

Liene de Souza Blondin

Matricula 11621ECO003

PREVENIR OU REMEDIAR: EFEITOS DOS GASTOS PÚBLICOS
COM AÇÕES PREVENTIVAS EM SAÚDE NOS GASTOS COM
MORBIDADE INFANTIL NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

2020

Liene de Souza Blondin

Matrícula 11621ECO003

PREVENIR OU REMEDIAR: EFEITOS DOS GASTOS PÚBLICOS
COM AÇÕES PREVENTIVAS EM SAÚDE NOS GASTOS COM
MORBIDADE INFANTIL NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Monografia apresentada ao Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos César Santejo Saiani

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA

Liene de Souza Blondin

Matricula 11621ECO003

PREVENIR OU REMEDIAR: EFEITOS DOS GASTOS PÚBLICOS
COM AÇÕES PREVENTIVAS EM SAÚDE NOS GASTOS COM
MORBIDADE INFANTIL NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Monografia apresentada ao Instituto de Economia
e Relações Internacionais da Universidade Federal
de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 10 de dezembro de 2020

Prof. Dr. Carlos César Santejo Saiani

Prof^a. Dra. Sabrina Faria de Queiroz

Prof. Dr. Marcelo Sartorio Loral

SUMÁRIO

Resumo	5
Introdução.....	6
2. Ações preventivas em saúde: Estratégia Saúde da Família e saneamento básico	7
2.1 Modelo das fases da prevenção em saúde	7
2.2 Estratégia Saúde da Família	9
2.3 Saneamento básico e seus efeitos na saúde	12
3. ESF, saneamento básico e morbidade infantil nas regiões brasileiras	13
3.1 ESF: coberturas e quantidades de profissionais	14
3.2 Coberturas do abastecimento de água e do esgotamento sanitário.....	15
3.3 Morbidade hospitalar infantil por DRSAI	17
4. Elasticidades gastos-gastos com morbidade infantil por DRSAI.....	19
4.1 Estratégias empíricas e dados	19
4.2 Elasticidades estimadas	24
Considerações finais.....	27
Referências Bibliográficas.....	28

Resumo

Este artigo investiga empiricamente se gastos públicos em ações preventivas em saúde – Estratégia Saúde da Família (ESF) e serviços de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) –, influenciam os gastos com a morbidade infantil (0 a 4 anos) por doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI) dos municípios e regiões do Brasil. A metodologia utilizada foi a de regressão em painel por efeitos fixos com dados dos municípios brasileiros para o período de 2008 a 2015. Assim, foram estimadas as elasticidades: i) gastos com ESF e gastos com morbidade infantil por DRSAI; e ii) investimentos em abastecimento de água e iii) esgotamento sanitário e gastos com morbidade infantil por DRSAI. Os resultados obtidos sinalizam que as ações preventivas consideradas reduzem a morbidade infantil por DRSAI, sendo a ESF a que mais sensibiliza os gastos com internações (maiores elasticidades). Além disso, para todas as ações, as elasticidades são maiores em regiões menos desenvolvidas.

PALAVRAS-CHAVE: Ações Preventivas em Saúde. Morbidade Infantil. Estratégia Saúde Família. Saneamento Básico.

Introdução

A reflexão acerca da morbidade infantil (taxa de internação de crianças de 0 a 4 anos por doenças relacionadas ao saneamento inadequado) e mortalidade infantil é muito importante para os países por serem considerados indicadores que representam uma das principais dimensões das condições de vida da sociedade como um todo, pelo fato de refletirem tanto o grau de desenvolvimento socioeconômico (desigualdades sociais) como a qualidade do sistema de saúde disponível (HARTZ,1997). Se tornando atualmente indicadores relevantes também para a Organização das Nações Unidas (ONU), que incorporou sob sua tutela a melhora na saúde das crianças ao terceiro dos “17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, a “Agenda 2030”, com metas a serem cumpridas até 2030.

A atenção à criança, portanto é considerada uma prioridade dentro dos cuidados à saúde do setor público, pelo fato também da população infantil ser mais suscetível a contrair doenças e a sofrer agravamentos das mesmas por conta da fragilidade da própria idade. As crianças, diferentemente dos adultos, tendem mais a ter doenças graves que fazem parte da lista brasileira de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária (ICSAP) que por consequência podem ser evitáveis com a adequada assistência dos serviços de atenção básica de saúde.

Nesse quesito, o Brasil registrou, nas últimas décadas, importantes avanços na ampliação da assistência à saúde pública que pode ser atribuído, em grande parte, à criação do Sistema Único de Saúde (SUS) e as políticas de prevenção em saúde como: de doenças, de promoção, de assistência e de cuidados básicos à saúde, com a criação, por exemplo, do Programa Saúde da Família que está diretamente associado com a melhoria da saúde da criança focado na atenção básica à saúde. Mas vale ressaltar que ações preventivas de Saúde da Criança fazem parte das prioridades do governo no Brasil há muitos anos, desde 1953 com o início do Ministério da Saúde no país, sendo um dos primeiros projetos o Programa de Vacinação, uma das maiores intervenções de saúde pública até hoje criadas especialmente para prevenir doenças e salvar vidas da população infantil (MAGALHÃES et al., 2018).

Essa reflexão está incorporada no tema economia da saúde que é definida por Carlos Del Nero (1995, p. 20) como “a aplicação do conhecimento econômico ao campo das ciências da saúde, em particular como elemento contributivo à administração dos serviços de saúde”. Está área é tida como essencial por explorar tópicos tão relevantes, tendo a colaboração multidisciplinar para entender o significado das necessidades de serviços de saúde na sociedade.

Considerando tal contexto, o objetivo dessa monografia é investigar empiricamente se gastos públicos em ações preventivas em saúde – Estratégia Saúde da Família (ESF) e serviços de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) –, influenciam os gastos com a morbidade infantil (gastos com internação de crianças de 0 a 4 anos) por doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI) dos municípios e regiões do Brasil. Para isso, são realizadas regressões em painel por efeitos fixos com dados dos municípios brasileiros para o período de 2008 a 2015. Assim, são estimadas as elasticidades: i) gastos com ESF e gastos com morbidade infantil por DRSAI; e 7 ii) investimentos em abastecimento de água e iii) esgotamento sanitário e gastos com morbidade infantil por DRSAI.

A monografia está organizada em três seções, além desta introdução e das considerações finais. A primeira seção apresenta a revisão bibliográfica a respeito das ações preventivas em saúde, retratando o modelo das fases de prevenção em saúde, as características da ESF e os efeitos dos serviços de saneamento básico na saúde. O segundo capítulo aborda a cobertura das ações preventivas e da morbidade infantil nas regiões brasileiras no período estudado. O terceiro evidencia a estratégia empírica adotada como metodologia para análise dos dados juntamente com os resultados obtidos nas estimações.

2. Ações preventivas em saúde: Estratégia Saúde da Família e saneamento básico

Nesta seção, é discutido a respeito das ações preventivas em saúde e da sua importância, em especial na prevenção da morbidade de crianças de 0 a 4 anos. Inicialmente, é comentando o modelo das fases da prevenção em saúde de Leavell e Clark (1976). Depois, a discussão se volta para a Estratégia Saúde da Família (ESF), relatando sua origem, objetivos, composição, financiamento e resultados ao longo dos anos. Por fim, dados seus efeitos na saúde pública, é abordado o saneamento básico como uma ação preventiva da morbidade infantil (0 a 4 anos).

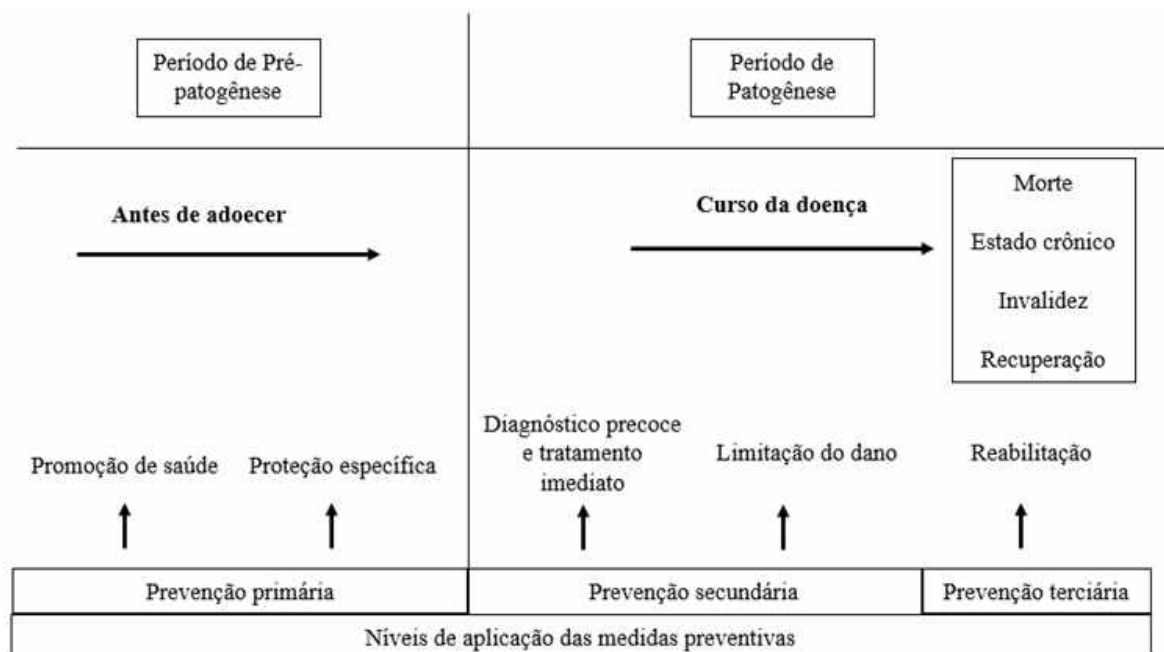
2.1 Modelo das fases da prevenção em saúde

A base conceitual da medicina preventiva, especialidade médica dedicada à prevenção das doenças ao invés de seu tratamento, foi elaborada no livro de Leavell e Clark (1976). Esses autores discutem três conceitos importantes no campo. O primeiro é a “tríade ecológica”, que define o modelo de causalidade das doenças a partir das relações entre agente, hospedeiro e

meio ambiente. O segundo é a história natural das doenças, definida como as inter-relações do agente, do hospedeiro e do meio ambiente que afetam o processo global e seu desenvolvimento (pré-patogênese), passando desde a resposta do indivíduo ao estímulo até as modificações que sofre que levam a invalidez, recuperação, estado crônico ou morte do paciente (patogênese).

O terceiro é justamente o conceito de prevenção, definido como qualquer ação antecipada baseada no conhecimento da história natural na tentativa de evitar o progresso posterior da doença. A prevenção, segundo os autores, possui três fases: primária, secundária e terciária. A primária é aquela realizada no período pré-patogênese (antes da doença), sendo o seu primeiro nível a promoção da saúde, entendida como um conjunto de ações que desenvolveria uma saúde “ótima” nos indivíduos. A secundária refere-se à proteção específica, com foco na criação de barreiras que impeçam o contato com agentes patogênicos no meio. Esta fase também é dividida em dois níveis: prioritariamente, o diagnóstico e o tratamento precoce; e, depois, a limitação da invalidez. A terciária corresponde às ações de reabilitação dos pacientes. Na Figura 1, consta o modelo das fases da prevenção de Leavell e Clark (1976) para uma melhor compreensão.

Figura 1 – Modelo das fases da prevenção em saúde



Fonte: Adaptado de Leavell e Clark (1976).

Pode-se considerar que Rouquayrol e Goldbaum (2003) completam as três fases descritas ao tratarem a saúde preventiva como dependente não somente da ação dos especialistas, mas também das estruturas socioeconômicas, das estruturas políticas e econômicas do país. Assim, defendem que as ações preventivas em saúde ocorrem no âmbito coletivo (social) e necessitam

do engajamento das demais estruturas para as ações dos profissionais da área serem efetivas na prática. Os autores concluem ainda que saúde pública deve intervir na sociedade para evitar doenças, prolongar a vida e desenvolver a saúde física e mental e a eficiência, tendo por objetivo interceptar ou anular a evolução de uma doença garantindo uma sociedade saudável.

2.2 Estratégia Saúde da Família

A criação do Sistema Único de Saúde (SUS) no final dos anos 1980, com a Constituição de 1988, a mais importante ação de saúde pública no Brasil para intervir na sociedade, é vista hoje como uma das principais responsáveis pelos consideráveis avanços em termos de redução da morbidade e mortalidade infantil nas últimas três décadas. Destacam-se, nesse sentido, as políticas, associadas ao SUS, de prevenção, promoção e assistência e cuidados básicos ao longo do tempo. Na comemoração de 30 anos do SUS, os autores Maria de Lourdes Magalhães, Juan Cortez-Escalante, Lucimar Rodrigues Coser Cannon, Tatiana Selbmann Coimbra e Haydee Padilla foram convidados, pela Organização Pan-Americana da Saúde e Organização Mundial da Saúde, para tratar sobre o tema “Desafios da mortalidade infantil e na infância” no Relatório “30 anos de SUS, que SUS para 2030?” (MAGALHÃES et al., 2018).

Nesse capítulo do relatório, os autores abordam, de 1990 a 2016, a trajetória da saúde materno-infantil, das tendências da mortalidade infantil e da redução da mortalidade infantil. Além disso, realizam simulações de cenários dos efeitos esperados na mortalidade de crianças de 0 a 5 anos no período 2017 a 2030 baseados na conjuntura mais recente. A evidência da trajetória da saúde materno-infantil de 2009 a 2016 é de aumento na proporção de óbitos de mulheres na idade fértil, mães, crianças menores que 5 anos e fetos. A elevação de casos infantis e fetais são atribuídos pelos autores às medidas adotadas pelo Ministério da Saúde a partir de 2008, como a descentralização das ações de vigilância de óbitos nos estados e municípios.

Por outro lado, os resultados acerca das tendências da mortalidade infantil (TMI) foram: redução de 69,6% na taxa de mortalidade infantil nacional de 1990 para 2016, que passou de 53,7 óbitos por 1.000 nascidos vivos (NV) em 1990 para 16,4 óbitos em 2016; porém, a TMI de 2016 apresentou aumento de 3,1% comparativamente a 2015; já quanto à TMI por região, o Nordeste foi o que obteve a maior redução de 1990 para 2016, mas, assim como a taxa nacional, em 2016 houve um aumento 5,6% na TMI da região frente a 2015. (MAGALHÃES et al., 2018)

Ainda para os autores, ao citarem políticas e estratégias de combate à morbi-mortalidade infantil no período, destacam o Programa Saúde da Família (PSF), que apresentou resultado

positivo, com redução de 4,6% na TMI para cada 10% de aumento da cobertura do programa, tendo assim um impacto maior do que as demais ações. O PSF, denominado atualmente como Estratégia Saúde da Família (ESF), é uma das principais ações preventivas em saúde do país.

A idealização do PSF começou em 1991, com o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), que se baseava em agentes comunitários atendendo indivíduos e famílias de forma integral e contínua, abordando ações de promoção, proteção e recuperação da saúde nas comunidades. Tratou-se de uma iniciativa de algumas áreas do Nordeste, Distrito Federal e São Paulo com a pretensão de encontrar alternativas para melhorar as condições de saúde de suas comunidades. Rosa e Labate (2005) discutem a evolução do PACS até o ESF, destacando que as alterações beneficiaram a saúde da população em geral, mais em especial a saúde infantil.

O ESF nasceu realmente em 1993, com o “Programa Saúde da Família: dentro de casa”, baseado nas experiências em alguns municípios nos quais já existia esse tipo de atendimento. Porém, sua ampliação ganhou impulso a partir de 1996 com a adoção, pela Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde (NOB-SUS 96), de um novo modelo de financiamento de atenção básica à saúde com foco na sustentabilidade financeira. Em 1997, foram implantados os pólos de capitação, formação e educação permanentes de recursos humanos para a saúde da família, que incluíram o PSF e o PACS na agenda das prioridades das políticas de saúde. Assim, o PSF passou a ser considerado, em 1998, como uma estratégia e, por essa razão, é chamado atualmente de Estratégia Saúde da Família (ESF) por dever ser contínua e permanente, dado que o termo programa aponta para uma atividade com início, desenvolvimento e finalização.

Segundo informações oficiais, a ESF é centrada na promoção da qualidade de vida da população, atuando como uma importante ferramenta de prevenção de diversas doenças e que almeja o atendimento da maior quantidade possível de famílias. Assim, a qualidade de vida é o foco declarado da estratégia, tendo como seu ponto crucial a sua composição por várias equipes multiprofissionais com, no mínimo: i) médico geral; ii) enfermeiro geral; iii) auxiliar ou técnico de enfermagem; e iv) agentes comunitários de saúde (ACS). Cada equipe de Saúde da Família (eSF) deve ser repensável por no máximo 4.000 pessoas de determinada área. Criados em 1991, os ACS são oriundos do supracitado PACS, sendo trabalhadores da própria comunidade que atuam e fazem parte dos serviços no local, com o papel essencial de transitar entre a equipe e a comunidade, fazendo a interlocução entre os dois. As atividades básicas de uma equipe Saúde da Família (eSF) são¹:

¹ Fonte: Memórias da saúde da família no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica (2010).

- conhecer a realidade das famílias pelas quais são responsáveis e reconhecer os problemas de saúde mais comuns e situações de risco aos quais a população está exposta;
- executar, segundo a qualificação de cada profissional, os procedimentos de vigilância à saúde e de vigilância epidemiológica nos diversos ciclos da vida;
- garantir a continuidade do tratamento, pela adequada referência do caso;
- prestar assistência integral, respondendo de forma contínua e racionalizada à demanda, buscando contatos com indivíduos sadios ou doentes e visando promover a saúde por meio da educação sanitária;
- promover ações intersetoriais e parcerias com organizações formais e informais existentes na comunidade para o enfrentamento conjunto dos problemas;
- discutir, de forma permanente, junto à equipe e à comunidade, o conceito de cidadania, enfatizando os direitos de saúde e as bases legais que os legitimam;
- incentivar a formação e a participação ativa nos conselhos locais de saúde e no Conselho Municipal de Saúde.

Os serviços multidisciplinares no âmbito do ESF são prestados nas Unidades Básicas de Saúde (UBSs). As UBSs são instaladas em diversos bairros pelas cidades, abrigando a eSF, onde é possível a comunidade receber diversos atendimentos básicos gratuitos, como: pediatria, ginecologia, clínica geral, enfermagem e odontologia. Ademais, oferecem serviços de consultas médicas, inalações, injeções, curativos, vacinas, tratamento odontológico, coleta de exames laboratoriais, encaminhamentos para especialidades e fornecimento de medicação básica.

Vale apontar, ainda, que a ESF foi inicialmente financiada por transferências convênias de recursos. Atualmente, possui um orçamento próprio, com faixas de incentivos por cobertura populacional a partir de 1999 por meio da iniciativa do Piso da Atenção Básica (PAB), quantia repassada do Governo Federal a cada município. Foi criado, então, departamentos de atenção básica ou atenção primária em saúde com objetivo de orientar a população na prevenção de doenças e encaminhar o melhor tratamento em casos de agravos. Assim, é um filtro para tentar melhorar a distribuição do fluxo de pessoas aos serviços demandados da rede pública de saúde.

Segundo o Comitê Científico do Núcleo Ciência Pela Infância (2019), em seu estudo de “Impactos da Estratégia Saúde da Família e Desafios para o Desenvolvimento”, a estratégia implementada há três décadas ainda não era universalizada, mas estava próxima disso, estando presente em 98,4% dos 5.570 municípios brasileiros com 43.190 eSF. Pelo estudo, resultou no aumento da eficiência dos recursos investidos na saúde e na redução de doenças crônicas e mortes evitáveis. O impacto dessa ação se dando, principalmente, pelo reforço da parentalidade,

o que contribuiu para a melhora da nutrição infantil, aumento na cobertura de vacinas, melhora da saúde da mãe durante a gestação e incremento de bons comportamentos individuais de saúde.

No mesmo estudo, também foi constatado que a ESF tem como efeito após oito anos de ação em um município uma redução de 20% a 34% da taxa de mortalidade infantil em função da diminuição da morbidade infantil e materna. Ademais, a mortalidade materna tende a cair 53,1% e que, após dois anos da adesão do município, já ocorre, em média, queda na taxa de mortalidade de 3% a 9%, o que também tem reflexo nas internações hospitalares (morbidade).

Rocha e Soares (2008) avaliam impactos da ESF na mortalidade por faixa etária, região, quartil de mortalidade inicial e causa de morte. Os resultados encontrados sinalizam redução da taxa de mortalidade nas quatro faixas etárias consideradas (infantil, criança, adultos e idosos) nos municípios com o programa. Ademais, sugerem efeitos maiores nos municípios que têm piores condições em termos de mortalidade, assim como nas regiões Norte e Nordeste e em enfermidades que são mais defendidas pela literatura como redutíveis pela atenção básica.

Santos e Jacinto (2017), por sua vez, averiguam impactos do então PSF sobre a saúde de crianças (menores de 12 anos) de áreas rurais com dados de 2008. Os resultados sinalizaram que o PSF impacta significativamente e com magnitude elevada a saúde das crianças da área rural do Brasil. Porém, o impacto é mais concentrado nas regiões Norte e Nordeste, sendo não significativo no Centro-Sul do País. No Norte, o impacto independe da idade, enquanto no Nordeste, é significativo somente para as menores faixas de idade. Assim, os autores defendem a hipótese de que indivíduos das regiões mais pobres da área rural são beneficiados pela política.

2.3 Saneamento básico e seus efeitos na saúde

O saneamento básico corresponde aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos (lixo) e drenagem urbana (BRASIL, 2007). Os serviços de saneamento podem ser considerados como ações preventivas em saúde. Isto porque diversos trabalhos, alguns apresentados na revisão de Heller (1997), mostram evidências de que a saúde das pessoas são afetadas negativamente por situações inadequadas dos serviços, em termos de qualidade e cobertura. Na literatura há, inclusive, a tese de que ações no saneamento geram efeitos de longo prazo superiores às biomédicas pelos seus benefícios diretos e indiretos – efeito multiplicador do saneamento básico na saúde (CVJETANOVIC, 1986; BRISCOE et al., 1995).

Diretamente, o saneamento adequado reduz a disseminação de várias enfermidades – as chamadas doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI) –, por diminuir ambientes

propícios à proliferação de agentes patogênicos² e água e objetos contaminados, bem como por proporcionar práticas de higiene pessoal e alimentar (acesso à água potável). Para exemplificar os efeitos positivos das ações de saneamento e apresentar as principais DRSAI, pode-se citar:

- a) acesso à água potável para consumo propicia a redução e o controle de diarreias, cólera, dengue, febre amarela, hepatites, conjuntivites, poliomielite, escabioses, leptospirose, febre tifoide, esquistossomose e malária;
- b) acesso ao esgotamento sanitário contribui para a eliminação de vetores de malária, cólera, diarreias, leptospirose e febre tifoide (HELLER, 1997).

Indiretamente, defende-se que as situações dos serviços de saneamento influenciam o desenvolvimento socioeconômico de uma localidade e, assim, os níveis de educação e de renda (riqueza) das pessoas. Isto porque, se providos inadequadamente, resultam em externalidades ambientais negativas, afetando a produção devido a contaminações de solos e recursos hídricos e, ao impactar na saúde, reduzem a frequência e o desempenho escolares e a produtividade dos trabalhadores. Assim, se adequados, aumentam a conscientização ambiental e sobre saúde e o poder de compra dos indivíduos, o que tende a determinar a qualidade da alimentação (melhor nutrição), a adoção de práticas de higiene e os investimentos habitacionais, como em instalações sanitárias mais adequadas e em conexões a redes de água e esgoto (CVJETANOVIC, 1986).

Vale apontar, ainda, que problemas no saneamento são graves para quaisquer pessoas, mas de forma mais intensiva em crianças de até 5 anos. Segundo a Organização Mundial da Saúde, no mundo todo, morrem anualmente mais de 1,7 milhões de crianças devido ao consumo de água imprópria para consumo (OMS, 2017). De acordo com Saiani e Azevedo (2018), as crianças são mais suscetíveis a contraírem as DRSAI por alguns motivos. Primeiramente, devido aos seus desenvolvimentos fisiológicos, com sistemas imunológicos em formação, o que torna as crianças mais vulneráveis a infecções e, assim, ao adoecimento. Além disso, as crianças ingerem mais água e alimentos relativamente aos pesos corpóreos, o que potencializa o risco de contaminação. Deve-se considerar, ainda, que o hábito de levarem mãos e objetos à boca e a maior proximidade e permanência no chão também elevam o risco de contaminação.

3. ESF, saneamento básico e morbidade infantil nas regiões brasileiras

² Por isso, problemas sanitários têm um vínculo direto com problemas no meio ambiente (HELLER, 1997).

3.1 ESF: coberturas e quantidades de profissionais

Nessa seção, são caracterizadas as cinco grandes regiões geográficas brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e o país como um todo de acordo com as coberturas da ESF e dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água e coleta de esgoto), assim como considerando a morbidade hospitalar (internações) de crianças com até quatro anos. Para isso, são realizadas análises descritivas de variáveis médias municipais para o período de 2008 a 2015. A escolha por médias municipais deve-se ao fato de serem a unidade de análise para as estimativas econométricas discutidas a partir da próxima seção. Já a escolha dos anos decorre da disponibilidade das informações necessárias para as análises descritivas e econométricas.

Primeiramente, a Tabela 1 mostra as coberturas (proporções das populações atendidas) da ESF de 2008 a 2015, segundo as regiões brasileiras. Observa-se que, no país como um todo, houve um crescimento médio da cobertura de 2,83% da coberta da ESF no período, dado que em 2008 era igual a 75,72% e em 2015 passou para 77,87%. Comparando o país com as regiões, nota-se que a maioria delas segue padrão próximo de crescimento no período: o Nordeste com 2,68%, o Sul com 2,82% e o Sudeste com 3,14%. Norte e Centro-Oeste apresentaram variações distintas. Na primeira região, houve uma ampliação significativamente superior, no montante de 14,89%; por outro lado, no Centro-Oeste, ocorreu redução igual a 1,12% entre os dois anos.

Ressalta-se, ainda, que a região que apresenta a maior cobertura populacional da ESF é o Nordeste, alcançando 83,79% da população em 2008 e 86,27% em 2015, seguida por: i) Centro-Oeste, com 75,93% em 2008 e 75,09% em 2015; ii) Sul, com 72,82% em 2008 e 74,87% em 2015; iii) Sudeste, com 71,64% em 2008 e 73,89; e, por último, iv) Norte, com apenas 58,57% em 2008 e 67,29% em 2015. Portanto, o Norte é o que se destaca negativamente, com a menor cobertura, mas, a favor está a constatação do grande crescimento de sua cobertura no período.

Tabela 1 – Brasil e regiões: coberturas municipais (% da população) médias da ESF (de 2008 a 2015)

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2008	75,72	58,57	83,79	75,93	71,64	72,82
2009	76,82	60,78	85,67	76,72	71,70	74,05
2010	77,18	61,45	85,76	77,78	72,30	74,23
2011	77,12	60,78	85,32	77,10	72,79	75,10
2012	77,43	61,72	85,56	77,17	73,28	75,23
2013	77,47	62,70	86,27	75,86	72,97	74,76
2014	78,06	65,19	86,66	76,21	73,83	75,01
2015	77,87	67,29	86,04	75,09	73,89	74,87
Varição (%) 2008-2015	2,83	14,89	2,68	-1,12	3,14	2,82

Fonte: DATASUS. Elaboração própria.

Anteriormente, foi apontada a composição básica de uma equipe de Saúde da Família (eSF) em termos de tipos e quantidades de profissionais. Considerando tal característica, as quantidades municipais médias das eSF no país e em cada uma de suas macrorregiões, de 2008 a 2015, são apresentados na Tabela 2. Verifica-se que, no período, houve uma significativa redução do número de auxiliares de enfermagem nas eSF em todas as regiões; em contrapartida, as quantidades de técnicos de enfermagem sofreram ampliações no período, provavelmente para sanar a queda de auxiliares dado que, nas UBSs, estes profissionais acabam as mesmas responsabilidades. Com exceção do Norte, as quantidades de ACS cresceram de 2008 a 2015 e o número de médicos e enfermeiros passou por uma expansão em todo o país. Para os médicos, é interessante destacar que a média destes profissionais é um pouco superior na região Sudeste.

Tabela 2 – Brasil e Regiões: profissionais das eSF (quantidades) municipais médias (de 2008 a 2015)

Ano	Região	Médico	Enfermeiro	Técnico de Enfermagem	Auxiliar Enfermagem	ACS
2008	Norte	7,08	8,93	5,15	5,93	87,82
	Nordeste	7,97	8,73	2,42	8,07	58,63
	Sudeste	8,04	8,92	3,10	11,59	54,97
	Sul	5,32	6,05	3,41	7,20	36,40
	Centro-Oeste	5,67	6,57	3,56	6,01	46,76
	Brasil	34,08	39,20	17,64	38,80	284,58
2015	Norte	7,88	9,46	10,10	2,46	75,89
	Nordeste	9,58	10,36	8,96	6,06	64,99
	Sudeste	11,20	11,41	9,56	10,01	64,04
	Sul	8,15	7,92	8,22	7,12	42,28
	Centro-Oeste	8,25	8,52	10,28	4,87	53,29
	Brasil	45,06	47,67	47,12	30,52	300,49
Variação (%) 2008-2015	Norte	11,30	5,94	96,12	-58,52	-13,58
	Nordeste	20,20	18,67	270,25	-24,91	10,85
	Sudeste	39,30	27,91	208,39	-13,63	16,50
	Sul	53,20	30,91	141,06	-1,11	16,15
	Centro-Oeste	45,50	29,68	188,76	-18,97	13,96
	Brasil	32,22	21,61	167,12	-21,34	5,59

Fonte: DATASUS. Elaboração própria.

3.2 Coberturas do abastecimento de água e do esgotamento sanitário

Considera-se como cobertura do abastecimento de água a proporção da população com acesso à água por redes gerais de distribuição (com canalização interna nos seus domicílios). A Tabela 3 mostra que as coberturas médias municipais se mantiveram praticamente constantes de 2008 a 2015 no país como um todo – leve variação negativa de 0,11%, passando de 76,98% da população com acesso ao serviço em 2008 para 76,89% em 2015. Quando é feita a análise

por regiões, as variações já são mais significativas durante os anos. A redução chega a -3,62% no Centro-Oeste (maior variação negativa dentre as regiões); no Nordeste é de -2,52% e no Sul é de -0,74%. Já no Nordeste e no Sudeste, as variações no período são positivas, sendo igual a 0,73% no Nordeste e 1,48%. De modo geral, a proporção média municipal da população com acesso a abastecimento de água em 2008 e 2015 não ultrapassa o intervalo de 72,26% a 80,95%.

Como cobertura ao esgotamento sanitário, é considerada a proporção da população que reside em domicílios acesso a coleta de esgoto por rede geral ou que possuem fossa séptica. A Tabela 4 apresenta as coberturas municipais médias para o país e suas grandes regiões. Observa-se que, no Brasil como um todo, de 2005 a 2018, houve um crescimento médio da cobertura de apenas 4,04%, saindo de 67,80% da população com acesso em 2008 para 76,89% em 2015. Ao analisar cada região, nota-se que as variações são bem diferentes. No Norte, o aumento é de 1,25%; no Sul chegou a 2,21% e no Sudeste a 3,85%. O Nordeste apresentou o maior aumento, igual a 7,96%, saindo de 64,21% em 2008 para 69,32% em 2015. Já o Centro-Oeste apresenta da cobertura, com variação de -1,72%, saindo de 76,46% em 2008 para 75,14% em 2015.

Tabela 3 – Brasil e regiões: acessos municipais médios (% da população) a abastecimento de água (de 2008 a 2015)

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2008	76,98	74,73	78,26	79,61	74,50	78,00
2009	77,64	75,12	79,42	80,46	74,54	78,53
2010	78,02	74,46	79,96	80,95	75,30	78,55
2011	78,07	72,77	79,97	80,43	75,77	79,17
2012	78,34	72,26	80,27	80,47	76,58	79,15
2013	77,76	72,49	79,87	78,45	75,97	78,57
2014	77,25	72,44	79,11	78,16	75,67	78,00
2015	76,89	72,84	78,83	76,73	75,60	77,42
Varição (%) 2008-2015	-0,11	-2,52	0,73	-3,62	1,48	-0,74

Fonte: DATASUS. Elaboração própria.

Tabela 4 – Brasil e regiões: acessos municipais médios (% da população) a esgotamento sanitário (de 2008 a 2015)

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2008	67,80	61,56	64,21	76,46	68,26	73,15
2009	69,15	61,81	66,44	77,64	68,90	74,19
2010	70,05	61,64	68,01	78,31	69,72	74,57
2011	70,56	60,56	68,92	78,05	70,12	75,42
2012	71,21	60,30	69,95	78,33	71,09	75,72
2013	71,20	61,34	70,45	76,68	70,88	75,44
2014	71,09	61,66	70,32	76,50	70,83	75,06
2015	70,54	62,33	69,32	75,14	70,89	74,77
Varição (%) 2008-2015	4,04	1,25	7,96	-1,72	3,85	2,21

Fonte: DATASUS. Elaboração própria.

Interessante destacar, ainda, que, ao longo do período analisado, a região com as maiores coberturas médias municipais do esgotamento sanitário é o Centro-Oeste, seguido, na ordem, por: Sul, Sudeste, Nordeste e Norte. Portanto, assim como no abastecimento de água, a região Norte também é a em pior situação em termos de atendimento do esgotamento sanitário.

3.3 Morbidade hospitalar infantil por DRSAI

Dado o objeto de estudo da presente monografia, também é interessante caracterizar as regiões brasileiras de acordo com a morbidade hospitalar (internações) infantil (crianças com a até 4 anos) por doenças que poderiam ser redutíveis por ações preventivas em saúde. A opção foi considerar as chamadas doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado (DRSAI), uma vez que a proliferação destas pode ser controlada tanto por ações de saneamento como por intervenções garantidas pela ESF, como divulgação de práticas de higiene pessoal e alimentar e atendimentos básicos. Os dados das internações infantis segundo os municípios de origem são oriundas do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde e disponíveis via DATASUS. Estas podem ser consultadas pela causa da internação, o que permite filtrar as chamadas DRSAI, conforme o Quadro 1, pelos códigos internacionais de doenças (CID-10)³.

Quadro 1 – Doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado (DRSAI)

Categoria	Doenças	CID-10
Doenças de transmissão feco-oral		A00
	Diarreias	A02-04
		A06-A09
	Febres entéricas	A01
	Hepatite A	B15
Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue	A90-A91
	Febre amarela	A95
	Leishmanioses	B55
	Filariose linfática	B74
	Malária	B50-B54
	Doença de chagas	B57
Doenças transmitidas pelo contato com a água	Esquistossomose	B65
	Leptospirose	A27
Doenças relacionadas com a higiene	Doença dos olhos	
	Tracoma	A71
	Conjuntivites	H10
	Doenças de pele	
Geohelmintos e teníases	Micoses superficiais	B35-B36
		B68
	Helmintíases	B69
		B71

³ Existem dados apenas para internações vinculadas ao SUS, o que não é um problema para essa monografia por serem avaliadas ações públicas.

Fontes: Costa 2010 e Teixeira et al. (2014). Elaboração própria.

Considerando, então, as morbidades hospitalares infantis médias municipais por DRSAI, a Tabela 5 mostra que a quantidades médias deste tipo de internações no país caíram de 302,04 em 2008 para 187,56 em 2015, o que representa uma variação negativa de 37,91% na morbidade de crianças pelas doenças consideradas. Em todas as regiões ocorreram reduções médias. O Norte, com a maior quantidade de internações, teve uma redução de 38,81% no período, saindo de 685,44 em 2008 para 419,40 em 2015. Ainda, assim, um número bem elevado se comparado às demais regiões que no período não ultrapassaram uma média em torno de 300 internações.

O Centro-Oeste é a região que apresentou a maior redução entre os anos extremos, igual a -54,88%, saindo de 323,76 em 2008 para 146,04 em 2015. Em seguida vem a região Nordeste, que teve uma queda de 43,77%, indo de 365,04 em 2008 a 205,32 em 2015. Já o Sudeste atingiu a menor redução das internações infantis, com uma variação de- 23,81%, variando de 225,72 em 2008 para 171,96 em 2015. Diferentemente do Norte, o Sul possui as menores quantidades de internações infantis ao longo do período, passando de 112,56 em 2008 e para 71,52 em 2015, além de ainda obter uma redução próxima a variação nacional, com o percentual de -36,48%.

Tabela 5 – Brasil e regiões: internações infantis (quantidades) municipais médias anuais por DRSAI (de 2008 a 2015)

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2008	302,04	685,44	365,04	323,76	225,72	112,56
2009	268,20	637,80	332,64	236,88	200,88	84,72
2010	308,88	709,92	362,64	337,92	236,52	109,68
2011	232,80	616,80	277,32	180,96	172,20	82,56
2012	233,76	639,96	258,12	192,12	180,48	90,36
2013	217,92	567,84	243,72	183,48	171,48	78,84
2014	220,56	578,88	230,28	166,08	195,72	89,64
2015	187,56	419,40	205,32	146,04	171,96	71,52
Variação (%) 2008-2015	-37,91	-38,81	-43,77	-54,88	-23,81	-36,48

Fonte: DATASUS. Elaboração própria.

Portanto, comparando todas as tabelas analisadas nessa seção, nota-se que, no Brasil, a redução do número médio municipal de internações infantis por DRSAI no período estudado, igual a -37,91% (Tabela 5), pelo menos em parte, pode ser justificada tanto pelo aumento de 4,04% da cobertura média municipal do esgotamento sanitário (Tabela 4) como pela ampliação da cobertura da ESF (Tabela 1), que foram iguais a 2,83% e 41,99% respectivamente. Ademais, as regiões com menores coberturas municipais médias da ESF e dos serviços de saneamento tendem a apresentar as maiores internações infantis municipais médias por DRSAI. Assim, é

possível levantar a possibilidade de a variável de morbidade infantil possuir sensibilidade frente a variações no acesso aos serviços de saneamento e nas ações preventivas de saúde da ESF, o que, o que é avaliado na sequência por meio de elasticidades gastos-gastos com as internações.

4. Elasticidades gastos-gastos com morbidade infantil por DRSAI

Nesta seção será abordada, inicialmente, as estratégias empíricas adotadas para estimar as elasticidades gastos com ESF e gastos com morbidade infantil por DRSAI; e investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário e gastos com morbidade infantil por DRSAI nos municípios brasileiros, para o país todo e segmentados pelas regiões geográficas. Após discutir as estratégias empíricas e os dados, os resultados obtidos são reportados e analisados.

4.1 Estratégias empíricas e dados

Para estimar, nos municípios brasileiros, as elasticidades gastos com ESF e gastos com morbidade infantil por DRSAI; e investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário e gastos com morbidade infantil por DRSAI são feitas regressões em painel estático com dados municipais de 2008 a 2015. Segundo Greene (1997), regressões desse tipo são aplicadas a dados que combinam características de *cross-sections* (cortes transversais) e séries temporais, por terem uma dimensão espacial e outra temporal, ou seja, observações de n entidades (unidades de análise) para dois ou mais períodos. As vantagens das estimações em painel são: identificar efeitos que não seriam detectados com dados em transversais ou séries temporais; considerar uma amostra maior (mais graus de liberdade); controlar características que não são observados; e proporcionar informações acerca da dinâmica do comportamento das variáveis.

Em painéis estáticos, há duas possibilidades de efeitos, sendo eles: i) efeito fixos – quando são combinadas todas as observações deixando que cada unidade de corte transversal tenha sua própria variável *dummy* (intercepto); e ii) efeitos aleatórios – quando são propostos para cada observação termos de intercepto fixos no tempo, assumindo que os interceptos surgem a partir da intersecção comum da constante e de uma variável aleatória que varia na seção transversal.

Por efeitos fixos, as estimações são realizadas pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO); por efeitos aleatórios, pelo método de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG). A escolha do método mais adequado se dá pelo teste de Hausman, no qual se a hipótese nula for rejeitada (estatística significativa do teste) conclui-se que o efeito aleatório não é o adequado (WOOLDRIDGE, 2010).

Os modelos estimados nessa monografia para a mensuração das elasticidades propostas são representados pelas equações (1), (2) e (3). Os únicos controles são as características não observadas variantes entre os municípios, mas constantes ao longo do tempo (os efeitos fixos). Cada um dos modelos são estimados para o Brasil e para cada região geográfica. Os modelos são do tipo *log-log*: as variáveis dependente e explicativas são utilizadas em transformações logarítmicas, de modo que os coeficientes estimados são interpretados como elasticidades (GUJARATI, 2011).

$$M_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 E_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 A_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$M_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 S_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Sendo: M_{it} os gastos totais anuais com morbidade infantil por DRSAI do município i no ano t , com $t = 2008$ a 2015 ; α_0 , β_0 e γ_0 as constantes; E_{it} os gastos anuais totais com a ESF no município i no ano t e α_1 o coeficiente estimado associado a estes gastos; A_{it} os investimentos totais em abastecimento de água no município i no ano t e β_1 o coeficiente estimado associado a estes investimentos; S_{it} os investimentos totais em esgotamento sanitário no município i no ano t e γ_1 o coeficiente estimado associado a estes investimentos; u_i o conjunto de atributos locais específicos constantes no tempo (efeitos fixos); e ε_{it} o erro aleatório (WOOLDRIDGE, 2010).

Pela equação (1), é avaliada a elasticidade dos gastos públicos com morbidade infantil (0 a 4 anos) por DRSAI (M_{it}) frente aos gastos com a ESF. Pela equação (2), é mensurada a elasticidade dos gastos com morbidade infantil (0 a 4 anos) por DRSAI em relação aos gastos com abastecimento de água (A_{it}). Já pela equação (3), é avaliada a elasticidade dos gastos com morbidade infantil (0 a 4 anos) por DRSAI frente aos gastos com esgotamento sanitário (S_{it}).

O Quadro 2 descreve as variáveis utilizadas nas estimações e reporta as fontes dos dados para as calcular. A maioria dos dados é oriunda do Departamento de informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) que é alimentado pelos Sistemas de Informações em Saúde (SIS)

do Ministério da Saúde. As exceções são as estimativas de custos de cada variável, que foram coletadas junto ao Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB, 2013) e ao IPEA (2013). O *gasto morbidade infantil DRSAl* – a variável dependente de todos os modelos estimados nesta monografia – corresponde aos gastos totais do SUS com internações de crianças de até 4 anos do município *i* no ano *t* devido a DRSAl. Tais gastos são disponibilizados pelo DATASUS.

Quadro 2 – Descrição e fontes das variáveis do modelo

Variáveis	Descrição	Fontes
Gasto Morbidade Infantil DRSAl	Gasto total com internações infantis (0 a 4 anos) por DRSAl (R\$ 2012)	DATASUS
Gasto ESF	Gasto total com ESF (R\$ 2010)	DATASUS e RAIS de 2010*
Gasto Água	Investimento total com abastecimento de água – rede (R\$ 2012)	DATASUS e PLANSAB de 2013*
Gasto Esgoto	Investimento total com esgotamento sanitário – rede e fossa (R\$ 2012)	DATASUS e PLANSAB de 2013*

Fontes: DATASUS e PLANSAB DE 2013. Elaboração própria.

Nota: * variável de elaboração própria.

Analisando a Tabela 6, pode-se perceber que, de 2008 a 2015, houve uma diminuição nos gastos municipais médios com internações infantis por DRSAl, seguindo a mesma trajetória da quantidade de internações (Tabela 5), sendo a redução no país igual 40,61%, com inicialmente gasto médio de R\$112.254,00 evoluindo para R\$66.671,40. O Norte apresenta o maior gasto médio, igual a R\$240.485,04 em 2008 e caindo para R\$139.953,96 em 2015 (-41,80%), Já o Sul tem os menores gastos, igual a R\$46.783,32 em 2008 e R\$25.597,20 em 2015, o que denota uma redução média de 45,29% dos gastos com internações infantis por DRSAl no período.

Os gastos médios municipais anuais com morbidade infantil por DRSAl no Centro-Oeste, assim como no caso das quantidades de internações, comentadas anteriormente, apresentaram a maior redução média (%) de 2008 a 2015 entre as regiões, equivalente a -56,91%, saindo de R\$123.975,84 em 2008 e chegando a R\$53.417,04 em 2015. No Sudeste, houve uma queda de 21,29%, a menor dentre as regiões, passando de R\$84.202,08 em 2008 e para R\$66.273,60 em 2015. No Nordeste, a redução foi de 48,03% – R\$135.233,52 em 2008 e R\$70.276,44 em 2015.

Tabela 6 – Brasil e regiões: gastos municipais anuais médios (R\$ de 2012) com internações infantis por DRSAl (de 2008 a 2015)

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2008	112.254,00	240.485,04	135.233,52	123.975,84	84.202,08	46.783,32
2009	106.544,88	248.625,12	131.666,88	94.661,40	80.516,40	35.636,28
2010	114.252,96	254.344,68	133.877,04	124.519,44	89.764,80	41.381,64
2011	82.383,60	205.117,20	101.163,60	64.223,76	60.731,88	29.520,84
2012	82.822,08	214.380,00	95.910,24	64.329,60	63.342,00	31.485,96
2013	76.542,48	189.447,60	86.540,16	60.379,68	62.268,36	27.951,84

2014	75.467,76	195.569,64	78.003,96	56.376,96	68.307,48	31.386,24
2015	66.671,40	139.953,96	70.276,44	53.417,04	66.273,60	25.597,20
Varição (%) 2008-2015	-40,61	-41,80	-48,03	-56,91	-21,29	-45,29

Fonte: DATASUS. Elaboração própria.

O *gasto ESF* (Quadro 2) corresponde ao gasto total em cada município com a eSF e as instalações relativas ao atendimento da ESF. Assim, foi calculado pelo somatório de todos os pagamentos dos profissionais que compõem a eSF e dos custos de manutenção das UBSs. Os gastos totais com a eSF foram obtidos pelo somatório do salário médio de cada profissional (listados na Tabela 2) multiplicado pela respectiva quantidade do profissional no município.

Para determinar os gastos médios municipais com os serviços da ESF, foram utilizados os dados do estudo “Estimativas de custos dos recursos humanos em atenção básica: Equipes de Saúde da Família (ESF) e Equipes de Saúde Bucal (ESB)” feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2013. Tais gastos são expostos na Tabela 6. Assim, os gastos anuais com ESF por municípios foram calculados por meio da soma dos custos médios de cada profissional (salários mais encargos) da eSF, multiplicado pela respectiva quantidade total do profissional, com os custos médios *per capita* com as instalações (UBSs), após multiplicado pela população. Isto para 2010, ano considerado no estudo base. Para os demais anos analisados na presente monografia, considera-se que os valores se alteraram de acordo com a inflação.

Tabela 7 – Brasil: gastos médios (R\$ de 2010) com a Estratégia Saúde da Família – gasto médio anual com cada profissional e gasto *per capita* com instalação (de 2008 a 2015)

Ano	Médico	Enfermeiro	ACS	Téc. Enfermagem	Aux. Enfermagem	Instalação
2008	91.513,63	41.977,94	11.162,64	17.713,42	17.713,42	16,55
2009	92.762,99	42.551,04	11.315,04	17.955,25	17.955,25	16,77
2010	99.547,20	45.663,00	12.142,56	19.268,40	19.268,40	18,00
2011	107.828,13	49.461,52	13.152,65	20.871,26	20.871,26	19,50
2012	107.454,36	49.290,07	13.107,06	20.798,91	20.798,91	19,43
2013	107.017,78	49.089,81	13.053,81	20.714,41	20.714,41	19,35
2014	107.358,38	49.246,04	13.095,35	20.780,34	20.780,34	19,41
2015	107.079,12	49.117,94	13.061,29	20.726,28	20.726,28	19,36

Fonte: RAIS (2010); IPEA (2013). Elaboração própria.

Nota-se, na Tabela 8, que os gastos totais médios municipais anuais com a ESF no país sofreram uma ampliação de 2008 a 2015 igual a 41,99%, variação que é muito significativa por representar um aumento dos investimentos na estratégia, que pode advir tanto da contratação de profissionais (Tabela 2) como do aumento de materiais e de gastos com a manutenção das UBSs. Ao analisar as regiões, também são constatados aumentos dos gastos médios com a ESF

de 2008 a 2015. O Sul foi a com maior aumento, igual a 54,48%; na sequência, Centro-Oeste com 47,24%, Sudeste com 44,82%, Nordeste com 36,25% e, por último, Norte com 16,29%.

Tabela 8 – Brasil e regiões: gastos municipais (R\$ de 2012) médios com a ESF (de 2008 a 2015)

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2008	2.837.672	3.332.843	2.698.453	2.290.530	3.472.325	2.180.201
2009	2.961.470	3.410.950	2.777.625	2.431.166	3.727.540	2.256.781
2010	3.264.481	3.690.798	3.110.999	2.808.144	4.003.132	2.451.083
2011	3.402.448	3.871.618	3.303.043	2.721.801	4.049.730	2.717.688
2012	3.514.323	3.956.005	3.340.592	2.819.093	4.239.188	2.846.989
2013	3.641.623	4.050.046	3.393.772	2.872.299	4.532.150	2.940.904
2014	3.881.124	4.210.078	3.621.750	3.060.653	4.787.107	3.192.047
2015	4.029.246	3.875.607	3.676.714	3.372.576	5.028.509	3.367.929
Variação (%) 2008-2015	41,99	16,29	36,25	47,24	44,82	54,48

Fonte: DATASUS. Elaboração própria.

A região com o maior gasto médio municipal com a ESF é o Sudeste, que em 2008 atingiu R\$3.472.325,00 e ampliou para R\$5.028.509,00 em 2015. Depois, nesta ordem: Norte, com R\$3.332.843,00 em 2008 e R\$3.875.607,00 em 2015; Nordeste, com R\$2.698.453,00 em 2008 e R\$3.676.714,00 em 2015; Centro-Oeste, com R\$2.290.530,00 em 2008 e R\$3.372.576,00 em 2015; e, por fim, o Sul (menor custo) no valor de R\$2.180.201,00 em 2008 e R\$3.367.929,00.

Comparando as Tabelas 1 e 8, verifica-se que, ao longo do período, a região Norte teve a maior ampliação da cobertura média da ESF e, ao mesmo tempo, a que obteve a menor variação percentual positiva nos gastos com a ESF, sendo também a segunda região com maior gasto em cada ano com essa ação preventiva. Assim, o aumento da cobertura ocorreu sem que fossem necessários grandes investimentos que levassem a grande alteração nos gastos no período.

A variável *gasto água* (Quadro 2) é a estimativa do investimento total em abastecimento de água já realizado para viabilizar o nível de cobertura do serviço (rede geral) no município *i* no ano *t*. Similarmente, a variável *gasto esgoto* (Quadro 2) é a estimativa do investimento total em esgotamento sanitário já feito no município que garantiu o nível prevalecente de cobertura do serviço (rede geral e fossa séptica). Assim, nos dois serviços, as estimativas de gastos consistem no número de pessoas com acesso multiplicado pelo custo médio de investimento necessário para que uma pessoa adicional tenha acesso. Os dados de acesso em cada ano são oriundos do DATASUS – coletados pelos ACS, no âmbito da ESF, juntamente à população.

Para determinar os investimentos municipais médios já realizados com os dois serviços de saneamento básico, foram utilizados as estimativas de investimentos *per capita* para garantir

a universalização dos serviços, de acordo com o PLANSAB (2013). Tais estimativas constam na Tabela 9 e o cálculo do custo de expansão para cada serviço (última coluna) é demonstrado pelas equações (4) e (5) – basicamente, para cada serviço, o custo de expansão total em 2018 (quarta coluna) dividido pelo total de habitantes sem acesso (segunda coluna). As estimativas do PLANSAB foram feitas em 2012. Para os demais anos, supõe-se na presente monografia que os custos apenas evoluíram de acordo com a inflação (utilizando Deflator Implícito do PIB).

Tabela 9 – Brasil: Necessidades de investimentos em expansão em abastecimento de água potável e esgotamento sanitário (de 2014 a 2033)

Distribuição dos investimentos com Saneamento básico	Número de habitantes sem acesso (2010)	Expansão necessária em % (2014 a 2033)	Custo da expansão em 2018 (R\$ de 2012)	Custo da expansão por
distribuição de água	12.810.000	16,30	R\$ 16.142.000.000,00	R\$ 1.260,11
coleta e interceptação de esgoto	18.180.000	33,60	R\$ 28.379.000.000,00	R\$ 1.561,00
Total	30.990.000	49,90	R\$ 44.521.000.000,00	R\$ 1.436,62

Fontes: PLANSAB (IBGE, 2013). Elaboração própria.

$$\text{Custo por hab. água} = \frac{16.142.000.000}{12.810.000} = 1.260,11 \quad (4)$$

$$\text{Custo por hab. esgoto} = \frac{28.379.000.000}{18.180.000} = 1.561,00 \quad (5)$$

A Tabela 10, por sua vez, apresenta as estimativas dos investimentos em abastecimento de água e em esgotamento sanitário médias municipais para atingir os níveis de cobertura. Nota-se que a região Sudeste é a com maiores investimentos totais nos dois serviços, o que reflete o maior contingente populacional e as maiores coberturas médias aos serviços de saneamento. É interessante apontar que a depreciação dos investimentos em serviços de saneamento básico é de, de uma maneira geral, de aproximadamente 30 anos, conforme aponta FUNASA (2014).

Tabela 10 – Brasil e regiões: estimativas dos investimentos municipais médios em saneamento (R\$ de 2012), segundo os serviços (abastecimento de água e esgotamento sanitário)

Serviço	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Água	115.175.362	18.198.180	24.210.058	21.340.692	31.298.932	20.127.500
Esgoto	170.836.284	35.579.128	33.993.032	31.942.408	41.436.688	27.885.028

Fontes: DATASUS e PLANSAB (2013). Elaboração própria.

4.2 Elasticidades estimadas

Na presente seção, são realizadas as análises dos resultados encontrados nas estimações discutidas na seção anterior. Assim, são apresentadas as elasticidades estimadas: i) gastos com

ESF e gastos com morbidade infantil por DRSAl; e ii) investimentos em abastecimento de água e iii) esgotamento sanitário e gastos com morbidade infantil por DRSAl. Primeiramente, vale apontar que os testes de Hausman (estatísticas significativas) de todas as estimações apontam a melhor adequação do método de efeitos fixos frente ao de efeitos aleatórios. Por isso, apenas os resultados encontrados pelo método de efeitos fixos (MQO) são reportados e analisados.

As primeiras estimações, apresentadas na Tabela 11, correspondem, para o Brasil e para as regiões, à elasticidade gasto com ESF e gastos com morbidade infantil por DRSAl. Observa-se que, no país, o R^2 é de 0,336, o que significa que a variável escolhida consegue explicar uma proporção de 33,6% da morbidade infantil por DRSAl. Nas regiões, os poderes explicativos dos modelos são: no Norte, 38,6%; no Nordeste, 27,4%; no Centro-Oeste, 44,9%; no Sudeste, 39,8%; e, no Sul, 35,4%. Em todas as estimações, as elasticidades estimadas são significativas e negativas; ou seja, um aumento percentual dos gastos com a ESF reduzem, em termos percentuais, os gastos com morbidade infantil por DRSAl, o que pode decorrer da redução do número de internações ou do tempo dessas internações ou da complexidade das enfermidades.

No Brasil, um aumento de 1% nos gastos com a ESF reduz aproximadamente 0,70% os gastos com morbidade infantil por DRSAl. Em relação aos resultados regionais, o aumento de 1% nos gastos com ESF no Norte reduz quase 0,51% os gastos com internações infantis por DRSAl; no Nordeste, a redução é de cerca de 1,18%; no Centro-Oeste, de 0,56%; no Sul, de aproximadamente 0,45%; e, finalmente, no Sudeste a redução é de aproximadamente 0,45%. Assim, as maiores elasticidades estimadas são as do Nordeste e do Norte, corroborando, em termos de gastos, as evidências da literatura de provavelmente maiores impactos da ESF na saúde em locais menos desenvolvidos (ROCHA; SOARES, 2008; SANTOS; JACINTO, 2017)

Tabela 11 – Resultados: elasticidade-gasto com ESF dos gastos com internações infantis por DRSAl

Variáveis	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Gasto ESF	-0,6960*** (0,0371)	-0,5077*** (0,0993)	-1,1795*** (0,0685)	-0,5614*** (0,1557)	-0,4500*** (0,0584)	-0,4498*** (0,0949)
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	24.293	2.320	9.846	1.853	6.836	3.438
R^2	0,336	0,386	0,274	0,449	0,398	0,354
Prob > F	351,55***	26,12***	296,49***	13,00***	59,33***	22,48***
Hausman	1.771,88***	226,79***	855,78***	101,75***	474,01***	165,07***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

A segundo conjunto de estimações consta na Tabela 12, correspondendo às elasticidades investimentos em abastecimento de água e os gastos com morbidade infantil por DRSAl. Para o Brasil, a elasticidade é estatisticamente significativa a 1%, assim como nas regiões Norte,

Nordeste e Sul. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, a elasticidade não é significativa. No caso das significativas (e nos demais), as elasticidades são negativas. Assim, aumentos dos gastos municipais com abastecimento de água tendem a reduzir os gastos com morbidade infantil por DRSAI. No país, o R^2 é de 0,219, o que significa que o modelo explica 21,9% da morbidade infantil por DRSAI. Nas regiões: no Norte, 13,6%; no Nordeste; 22,4%; e, no Sul, 27,6%.

Tabela 12 – Resultados: elasticidade-gasto com água dos gastos com internações infantis por DRSAI

Variáveis	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Gasto Água	-0,1313*** (0,0174)	-0,1495*** (0,0433)	-0,2545*** (0,0340)	-0,0603 (0,0711)	-0,0403 (0,0252)	-0,1686*** (0,0559)
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	24.293	2.320	9.846	1.853	6.836	3.438
R^2	0,219	0,136	0,224	0,365	0,324	0,276
Prob > F	57,04***	11,93***	56,12***	0,72***	2,57*	9,09***
Hausman	1.186,42***	100,38***	471,79***	103,98***	579,95***	128,47***

Erros-padrão entre parênteses. (***) Significativo a 1%. (**) Significativo a 5%. (*) Significativo a 10%.

Para o Brasil, um aumento de 1% nos gastos com acesso ao abastecimento de água reduz, na média, 0,13% os gastos com internações infantis por DRSAI. Em relação aos resultados regionais, com o aumento de 1% nos investimentos no abastecimento de água: i) no Nordeste, reduz, na média, 0,25% os gastos com morbidade infantil por DRSAI; no Sul, há uma redução de aproximadamente 0,17%; e, por último, no Norte, a redução é de aproximadamente 0,15%.

Finalmente, na Tabela 13 estão reportados os resultados das elasticidades investimentos em esgotamento sanitário e gastos com morbidade infantil por DRSAI. Para o Brasil, Norte, Nordeste, Sudeste e Sul, as elasticidades estimadas são positivas e negativas. Dessa forma, uma elevação dos investimentos em esgotamento sanitário reduz, na média, gastos com internações infantis por DRSAI. No país, o modelo possui um R^2 de 0,288, o que significa que consegue explicar 28,8% da morbidade infantil por DRSAI. Nas regiões, pode-se observar que, no Norte, o poder explicativo é de 33,7%; no Nordeste, de 38,5%, no Sudeste, 34,4%; e, no Sul, 29,8%.

Tabela 13 – Resultados: elasticidade-gasto com esgoto dos gastos com internações infantis por DRSAI

Variáveis	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Gasto Esgoto	-0,1546*** (0,0212)	-0,1117* (0,0663)	-0,3012*** (0,0415)	-0,0351 (0,0797)	-0,0802*** (0,0302)	-0,1760*** (0,0609)
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	24.293	2.320	9.846	1.853	6.836	3.438
R^2	0,288	0,337	0,385	0,412	0,344	0,298
Prob > F	53,06***	2,84***	52,70***	0,19	7,06***	8,34***
Hausman	1.518,73***	175,10***	533,46***	117,84***	591,58***	177,01***

Erros-padrão entre parênteses. (***) Significativo a 1%. (**) Significativo a 5%. (*) Significativo a 10%.

Nota-se que, para o Brasil, um aumento de 1% nos investimentos municipais nos serviços de esgotamento sanitário reduz em 0,15% os gastos com internações infantis (0 a 4 anos) por DRSAI. Em relação aos resultados regionais, com o aumento de 1% nos gastos com os serviços, na média, há uma redução de 0,30% nos gastos municipais com morbidade infantil por DRSAI no Nordeste; no Sudeste, a redução média é de 0,08%; no Sul, há a queda é de aproximadamente 0,18% nos gastos com morbidade infantil por DRSAI; já no Norte, é próxima a 0,11%.

Portanto, considerando os resultados encontrados, pode-se afirmar que há significativas reduções dos gastos com morbidade infantil (0 a 4 anos) por DRSAI no Brasil e nas regiões em decorrência do aumento dos investimentos nos municípios em expansão da ESF e nos acessos a serviços de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário). Destaca-se o fato de as elasticidades tenderem a ter maiores magnitudes em regiões menos desenvolvidas.

Considerações finais

Esta monografia teve como objetivo investigar empiricamente se gastos públicos com ações preventivas em saúde – Estratégia Saúde da Família (ESF) e serviços de saneamento básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) – influenciam os gastos com morbidade infantil por doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI) nos municípios do país e se os efeitos são distintos nas regiões brasileiras. Para isso, por meio de regressões com dados municipais em painel referentes aos anos de 2008 a 2015, foram estimadas, para o Brasil e as regiões, as elasticidades: i) gastos com ESF e gastos com morbidade infantil por DRSAI; e ii) investimentos em abastecimento de água e iii) esgotamento sanitário e gastos com a morbidade.

Os resultados sinalizaram que os gastos com a ESF, além de conseguirem explicar uma proporção maior da morbidade infantil por DRSAI, também possuem a maior elasticidade-gasto em relação aos investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em outras palavras, o gasto com internações infantis possui uma maior sensibilidade ao aumento nos gastos com a ESF do que com saneamento básico, o que, de certa forma, contradiz alguns trabalhos que defendem maiores efeitos das ações em saneamento na saúde do que as médicas. Contudo o resultado obtido não torna as políticas de saneamento básico excludentes, já que as mesmas possuem sua importância não só para redução da morbidade infantil por DRSAI mas também possui efeitos positivos diretos e indiretos na sociedade como mencionado anteriormente.

Portanto, chega-se à conclusão de que o aumento dos gastos para melhoria e ampliação da ESF, uma das mais importantes ações preventivas em saúde pública, é a medida preventiva

mais adequada economicamente e que possui o melhor custo-benefício para o setor público dentre as variáveis analisadas. Sendo assim, o ideal é que o setor público, para ter os resultados alcançados nas estimações, adote como estratégia a ampliação dos investimentos em ações do tipo da ESF, com o objetivo de aumentar o seu acesso a população e obter melhorias nesse serviço para que assim haja a redução estimada dos gastos com a morbidade infantil por DRSAI.

Ainda deve ser considerado que ESF possui efeitos distintos regionalmente, sendo eles maiores nas regiões, como o Nordeste, que têm piores níveis de desenvolvimento, o que está em consonância com outras evidências da literatura. Ademais, foi constatado o mesmo para os investimentos nos serviços de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário).

Referências Bibliográficas

BARBOSA, N. **Estudo de um caso de implantação de Projeto de Redução da Mortalidade Infantil e seu papel**. IMS, Rio de Janeiro, 2000.

BATISTA, M. **Manual do saneamento básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. Instituto Trata Brasil, São Paulo, 2012.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**. Lei do Saneamento Básico, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 221, de 17 de abril de 2008. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 2008

BRISCOE, J.; FEACHEM, R. G.; RAHAMAN, M. M. **Measuring the impact of water supply and sanitation facilities on diarrhea morbidity: prospects for case-control methods**. World Health Organization, 1985.

COORDENAÇÃO GERAL DE SAÚDE DA CRIANÇA E ALEITAMENTO MATERNO MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Situação da mortalidade infantil no Brasil e políticas públicas com evidências de impacto para a sobrevivência e desenvolvimento integral das crianças**. Ministério da Saúde, São Paulo, 2014.

COORDENAÇÃO: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E INVESTIMENTOS ESTRATÉGICOS; Supervisão: Grupo Técnico para o acompanhamento dos ODM. Ipea; MP, SPI, Brasília, 2014.

COMITÊ CIENTÍFICO DO NÚCLEO CIÊNCIA PELA INFÂNCIA. Estudo nº V: Impactos da Estratégia Saúde da Família e Desafios para o Desenvolvimento Infantil, 2019

CVJETANOVIC, B. Health effects and impact of water supply and sanitation. **World Health Statistics Quarterly**, 1986.

COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; EOS ORGANIZAÇÃO E SISTEMAS LTDA. A importância do saneamento básico na saúde pública. Blog EOS Organização e Sistemas Ltda, 2019. Disponível em <<https://www.eosconsultores.com.br/importancia-do-saneamento-basico-na-saude-publica/>>. Acesso em 30 nov. 2020.

FUNASA. **Gestão econômico-financeira no setor de saneamento**. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, Brasília, 2014.

GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. Fundação Nacional de Saúde. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. In: Fundação Nacional de Saúde. Primeiro caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília, 2010.

GUIMARÃES, TANIA M. R.; ALVES, J. G. B.; TAVARES, MÁRCIA M. F.. **Cadernos de Saúde Pública (FIOCRUZ)**. Impacto das ações de imunização pelo Programa Saúde da Família na mortalidade infantil por doenças evitáveis em Olinda, Pernambuco, Brasil, 2009.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria básica*. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HARTZ, Z; *Avaliação em Saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas*. Online. ed. Rio de Janeiro, 1997.

HELLER, L.. *Saneamento e Saúde*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, 1997

IPEA/PNUD. *Economia da Saúde: Conceitos e Contribuição para a Gestão da Saúde*. Sergio Francisco Piola / Solon Magalhães Vianna (organizadores)/ Brasília, 1995.

IPEA. **Estimativas de custos dos recursos humanos em atenção básica: Equipes de Saúde da Família (ESF) e Equipes de Saúde Bucal (ESB)**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2013.

LEAVELL H.; CLARK E.G. **São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; Rio de Janeiro: MEC/FENAME**. *Medicina Preventiva*, 1976.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Saúde da Família: uma estratégia para a reorientação do modelo assistencial*. Brasília, 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Atenção Básica. *Memórias da saúde da família no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica*. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Saneamento para promoção da saúde*. Fundação Nacional de Saúde, 2020. Disponível em <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em 30 nov. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. *Relatório 30 anos de SUS, que SUS para 2030?* OPAS, Brasília, 2018.

OLIVEIRA BRG, VIERA CS, FURTADO MCC, MELLO DF, LIMA RAG. **Rev Bras Enferm**. Perfil de morbidade de crianças hospitalizadas em um hospital público: implicações para a Enfermagem, 2012

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **10. rev. USP/OPAS**. *Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde*. São Paulo, 1997.

PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA. **Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 316-319**, jun. 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102000000300018&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 08 jun. 2019.

PAIXAO, A. N.; FERREIRA, T. A. **Informe Gepec (Impresso), v. 16, p. 1-17**. Determinantes da mortalidade infantil no Brasil, 2012.

ROCHA, R. C. B.; SOARES, R. R. Impacto de programas de saúde a nível familiar e comunitário: evidências do Programa Saúde da Família, **Encontro Nacional da ANPEC**, Salvador, 2008.

ROSA, W.A.G.; LABATE, R.C. Programa Saúde da Família: a construção de um novo modelo de assistência. *Ver Latino-am Enfermagem*, 2005

Rouquayrol MZ, Goldbaum M. Epidemiologia, história natural e prevenção de doenças. In: Rouquayrol MZ; Almeida filho N, organizadores. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro, 2003.

SANTOS, A.M.A.; JACINTO, P.A. O Impacto do Programa Saúde da Família Sobre a Saúde das Crianças da Área Rural do Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural** , 2017.

SCRIPTORE, J. S.; AZZONI, C. R. **Boletim de Informações FIPE - BIF**. Os Impactos do Saneamento Sobre Saúde e Educação: Uma Análise Espacial - parte II. São Paulo, 2016.

SAIANI, C. C. S.; AZEVEDO, P. F. Is privatization of sanitation services good for health?. **Utilities Policy**, 2018.

TEIXEIRA, J.C.; OLIVEIRA, G.S.; VIALI, A.M. and MUNIZ, S.S . Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Eng. Sanit. Ambient**, 2014

WOOLDRIDGE, J. M. Introdução à Econometria. Uma abordagem moderna, Thomson, 2010.