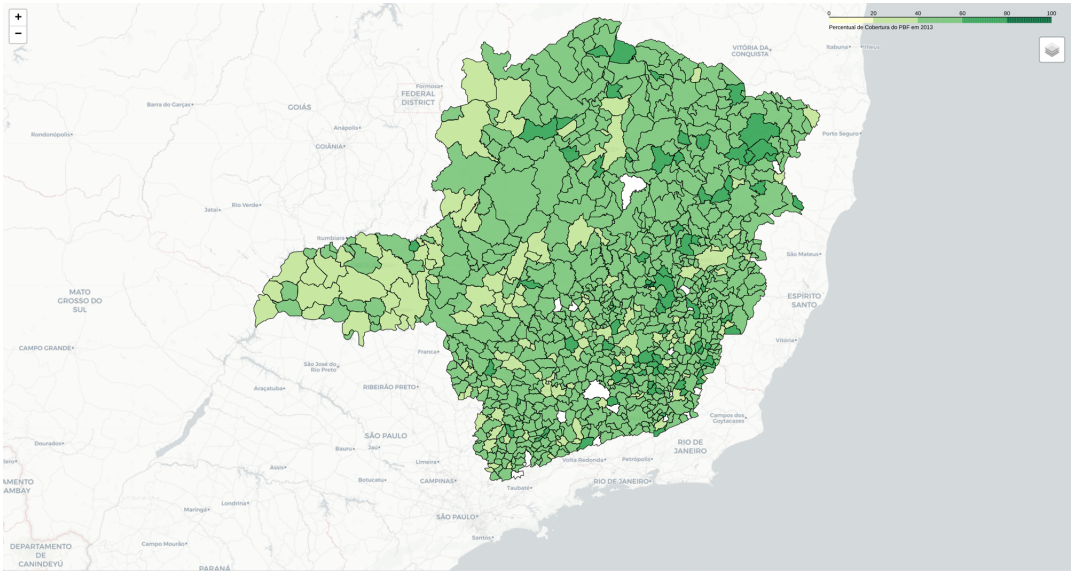
Fonte: Elaboração própria.

Do ponto de vista mesorregional, as Figuras 2 a 5 comparam os anos de 2013 e 2021, primeiro e último anos considerados no trabalho, para as duas principais variáveis do estudo, ou seja, a cobertura do PBF e a taxa de internações por doenças de veiculação hídrica. Como discutido anteriormente, o estado mineiro possui elevada heterogeneidade em vários indicadores, como os do presente estudo.

Nesse sentido, as Figuras 2 e 3 ilustram a distribuição da cobertura do Programa

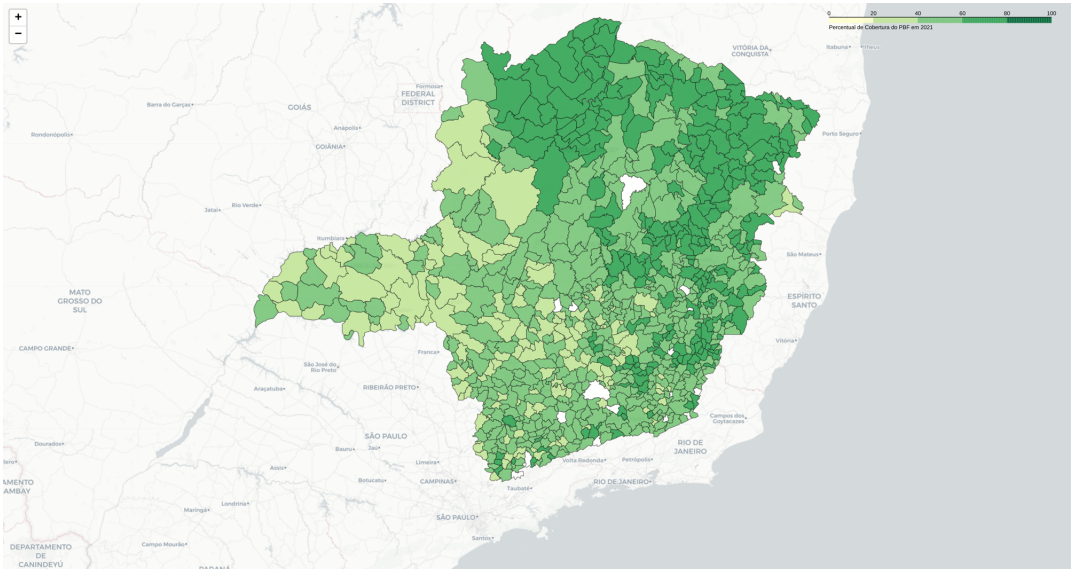
Bolsa Família em Minas Gerais nos anos de 2013 e 2021, respectivamente. Apesar de a média de cobertura do PBF em Minas Gerais ser menor no ano de 2021 (49,10%) do que em 2013 (52,50%), possivelmente pelo efeito da pandemia da Covid-19, como já salientado, vide Gráfico 1, nota-se que algumas mesorregiões, como Norte e Nordeste do estado, apresentaram significativo aumento na cobertura do programa, enquanto as mesorregiões do Noroeste e Oeste mineiro apresentaram, visualmente, queda no indicador.

Figura 2. Distribuição da cobertura do Programa Bolsa Família no estado de Minas Gerais em 2013



Fonte: Elaboração própria.

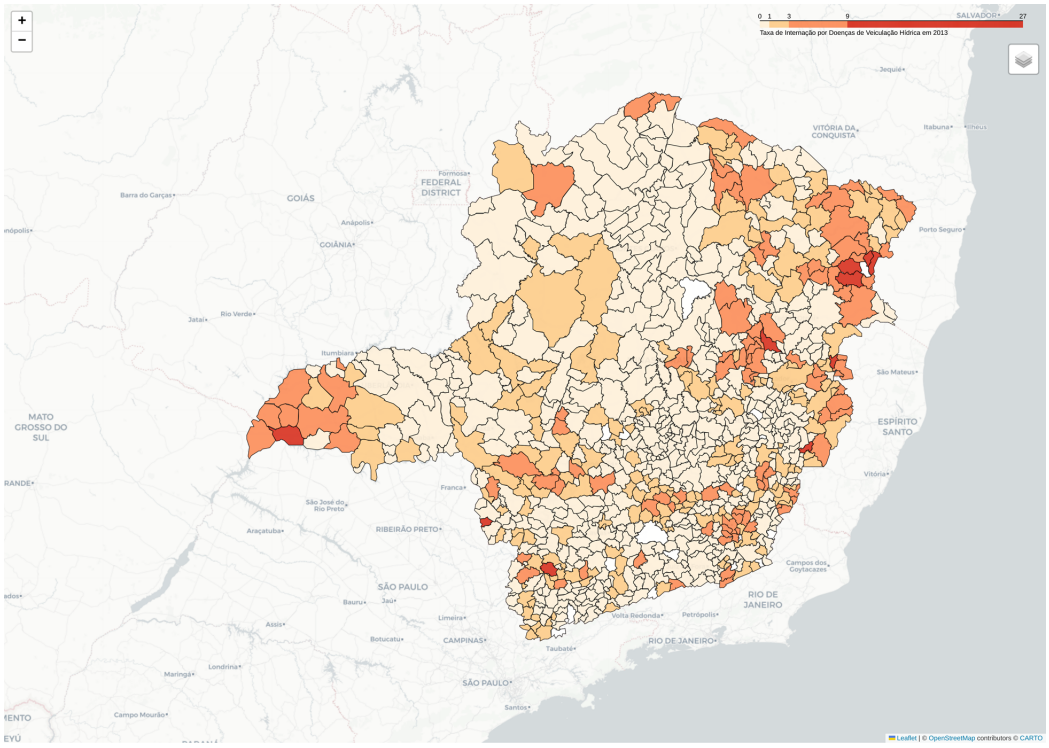
Figura 3. Distribuição da cobertura do Programa Bolsa Família no estado de Minas Gerais em 2021



Fonte: Elaboração própria.

Além disso, observa-se, por meio das Figuras 4 e 5, que visualmente todas as 12 mesorregiões registraram redução nas proporções de internações por doenças transmitidas pela água em 2021, exceto para o caso de alguns municípios localizadas no extremo Nordeste mineiro, no Vale do Mucuri. É possível atestar que, nas mesorregiões Noroeste de Minas e Vale do Jequitinhonha, a diminuição na proporção de internações por doenças de veiculação hídrica foi significativa em comparação a 2013.

Figura 4. Distribuição da proporção de internações por doenças de veiculação hídrica no estado de Minas Gerais em 2013

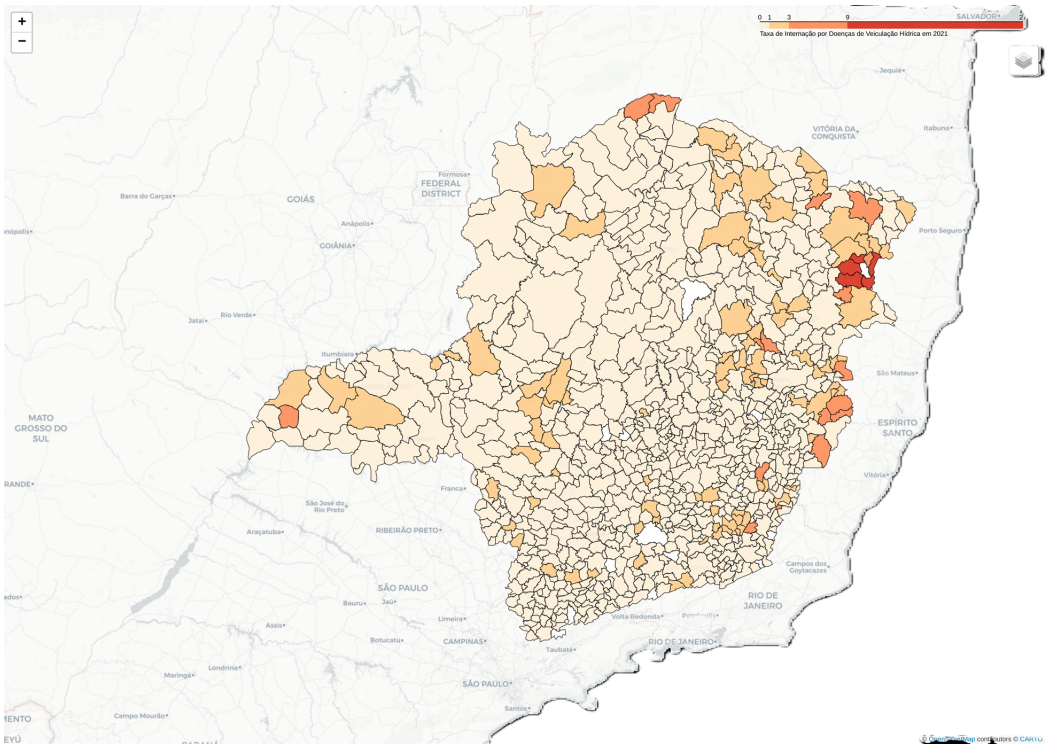


Fonte: Elaboração própria.

Nesse contexto, como salientado anteriormente, dois fatores ajudam a explicar essa tendência: (i) o período da pandemia desestimulou a busca por atendimento hospitalar devido ao receio de contaminação pelo vírus da Covid-19; (ii) o elevado número de internações relacionadas à Covid-19 impactou na redução proporcional das internações por doenças de transmissão hídrica e nas subnotificações dessas (Silva et al., 2021).

Desse modo, a partir da análise descritiva apresentada, há indícios de uma possível relação inversa entre a cobertura do Programa Bolsa Família e a proporção de internações por doenças de veiculação hídrica, que pode ser confirmada por meio dos resultados econométricos, apresentados na próxima subseção.

Figura 5. Distribuição da proporção de internações por doenças de veiculação hídrica no estado de Minas Gerais em 2021



Fonte: Elaboração própria.

4.2 Resultados econométricos

A Tabela 2, a seguir, apresenta os resultados encontrados a partir da estimação econométrica, considerando-se erros padrão robustos. É importante ressaltar que o teste de Arellano-Bond apontou ausência de autocorrelação para primeira e segunda ordem dos erros e o teste de Sargan validou os instrumentos utilizados.

Tabela 2. Resultados econométricos

Variável	Coeficiente	P-valor
cobertura_pbf	-0,0071*** (0,0026)	0,005
int_doen_veic_hidrica$_{(t-1)}$	0,6334*** (0,0667)	0,000
distorcao_em	-0,0119^{ns} (0,0156)	0,445
tx_emprego	-0,0094^{ns} (0,0058)	0,109
rend_medio	-0,0003^{ns} (0,0002)	0,126
ialms	0,6357** (0,3422)	0,063
urb	-0,0042* (0,0025)	0,090
covid	-0,5365*** (0,1300)	0,000
gasto_saude	0,0003* (0,0002)	0,052
constante	1,9649*** (0,6648)	0,003

Fonte: Elaboração própria.
Nota: *** significância a 1%, ** significância a 5%, * significância a 10%, ns é estatisticamente não-significativo. Os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão dos respectivos coeficientes estimados.

Como principal resultado, inferiu-se que o aumento de 1 ponto percentual (p.p.) na proporção de cobertura do PBF está relacionado, em média, a uma queda de aproximadamente 0,71 p.p. na proporção de internações por doenças de veiculação hídrica. Esse resultado vai ao encontro da maior parte da literatura (Chagas et al., 2013; Imada et al., 2016; Mendonça e Motta, 2007; Paes-Sousa et al., 2011; Rasella et al., 2013). Em tais estudos, os autores destacam a importância do PBF, uma vez que a incidência de doenças de veiculação hídrica está intimamente relacionada com a condição de pobreza, ou seja, esse tipo de enfermidade assola com mais intensidade as classes menos abastadas da sociedade, as quais possuem condições precárias de saneamento básico, isto é, menor acesso aos serviços de tratamento de água, esgoto sanitário, drenagem pluvial e coleta de resíduos, os quais são os principais vetores da disseminação das doenças de veiculação hídrica.

Assim, o Programa Bolsa Família desempenha papel essencial na melhoria das condições de higiene básica, impulsionado pelo aumento do nível de renda proporcionado às famílias. Dessa forma, com mais recursos financeiros e maior nível educacional, torna-se viável investir em melhorias nas condições de higiene, vide acesso à água potável. Além disso, outros aspectos importantes são as condicionalidades do programa, que exigem que crianças e adolescentes beneficiários frequentem regularmente os postos de saúde básica. Esse acompanhamento periódico facilita a detecção precoce de possíveis doenças e fortalece a conexão entre o sistema de saúde e as comunidades em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica (Oliveira et al., 2011).

Com relação às demais variáveis explicativas, observa-se que um aumento de 1 p.p.na taxa de internação por doenças transmitidas pela água, com defasagem de um período, resulta, em média, em um incremento de 63,34 p.p. na taxa de internação por essas doenças no período seguinte. Esse resultado está alinhado às expectativas, pois a transmissão de doenças em um período t tende a influenciar sua incidência no período subsequente (t+1), uma dinâmica frequentemente observada em casos de doenças transmissíveis (Teles, 2020).

Adicionalmente, um aumento de 1 p.p. na taxa de urbanização diminui em 0,42 p.p. a proporção de internações por doenças de veiculação hídrica. Isso ocorre, uma vez que municípios com menor nível de urbanização, caracterizados pela maior concentração da população rural, também podem enfrentar maior incidência de doenças transmitidas pela água devido à ausência de infraestrutura adequada de saneamento básico (Organização Mundial da Saúde, 2020).

Além disso, o período de maior incidência da Covid-19, abrangendo os anos de 2020 e 2021, resultou, em média, em uma redução de 53,65 p.p. na taxa de internação por doenças transmitidas pela água. Embora haja poucos estudos relativos ao tema, os resultados estão em consonância com as expectativas, considerando dois fatores já mencionados: (i) a diminuição nos casos de internações por essas doenças, possivelmente devido ao receio de contágio pelo vírus da Covid-19 nos hospitais

(Trata Brasil, 2022); (ii) o elevado número de internações por Covid-19 (397.830 entre março e outubro de 2020), que pode ter impactado a proporção de internações por doenças hídricas, além da possibilidade de subnotificação de casos, considerando o sobrecarregamento do sistema de saúde durante o período pandêmico (Silva et al., 2021).

Em contrapartida, as variáveis relacionadas à política de saneamento básico $(ialms)$ e gastos $per\ capita$ com saúde $(gasto_saude)$ apresentaram sinal estimado positivo para seus coeficientes, contrário ao esperado. Nesse sentido, um aumento de 1 p.p. no índice de saneamento eleva em 63,57 p.p. a proporção de internações por doenças de veiculação hídrica. Na mesma via, um aumento de R$1.000,00 nos gastos com saúde eleva em 0,3 p.p. a proporção de internações por doenças de transmissão hídrica.

Levando em consideração o que foi supracitado, uma possível explicação para o resultado da variável dos gastos $per\ capita$ com saúde é que pode existir aumento de recursos alocados em áreas que possuem taxas elevadas de doenças causadas pela água contaminada. Outra hipótese é que os recursos incrementais podem estar sendo utilizados de forma inadequada ou direcionados principalmente para ações voltadas ao tratamento, com menor prioridade para iniciativas preventivas, como investimentos em saneamento básico e campanhas de educação sobre higiene (Paiva e Souza, 2018).

Adicionalmente, no que tange a variável relativa ao índice da Lei Municipal de Saneamento, uma suposição é a de que em regiões com mais problemas relativos à infraestrutura deficiente e cujas proporções de internações de veiculação hídrica são mais elevadas, a cobertura da Lei Municipal de Saneamento tende a ser maior (Clasen et al., 2014).

Por último, é importante destacar que algumas variáveis explicativas incluídas na estimação do modelo econométrico não foram estatisticamente significativas, como as variáveis de distorção do ensino médio $(distorcao_em)$, taxa de emprego no setor formal $(tx_emprego)$ e rendimento médio no setor formal $(rend_medio)$.

5. Considerações finais

Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos da cobertura do Programa Bolsa Família (PBF) sobre a proporção de internações por doenças transmitidas pela água em relação ao total de internações, considerando os municípios de Minas Gerais no período de 2013 a 2021. A escolha do estado se justifica por sua marcante heterogeneidade regional, que oferece representação mais abrangente do cenário nacional. Para a análise, foi empregada a metodologia de dados em painel dinâmico, utilizando informações provenientes da base de dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS).

Quanto ao principal objetivo do estudo, constatou-se que a cobertura do Programa

Bolsa Família, principal variável explicativa, apresentou efeito negativo sobre a proporção de internações por doenças de veiculação hídrica. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o PBF proporciona um nível mínimo de renda às famílias, o que incentiva melhorias nas condições de saúde e educação, contribuindo para o aumento do acesso aos serviços de higiene básica e consequente redução de internações.

Adicionalmente, outro fator relevante diz respeito às condicionalidades do programa, que determinam que crianças e adolescentes beneficiários compareçam regularmente aos postos de saúde básica. Esse monitoramento constante contribui para a identificação precoce de doenças e promove uma relação mais estreita entre o sistema de saúde e as comunidades socioeconomicamente mais vulneráveis. Por fim, o programa possibilita a identificação de situações de vulnerabilidade, como casos de crianças com desnutrição associada a doenças transmitidas pela água, direcionando-as para o atendimento em outras políticas sociais. Logo, essa atuação contribui diretamente para a redução de internações relacionadas a essas enfermidades.

Ademais, em relação às demais variáveis explicativas, observou-se que a variável dependente defasada em um período, assim como o índice municipal de saneamento e os gastos *per capita* com saúde, se associaram diretamente com a proporção de internações por doenças transmitidas pela água. Por outro lado, as variáveis relacionadas à Covid-19 e à taxa de urbanização tiveram relação inversa com a referida proporção.

Outrossim, é importante destacar que os resultados deste estudo podem auxiliar na formulação de políticas públicas voltadas à redução da proporção de internações por doenças transmitidas pela água, por meio da melhoria das condições de higiene básica em Minas Gerais e suas mesorregiões. Essas ações podem contemplar a ampliação do Programa Bolsa Família, principalmente em regiões que possuem um sistema mais precário de saneamento básico, visto que o efeito do programa mostrou relevância em diminuir as taxas de internações por doenças hídricas. Entre as possíveis ações, poderia haver, por exemplo, distribuição de sabão comum e bactericidas, além da orientação quanto às práticas de higiene. Sob uma perspectiva financeira, tais ações preventivas podem reduzir os custos com saúde, particularmente no que tange a diminuição dos dispêndios com internações, medicamentos, força de trabalho e outros recursos.

Além disso, o presente estudo possui como limitação a deficiência na notificação das doenças de veiculação hídrica em alguns municípios, particularmente ao se levar em consideração que o estado de Minas Gerais possui um elevado contingente de municípios com população diminuta. A referida deficiência, que se traduz nos erros e no atraso no repasse de informações, provavelmente se intensificou no período pandêmico, que no caso do presente estudo correspondeu aos anos de 2020 e 2021. Por fim, sugerem-se pesquisas futuras que analisem os efeitos do PBF sobre a proporção de internações relacionadas a doenças de veiculação hídrica em estados com taxas mais elevadas das referidas enfermidades.

Referências

Ahmed, A. et al. (2022). The effect of conditional cash transfers on the control of neglected tropical disease: a systematic review. *The Lancet Global Health*, 10(5):e640–e648.

Attanasio, O., Gómes, L. C., Heredia, P., e Vera-Hernández, M. (2005). The short-term impact of a conditional cash subsidy on child health and nutrition in colombia. Texto para discussão, Institute for Fiscal Studies. Acesso em: 19 nov. 2024.

Attanasio, O. e Mesnard, A. (2006). The impact of a conditional cash transfer programme on consumption in colombia. Texto para discussão, School of Business at Örebro University, Örebro. Disponível em: `https://econpapers.repec.org/article/ifsfistud/v_3a27_3ay_3a2006_3ai_3a4_3ap_3a421-442.htm`. Acesso em: 9 abr. 2025.

Barreto, M. L., Genser, B., Strina, A., Teixeira, M. G., Assis, A. M. O., Rego, R. F., Teles, C. A., Prado, M. S., Matos, S., Alcântara-Neves, N. M., e Cairncross, S. (2010). Impact of a citywide sanitation program in northeast brazil on intestinal parasites infection in young children. *Environmental Health Perspectives*, 118(11):1637–1642. Acesso em: 6 jun. 2024.

Blundell, R. e Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1):115–143. Disponível em: `https://www.ucl.ac.uk/~uctp39a/Blundell-Bond-1998.pdf`. Acesso em: 6 jun. 2024.

Bolarinwa, S. T. e Simatele, M. (2023). What levels of informality tackle poverty in africa? evidence from dynamic panel threshold analysis. *African Journal of Economic and Management Studies*. Acesso em: 22 mar. 2025.

Chagas, D. C. d., Silva, A. A. M. d., Batista, R. F. L., Simões, V. M. F., Lamy, Z. C., Coimbra, L. C., e Alves, M. T. S. S. d. B. e. (2013). Prevalência e fatores associados à desnutrição e ao excesso de peso em menores de cinco anos nos seis maiores municípios do maranhão. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 16(1):146–156. Acesso em: 6 jun. 2024.

Clasen, T., Boisson, S., Routray, P., Torondel, B., Bell, M., Cumming, O., Ensink, J., Freeman, M., Jenkins, M., Odagiri, M., Ray, S., Sinha, A., Suar, M., e Schmidt, W.-P. (2014). Effectiveness of a rural sanitation programme on diarrhoea, soil-transmitted helminth infection, and child malnutrition in odisha, india: a cluster-randomised trial. *PubMED*. Acesso em: 04 out. 2024.

Fundação João Pinheiro (2024). Índice mineiro de responsabilidade social. Acesso em: 10 set. 2024.

Galasso, E. (2011). Alleviating extreme poverty in chile: the short-term effects of chile solidario. *Estudios de Economia*, 38(1):101–127. Acesso em: 10 set. 2024.

Gujarati, D. N. e Porter, D. C. (2011). *Econometria Básica*. s.n., s.l., 5 edition. Acesso em: 10 set. 2024.

Imada, K. S., Araújo, T. S. d., Muniz, P. T., e Pádua, V. L. d. (2016). Socioeconomic, hygienic, and sanitation factors in reducing diarrhea in the amazon. *Revista de Saúde Pública*, 50. Acesso em: 10 set. 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024). Minas gerais. Acesso em: 6 jun. 2024.

Levy, D. e Ohls, J. (2010). Evaluation of jamaica's path conditional cash transfer programme. *Journal of Development Effectiveness*, 2(4):421–441. Acesso em: 04 out. 2024.

Lima, A. M. C. d. (2013). *O desempenho do setor saúde no acompanhamento das condicionalidades do Programa Bolsa Família: a intersetorialidade em ação*. Fiocruz. Acesso em: 04 out. 2024.

Mendonça, M. J. C. d. e Motta, R. S. d. (2007). Saúde e saneamento no brasil. *Planejamento e Políticas Públicas*, (30). Disponível em: `https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/33`. Acesso em: 05 nov. 2024.

Moraes, V. D. d., Pitthan, R. G. V., e Machado, C. V. (2018). Programas de transferência de renda com condicionalidades: Brasil e méxico em perspectiva comparada. *Saúde em Debate*, 42(117):364–381. Acesso em: 05 nov. 2024.

Oliveira, F. d. C. C., Cotta, R. M. M., Ribeiro, A. Q., Sant'Ana, L. F. d. R., Priore, S. E., e Franceschini, S. d. C. C. (2011). Estado nutricional e fatores determinantes do déficit estatural em crianças cadastradas no programa bolsa família. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 20(1):7–18. Acesso em: 05 nov. 2024.

Organização Mundial da Saúde (2020). *World Health Statistics*. World Health Organization. Acesso em: 5 set. 2024.

Paes-Sousa, R., Santos, L. M. P., e Miazaki, E. S. (2011). Effects of a conditional cash transfer programme on child nutrition in brazil. *Bulletin of the World Health Organization*, 89(7):496–503. Acesso em: 5 set. 2024.

Painel Saneamento Brasil (2024). Saneamento brasil. Acesso em: 6 jun. 2024.

Paiva, R. F. d. P. d. S. e Souza, M. F. d. P. (2018). Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no brasil. Acesso em: 07 nov. 2024.

Pessanha, L. d. C. (2019). Avaliação da sustentabilidade ambiental de edificações: estudo de caso de um empreendimento residencial em niterói/rj.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2015). Objetivos de desenvolvimento sustentável. Acesso em: 22 mar. 2025.

Rasella, D., Aquino, R., Santos, C. A. T., Paes-Sousa, R., e Barreto, M. L. (2013). Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of brazilian municipalities. *Lancet (London, England)*, 382(9886):57–64. Acesso em: 6 jun. 2024.

Ribeiro, J. W. e Rooke, J. M. S. (2010). Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. *UFRJ Periódicos*.

Romero-Sandoval, N., Cifuentes, L., León, G., Lecaro, P., Ortiz-Rico, C., Cooper, P., e Martín, M. (2019). High rates of exposures to waterborne pathogens in indigenous communities in the amazon region of ecuador. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 101(1):45. Acesso em: 6 jun. 2024.

Saavedra, J. E. e García, S. (2013). Educational impacts and cost-effectiveness of conditional cash transfer programs in developing countries: a meta-analysis. Texto para Discussão 2013-007, Center for International Development at Harvard University, Cambridge.

Santos, L. A. d. (2006). Universidade federal do amazonas centro de ciências do ambiente programa de pós-graduação em ciências do ambiente e sustentabilidade na amazônia. Acesso em: 07 nov. 2024.

Silva, E. N. d., Soares, F. R. G., Frio, G. S., Oliveira, A., Cavalcante, F. V., Martins, N. R. A. V., Oliveira, K. H. D. d., e Santos, L. M. P. (2021). Inpatient flow for covid-19 in the brazilian health regions. *Saúde em Debate*, 45(131):1111–1125. Acesso em: 07 nov. 2024.

Soares, J. A. S., Alencar, L. D. d., Cavalcante, L. P. S., e Alencar, L. D. (2014). Impactos da urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. *Labore, UERJ*, 13(1):1006–1020. Disponível em: `https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/9632/7672`. Acesso em: 07 nov. 2024.

Soares, J. C. B. (2019). Análise socioambiental e doenças de veiculação hídrica nos municípios de matinha e monção – maranhão. Acesso em: 07 nov. 2024.

Souza, A. A. d. (2020). Efeito da interação entre saneamento e o programa bolsa família na morbidade e mortalidade por desnutrição e diarreia em crianças menores de cinco anos de idade: um estudo ecológico de municípios brasileiros. Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte. Acesso em: 07 nov. 2024.

Souza, A. A. d. e Heller, L. (2021). Programa bolsa família e saneamento: uma revisão sistemática dos efeitos na diarreia e na desnutrição. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(8):3087–309. Acesso em: 07 nov. 2024.

Teixeira, J. C., Oliveira, G. S. d., Viali, A. d. M., e Muniz, S. S. (2014). Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no brasil no período de 2001 a 2009. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 19(1):87–96. Acesso em: 07 nov. 2024.

Teles, P. T. (2020). Modelos compartimentais e aplicações. *Revista de Ciência Elementar*, 8(2):30. Acesso em: 10 set. 2024.

Trata Brasil (2022). Ranking do saneamento instituto trata brasil 2022. Acesso em: 10 set. 2024.

Uhr, J. G. Z., Schmechel, M., e Uhr, D. d. A. P. (2016). Relação entre saneamento básico no brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, 7(2). Acesso em: 10 set. 2024.

Unicef; World Health Organization (2022). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene i 2000-2017. Acesso em: 15 nov. 2024.

World Health Organization; World Bank Group; Unicef (2022). State of the worldś drinking water: An urgent call to action to accelerate progress on ensuring safe drinking water for all. Acesso em: 15 nov. 2024.

Este artigo está licenciado com uma *CC BY 4.0 license*.