



Saneamento básico e os custos na saúde pública: uma análise para a região Nordeste do Brasil

José Carlisson do Nascimento Santos¹

Fernanda Esperidião²

Fábio Rodrigues de Moura³

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de analisar a relação da cobertura dos serviços de saneamento básico com os custos das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica na Região Nordeste do Brasil, no período compreendido entre 2005 e 2015. Para tanto, adequou-se bem ao propósito da pesquisa a utilização do modelo de regressão em painel com efeitos fixos com base em dados secundários do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e das Finanças do Brasil (FINBRA). Os principais resultados indicam que o aumento em 1 ponto percentual do acesso a esgotamento sanitário diminui os custos das internações do Sistema Único de Saúde (SUS) em 3,52%. Percebe-se a importância de reverter o impacto negativo do déficit em saneamento básico sobre os gastos públicos.

Palavras-chave: Externalidades. Economia pública. Modelos de dados em painel. Saúde pública.

Basic sanitation and public health costs: an analysis for the Northeast region of Brazil

Abstract: This work aims to analyze the relationship between the coverage of basic sanitation services and the costs of hospital admissions for waterborne diseases in the Northeast Region of Brazil, in the period between 2005 and 2015. Therefore, it was well suited to the objective of researches the use of a panel regression model with fixed effects from secondary data from the Informatics Department of the Brazilian Unified Health System (DATASUS), from the National Household Sample Survey (PNAD) and from Finance in Brazil (FINBRA). The main results indicate that the increase of 1 percentage point in access to sanitation reduces the costs of hospitalizations of the Unified Health System (SUS) by 3.52%. The importance of reversing the negative impact of the deficit in basic sanitation on public spending is perceived.

Keywords: Externalities. Public economy. Panel data models. Public health.

1 Introdução

Os serviços de saneamento básico compreendem, entre todas as atividades de saúde pública, um dos mais importantes mecanismos de prevenção de doença e promoção da saúde. Refere-se ao controle de

¹ Bacharel em Ciências Econômicas e Mestre em Economia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: jcarlissonsantos@gmail.com.

² Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre em Economia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Doutora em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora associada do Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: nandaesper16@gmail.com.

³ Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestre em Teoria Econômica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Doutor em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). Professor adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: fabriomoura@gmail.com.

todos os meios físicos do homem que provocam ou podem provocar efeitos prejudiciais sobre o bem-estar físico, mental e social (HELLER, 1998).

Segundo Rosen (1994) e Fernandes (1997), os estudos sobre o efeito do saneamento sobre a saúde da população brasileira surgiram ainda no século XIX. Mais recentemente, autores como Motta *et al.* (1994); Costa *et al.* (2005); Souza (2007); Mendonça e Motta (2008); Guedes *et al.* (2010); Saine e Júnior (2010); Saucha, Silva e Amorim (2015) têm-se dedicado à discussão dessa temática.

Os déficits em saneamento ambiental existentes no Brasil têm agravado o quadro epidemiológico. As maiores deficiências no acesso a esses serviços distribuem-se de forma desigual no país. De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), em 2015, a proporção dos domicílios brasileiros que continham rede de abastecimento de água por rede geral era de 88,42% e somente 60,01% possuíam rede de coleta de esgoto. Na Região Nordeste, os dados são ainda mais preocupantes: apenas 87,53% dos domicílios possuíam rede de abastecimento de água e 39,96% apresentavam rede coletora de esgoto.

Além disso, apesar de abrigar cinco bacias hidrográficas, o Nordeste possui a menor disponibilidade hídrica, apenas 3,3% do total nacional. É a segunda região mais populosa do país e concentra cerca de 28% dos brasileiros (BRITTO, 2011). O setor da saúde pública, no que diz respeito a tamanho, localização e gestão, também não é suficiente para atender às demandas. Possui o menor número de médicos e de outros profissionais de saúde, se comparado aos centros econômicos mais desenvolvidos do país.

Cada estado e município aloca seus recursos na execução de ações planejadas para o seu sistema de saúde. Entre as ações incluem-se as preventivas: construção de unidades básicas de saúde, assim como a sua ampliação e manutenção; internações hospitalares; exames e compra de medicamentos. No entanto, uma vez que essas atividades disputam recursos, sempre que se aumentam os custos para determinada atividade, é preciso reduzir a dotação orçamentária de outra. Portanto, como a maior parte da população brasileira depende do sistema público para o atendimento de suas necessidades de assistência à saúde, o gestor do sistema local deve fazer um controle rigoroso de seus gastos (CALVO, 2002).

Atualmente, observam-se, por um lado, o encolhimento da saúde no setor público, por outro, o crescimento no número de empresas de intermediação de serviços de saúde, como planos, seguradoras, cooperativas médicas, empresas de grupos de médicos, entre outros. A expansão do setor privado prestador de serviços de saúde constitui, assim, um complexo médico-financeiro que reforça uma tendência geral do capitalismo, a financeirização e o aumento das desigualdades.

A principal discussão na área econômica é que o melhor uso dos recursos em prevenção pode alcançar resultados mais abrangentes, justamente por se tratar de bens públicos (meritórios, no caso da saúde) que implicam a não exclusão e a universalização. Ademais, essa alternativa se apresenta como menos custosa, se comparada aos gastos com o tratamento de doenças (RAMALHO, 2003). Com base nisso, surge o pressuposto de que o saneamento básico constitui uma medida preventiva de saúde e corresponde a um investimento na saúde, cujo retorno influencia positivamente diversos aspectos socioeconômicos. Os custos reduzidos com a universalização do saneamento podem ser realocados para outras áreas consideradas prioritárias, tornando a gestão dos serviços de saúde mais eficiente.

Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho é analisar a relação entre o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e os custos do sistema público de saúde na Região Nordeste, no período compreendido entre 2005 e 2015. Para tanto, foram utilizadas fontes de dados secundários, de caráter quantitativo, pesquisas descritiva e exploratória e levantamento bibliográfico, o qual embasou a fundamentação teórica e os resultados obtidos.

Os dados foram coletados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), da PNAD e das Finanças do Brasil (FINBRA) e serviram para a construção de um modelo de regressão em painel. Esse modelo consiste em um procedimento clássico para o estudo desse tipo de problemática porque permite estabelecer uma relação entre o acesso aos serviços de saneamento e os custos em saúde, por meio da função “dose-resposta”.

Além desta introdução, correspondente à seção 1, este trabalho se compõe de mais quatro partes. A seção dois apresenta o aspecto histórico e econômico do setor de saneamento básico e mostra o seu funcionamento na região Nordeste; a seção seguinte identifica as bases de dados e a estratégia empírica para atingir o objetivo proposto; a seção quatro mostra os resultados deste estudo com base na análise descritiva e empírica; e a seção cinco traz as considerações finais desta pesquisa.

2 Aspectos gerais do saneamento básico no Brasil

Para entender a atual configuração do saneamento básico e sua relação com a saúde no Brasil, é necessário compreender, antes, o cenário histórico responsável por esse modelo. O aumento no número de acesso aos serviços de saneamento básico teve seu auge na década de 1970, quando foi criado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), destinado ao financiamento dos investimentos proporcionados pelo Banco Nacional de Habitação (BNH) com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) para as ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Esses serviços foram executados pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), principalmente nas áreas urbanas, para atender à urbanização do país, em decorrência da ampla industrialização ocorrida naquele período (BRASIL, 2004).

Na década de 1980, esses investimentos tornaram-se menores que na década anterior, consequência dos problemas conjunturais do país, como: o caso do aumento do endividamento estatal; a escassez de recursos públicos, antes destinados à realização de investimentos; a extinção do BNH que, conseqüentemente, levou à extinção do PLANASA na década de 1990, deixando o país mais uma vez sem um plano bem definido para o setor de saneamento (SAIANI; JÚNIOR, 2010).

Posteriormente à extinção do PLANASA, outras mudanças se seguiram para tentar diminuir a precariedade e as externalidades negativas provocadas pelos déficits em saneamento. Em 1990, realizou-se uma reforma administrativa no Ministério da Saúde, a qual contemplou a criação da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) mediante a junção de vários órgãos. A FUNASA passou a dispor de um Departamento Nacional de Saneamento cuja responsabilidade é formular políticas e gestão dos recursos alocados no

orçamento do Ministério da Saúde para o saneamento básico, uma área que funciona até hoje (BRASIL, 2004).

Além disso, a partir da década de 1990, mais intensamente nos anos 2000, houve uma evolução no aspecto legal no que se refere ao saneamento básico no Brasil. Em 1997, foi promulgada a Lei nº 9.433/1997, que institui a política nacional de recursos hídricos e cria a Agência Nacional de Águas (ANA). As leis de concessões nº 8.987/1995 e de parcerias público-privadas, nº 11.079/2004, tornaram os setores público e privado mais envolvidos no propósito de prestar um serviço mais eficiente. A Lei nº 11.107/2005 de consórcios públicos criou relações entre empresas públicas, que passaram a contratar esse tipo de consórcio para materializar objetivos de interesse comum (TUROLLA, 2012).

Apesar de todo esse avanço, somente em 2007, com a criação da Lei nº 11.445/07 da Política Nacional do Saneamento, o setor aprovou um marco regulatório, cujo reforço ocorreu por meio do Decreto nº 7.217/2010. Essa lei estabeleceu um papel central para as agências reguladoras de mecanismos, responsáveis por conduzir o governo na tomada de decisões voltadas para a eficiência e à universalização do setor.

Atualmente, a prestação de serviços de saneamento básico está vinculada ao Ministério das Cidades (MCID), por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, cujo objetivo é promover a universalização com preços e tarifas justas. Para isso, apesar de fazer parte da infraestrutura, a secretaria define a prestação de serviços de saneamento básico como uma questão essencialmente de saúde pública, fundamental, portanto, para a melhoria da qualidade de vida.

O MCID adota dois eixos de atuação no setor: o primeiro, voltado para o planejamento, à formulação e implementação de políticas setoriais; o segundo está relacionado à identificação de novas fontes de financiamento que assegurem a contínua elevação dos investimentos no setor. Esse ministério atende aos municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de regiões metropolitanas, regiões integradas de desenvolvimento ou participantes de consórcios públicos afins, por intermédio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007, com recursos do FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT).

Os municípios com população de até 50 mil habitantes são atendidos com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União (OGU) e realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da FUNASA. Apesar de todos esses avanços no setor de saneamento, o país não tem conseguido atender satisfatoriamente a todo o território nacional. A tabela 1 compara a taxa de internações e a proporção de domicílios com acesso à água e esgoto nas regiões brasileiras, em 2015.

Tabela 1 - Taxa de incidência de DRSAI e a proporção de domicílios com acesso à água e à coleta de esgoto nas grandes regiões brasileiras (2015).

Região	Taxa de internação DRSAI por 10.000 habitantes	Proporção de domicílios com acesso a abastecimento de água (Rede geral)	Proporção de domicílios com acesso à coleta de esgoto (Rede geral)
1 Região Norte	32,52	65,75	14,16
2 Região Nordeste	28,78	87,54	39,97
5 Região Centro-Oeste	20,89	86,61	46,79
4 Região Sul	12,49	88,72	49,23
3 Região Sudeste	8,53	92,73	85,77

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da PNAD e DATASUS.

Percebe-se uma relação entre os indicadores de saneamento e a taxa de incidência de doenças. As taxas de internação são maiores quanto menores forem os indicadores de saneamento, principalmente do indicador da proporção de domicílios com acesso à coleta de esgoto por rede geral. Além disso, verifica-se que a Região Nordeste possui a segunda maior taxa de internação, atrás somente da Região Norte.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Nordeste

Na Região Nordeste, as características geográfico-ambientais da escassez de recursos hídricos, aliadas à fragilidade histórica da organização institucional de seus municípios e ao modelo de desenvolvimento regional desigual, geram limites para que os municípios assumam a responsabilidade pelos serviços de saneamento básico de forma pública (BRITTO, 2011). De acordo com esse autor, não existe uma política sanitária e ambiental efetiva nos municípios. Desse modo: os recursos humanos e financeiros são escassos; há uma carência de planejamento e descontinuidade da política pública de saneamento básico; faltam no setor políticas específicas para atender à população, inclusive a rural; os investimentos em projetos de saneamento são escassos.

Desse modo, no Nordeste, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em que se incluem produção e distribuição, são prestados predominantemente pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico. Apesar de todo o esforço, a precariedade na oferta desses serviços continua provocando externalidades na saúde. A tabela 2 apresenta o total de casos de internações e óbitos para cada categoria de DRSAI, na Região, em 2015.

Tabela 2 - Número de casos de internações por categoria de DRSAI para a Região Nordeste, em 2015.

Categoria DRSAI	Número casos	%	Óbitos	%
1. Doenças de transmissão feco-oral	132.825	81,6	905	67,74
2. Doenças transmitidas por inseto vetor	26.391	16,2	204	15,27
3. Doenças transmitidas por meio do contato com a água	457	0,3	39	2,92
4. Doenças relacionadas à higiene	2.775	1,7	179	13,4
5. Geo-helmintos e teníases	322	0,2	9	0,67
Total: Nordeste	162.770	100	1.336	100

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do DATASUS.

Tais categorias de doenças são características de regiões que possuem sistema de coleta de esgoto e abastecimento de água deficitário, precárias condições habitacionais e ainda rios e lençóis freáticos contaminados por resíduos sólidos. A síntese das informações apresentadas na Tabela 2 ampliou a certeza de que o saneamento básico exerce impacto sobre a saúde do indivíduo e os custos públicos diretos e indiretos (SCRIPTORE, 2016).

Atualmente, com o objetivo de universalizar os serviços de água e esgoto no Brasil, um novo marco legal foi aprovado. Trata-se da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 que, entre as principais mudanças impostas, traz o estímulo ao investimento privado. A perspectiva para resultados dessa nova proposta é de longo prazo. Essa discussão pretende chegar a um consenso sobre a melhor maneira de universalizar o setor de saneamento de forma igualitária entre todos os cidadãos.

Enquanto esses serviços não atingirem a universalidade, seguirão provocando custos econômicos e sociais. Diante do exposto, é preciso entender os efeitos do saneamento básico sobre os custos diretos das internações por DRSAI do SUS na Região Nordeste por meio da estratégia empírica descrita na próxima seção.

3 Estratégia empírica

No presente estudo foram utilizados dados secundários selecionados com base na literatura que abrange essa temática. Destaca-se o estudo de Uhr, Schmechel e Uhr (2016), que, utilizando-se das internações hospitalares decorrentes de endemias de veiculação hídrica como variável dependente, avaliaram de que maneira os serviços de saneamento básico no Brasil afetam a saúde da população.

Os dados foram coletados em sites oficiais. Para verificar os custos das internações por DRSAI utilizou-se o DATASUS; para consultar os indicadores de domicílios com rede geral de abastecimento de

água, rede coletora de esgoto e a variável econômica de renda média domiciliar utilizou-se a base de dados da PNAD do IBGE; os indicadores de despesas com saneamento básico e saúde foram retirados do FINBRA.

O quadro abaixo apresenta de modo detalhado as características das variáveis de que trata este estudo.

Quadro 1 - Descrição das variáveis.

Variável dependente	Sigla	Descrição	Fonte/Estatística	Sinais esperados
Custo total das internações	CIN	Valor referente ao total de internações por DRSAI aprovadas, deflacionados pelo IPCA de 2015.	DATASUS (2005 a 2015)	-
Variável dependente	Sigla	Descrição	Fonte/Estatística	Sinais esperados
Rede geral de água	ÁGUA	Proporção de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água.	PNAD /IBGE (2005 a 2015)	Negativo
Rede coletora de esgoto por rede geral	ESGOTO	Proporção de domicílios ligados à coleta de esgoto por rede geral.	PNAD /IBGE (2005 a 2015)	Negativo
Renda média domiciliar <i>per capita</i>	RENDA	Rendimento médio domiciliar <i>per capita</i> . Deflacionada pelo IPCA de 2015.	PNAD /IBGE (2005 a 2015)	Negativo
Despesa com saúde <i>per capita</i>	DSAÚDE	Despesas públicas com saúde <i>per capita</i> , deflacionada pelo IPCA de 2015.	FINBRA/STN (2005 a 2015)	Negativo
Despesa com saneamento <i>per capita</i>	DSAN	Despesas públicas com saneamento <i>per capita</i> , deflacionada pelo IPCA de 2015.	FINBRA/STN (2005 a 2015)	Negativo

Fonte: Elaboração dos autores.

É possível afirmar que os sinais esperados das variáveis explicativas estão de acordo com a literatura. A relação causal de interesse entre distribuição de água, coleta de esgoto, renda domiciliar e gastos destinados ao saneamento e a saúde sobre os custos das internações por DRSAI pode ser descrita na seguinte equação geral:

$$\text{LogCIN}_{it} = \alpha_i + \beta_1 \text{AGUA}_{it} + \beta_2 \text{ESGOT}_{it} + \beta_3 \text{LogRENDA}_{it} + \beta_4 \text{LogDSAÚDE}_{it} + \beta_5 \text{LogDSAN}_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Em que: LogCIN_{it} representa a variável dependente do estado i no período t ; α_i representa o parâmetro que capta os efeitos específicos para cada estado; β_1 a β_5 são os parâmetros a serem estimados.

$AGUA_{it}$, $ESGOT_{it}$, $LogRENDA_{it}$, $LogDSAUDE_{it}$, $LogDSAN_{it}$ são as variáveis explanatórias e u_{it} é o termo de erro. Neste trabalho, essa variável captura características dos estados nordestinos que não mudam no tempo como, por exemplo, características culturais da população ou características geográficas.

As variáveis de custo total de internações, renda média domiciliar *per capita*, despesa com saúde *per capita* e despesa com saneamento *per capita* foram logaritimizadas para melhor compreensão dos resultados obtidos. A aplicação do logaritmo permite que os efeitos estimados dessas variáveis sejam interpretados em termos percentuais (elasticidades), o que melhora tanto a interpretação quanto a visualização da variável, além de provocar uma diminuição dos *outliers* e da variância. A transformação das variáveis pelo logaritmo natural implicará regressões com um menor número de observações válidas.

Dada à dimensão temporal (anos) e espacial (estados do Nordeste) da amostra, utilizou-se a técnica de dados em painel, a qual: controla a heterogeneidade nos indivíduos; examina dinâmica de mudanças; combina séries de tempo e de corte de modo que oferece dados mais informativos, com maior variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis e mais grau de liberdade e eficiência (WOOLDRIDGE, 2010).

Nesse modelo, tanto o intercepto quanto os coeficientes angulares são diferentes para cada estado e para cada período do tempo. Desse modo, existem mais parâmetros desconhecidos do que observações, não sendo possível nesse caso, estimar os seus parâmetros. É necessário, portanto, especificar suposições acerca desse modelo geral para torná-lo operacional.

Entre as técnicas de painéis mais utilizadas destacam-se os modelos de efeitos fixos dentro de um grupo e modelo de efeitos aleatórios. A principal diferença entre os dois modelos está no fato de os efeitos não observáveis estarem ou não relacionados às variáveis explicativas. Destarte, o principal determinante para a escolha do melhor método é o efeito não observado. Se não estiver correlacionado com todas as variáveis explicativas, o estimador de efeitos aleatórios é consistente e eficiente e o estimador de efeitos fixos é consistente, mas não é eficiente, de modo que o modelo de efeitos aleatórios é o mais indicado. Caso contrário, se estiver correlacionado com algumas variáveis explicativas, deve ser utilizado o modelo de efeitos fixos (WOOLDRIDGE, 2010).

Adianta-se que a estimação foi realizada por painel com efeitos fixos, pois o resultado da regressão apresentou uma correlação relevante entre os efeitos não observados captados e as variáveis explicativas. Além disso, as observações coletadas para este estudo dizem respeito a toda a população para qual se deseja fazer as inferências em que, nesse caso, o uso desse modelo é o mais indicado (WOOLDRIDGE, 2010). Na próxima seção apresentam-se os resultados deste estudo.

4 Resultados

Análise descritiva

A tabela 3 apresenta informações sobre as variáveis utilizadas nesse estudo para o período definido.

Tabela 3 – Estatística descritiva das variáveis.

Variável Dependente	Observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Custo total das internações	99	12.995.091,33	9867625,55	622.884,09	47.735.756,45
Rede geral de água	99	89,75	4,90	72,20	97,28
Rede coletora de esgoto por rede geral	99	29,88	16,27	1,88	55,68
Renda média domiciliar <i>per capita</i>	99	731,7	116,86	401,93	974,86
Despesa com saúde <i>per capita</i>	99	409,76	175,27	70,67	1893,15
Despesa com saneamento <i>per capita</i>	99	31,30	29,09	0,00	165,78

Fonte: Elaboração dos autores.

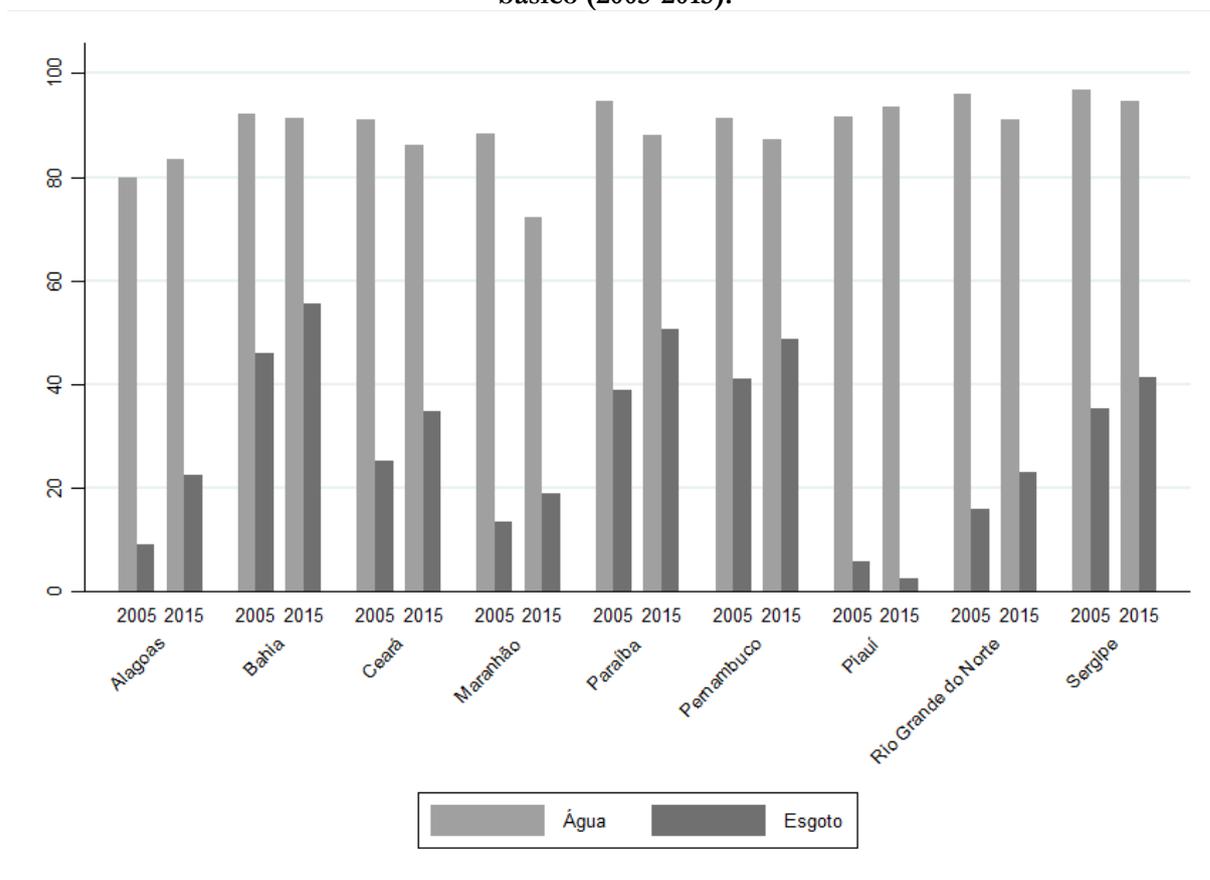
O maior dispêndio real com as despesas de internação por DRSAI foi registrado no estado da Bahia, em 2009, e o menor em Sergipe, no ano de 2015. O abastecimento de água apresentou os melhores resultados. Verificou-se a menor proporção de domicílios registrada com esse serviço no Maranhão, em 2015. O estado que se destacou com a maior proporção de domicílios com água foi Sergipe, em 2011, com aproximadamente 97% de domicílios, um serviço praticamente universalizado.

Em relação ao esgotamento sanitário destaca-se uma importante preocupação: a proporção máxima registrada de domicílios com esse serviço foi de aproximadamente 55%, na Bahia, em 2015, uma quantidade muito baixa e longe de se alcançar a universalização. Tal circunstância favorece a proliferação de doenças entre a população. A situação é ainda pior no Piauí, que, em 2013, apresentou a proporção mínima desse indicador, aproximadamente 2%.

Em termos gerais, a renda média domiciliar real *per capita* evoluiu em todos os estados. O valor mínimo registrado foi de R\$ 401,93, em 2005, no Maranhão, e o máximo em R\$ 974,86, no Rio Grande do Norte, em 2015. No que tange às despesas reais *per capita* com saúde, foi registrado o máximo de R\$ 1.893,16, no Piauí, em 2014. Já o mínimo foi registrado na Bahia, em 2014, no valor de R\$ 70,68. Não houve despesas reais *per capita* com saneamento no Rio Grande do Norte, em 2014, e o máximo de R\$ 165,78 foi registrado nesse mesmo estado, em 2015.

O gráfico 1 evidencia a proporção de domicílios com acesso à água e esgotamento sanitário nos estados nordestinos, em 2005 e em 2015.

Gráfico 1- Nordeste: evolução da proporção de domicílios com acesso a serviços de saneamento básico (2005-2015).

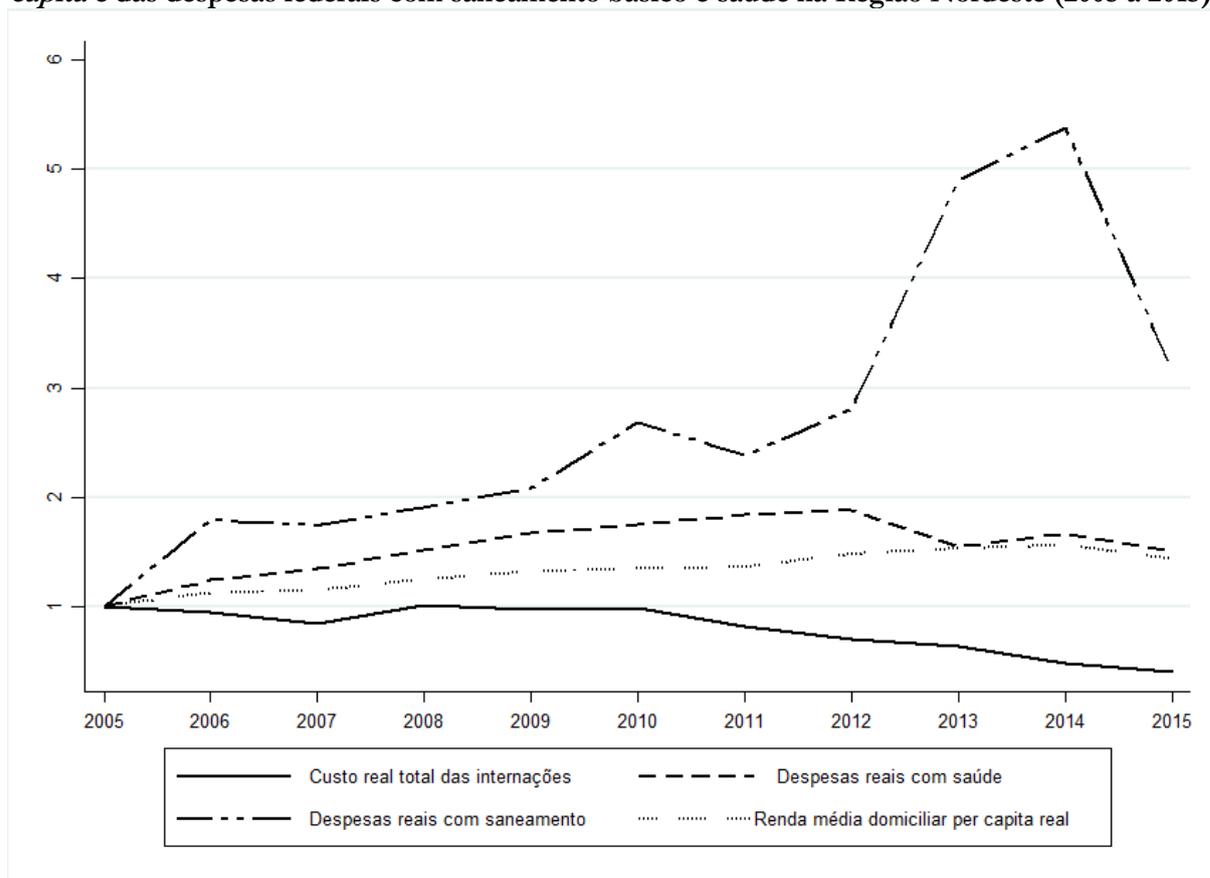


Fonte: Elaboração dos autores com base em dados da PNAD.

Com base nesses dados, é possível aferir, à exceção do Piauí e Alagoas, se comparados os anos de 2005 e 2015, a proporção de domicílios com acesso ao abastecimento de água por rede geral diminuiu em todos os estados. Para a coleta de esgoto por rede geral identifica-se que, com exceção do Piauí, se comparados os anos de 2005 e 2015, a proporção de domicílios com acesso a esse serviço cresceu.

O gráfico 2 apresenta o índice de crescimento do custo real de internação total por DRSAI, na Região Nordeste, de 2005 a 2015. É possível comparar esse índice com o índice de crescimento das despesas reais do governo federal com saúde, saneamento e renda domiciliar *per capita*. Verifica-se que houve um aumento das despesas públicas com saúde e saneamento básico e uma queda nos custos de internação por DRSAI no período. Nota-se que após o lançamento do PAC, em 2007, e a criação do marco legal do saneamento, a despesa da União com esse serviço cresceu significativamente e voltou a cair mais recentemente com a recessão brasileira. Os investimentos em saúde cresceram timidamente, assim como a renda média domiciliar *per capita*.

Gráfico 2- Índices de crescimento do custo real das internações, renda média domiciliar *per capita* e das despesas federais com saneamento básico e saúde na Região Nordeste (2005 a 2015).



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da PNAD, DATASUS e FINBRA.

Na próxima seção, o esforço é para apresentar a direção e a magnitude dos custos de saúde provocados pelo setor de saneamento básico na região Nordeste do Brasil.

Resultado do modelo empírico

Avaliar economicamente a saúde significa comparar alternativas que dizem respeito a custo e conseqüências. A cada dia aumenta a importância da gestão sanitária e de uma análise mais apurada sobre os custos. É preciso saber como minimizá-los sem diminuir a qualidade da prestação dos serviços tanto de saneamento básico quanto de saúde. A tabela 4 apresenta os resultados das estimações para a equação (1), tendo por variável dependente os custos das internações por DRSAL.

A proporção de domicílios com esgotamento sanitário por rede geral e a renda média real domiciliar *per capita* foram significativos e tiveram a direção esperada. Os coeficientes apresentados por essas variáveis indicam que, na Região Nordeste: à medida que o acesso ao esgotamento sanitário aumenta em 1 p.p, os custos das internações hospitalares diminuem em 3,52%; e à medida que a renda domiciliar média *per capita* aumenta em 1%, os custos das internações diminuem em 1,11%.

Tabela 4 - Regressão para a variável dependente LogCIN.

Variável	Coefficiente
Rede geral de água	1,391 (1,173)
Rede coletora de esgoto por rede geral	-3,529*** (0,732)
Renda média domiciliar <i>per capita</i>	-1,112** (0,372)
Despesa com saúde	0,161 (0,094)
Despesa com saneamento	-0,008 (0,068)
constante	22,241*** (2,498)
Teste Hausman	0,000

Nota: (***) denota significância a 1%, (**) denota significância a 5%, (*) denota significância a 10%. Pseudo R²: 0,928. Erros-padrão robustos entre parênteses.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tais resultados demonstram que a saúde da população está associada às condições de saneamento, principalmente à rede coletora de esgoto. Confirma-se que as atuais políticas públicas, econômicas e regulatórias de ampliação dos serviços de esgotamento sanitário ainda são insuficientes na Região Nordeste, em detrimento da expansão da rede de água, que já atende a uma parcela grande de domicílios e não está influenciando a ocorrência de DRSAI nem, conseqüentemente, os custos das internações.

Se a ausência de saneamento básico resulta em custo social, dispor desse serviço significa melhorar a saúde da população, um fator decisivo para a produtividade das pessoas. Um trabalhador saudável é mais produtivo e, portanto, capacitado a aumentar a renda. Além disso, o saneamento qualifica o território tanto para a moradia como para as atividades econômicas.

Por outro lado, o acesso aos serviços de saneamento está intimamente relacionado à renda dos consumidores. O Nordeste concentra uma significativa parcela da população pobre do país. Apesar dos avanços, a sua produção econômica é marcada pelo baixo nível técnico dos profissionais, pela falta de mão de obra qualificada, por adversidades climáticas, entre outros fatores. Não obstante a aceleração progressiva do processo de inclusão dos pobres nas políticas de transferência de renda, a falta de investimento em políticas públicas de práticas integrativas manifesta-se na dificuldade de acesso à moradia e a serviços essenciais, como saúde, educação e saneamento básico, principalmente nos grandes centros urbanos da Região.

Segundo Saiani (2006), a existência de economias de escala e de densidade no setor faz com que os investimentos ao longo do tempo sejam motivados mais pela possibilidade de retorno econômico do que pelo grande retorno social que tais serviços podem proporcionar. Assim, é provável que a oferta desses

serviços seja priorizada nos grandes centros e onde o perfil de renda dos consumidores gere capacidade para o pagamento de tarifas.

Para Mendonça e Motta (2008), é evidente que existe uma clara correlação entre condição social e saúde. As famílias mais suscetíveis à problemática do saneamento e saúde são aquelas que vivem em situação de vulnerabilidade econômica, um fator que contribui para a regionalização de doenças.

A essa problemática, soma-se a ineficiente alocação de despesas públicas *per capita* com saneamento e saúde no Nordeste. Os gastos com saneamento *per capita* se apresentaram de maneira distinta nos diferentes estados da Região. Sobre os gastos públicos com saúde, questiona-se quanto desses recursos se destina ao efetivo combate e à prevenção das DRSAs.

Tais resultados condizem com os encontrados nos estudos no Brasil. Uhr, Schmechel e Uhr (2016), por exemplo, verificaram que o acréscimo de 1% dos domicílios ligados à rede coletora de esgotos provoca uma redução de cerca de 1,74% na taxa de internações hospitalares, por 100.000 habitantes no país.

No entanto, como o foco deste estudo são os custos reais das internações e não a morbidade e/ou a mortalidade devidas às doenças de veiculação hídrica, os resultados não podem ser diretamente comparados por se tratar de variáveis, problemas e recortes de pesquisa distintos. Uma constatação importante deste estudo é que não se verificou na literatura nenhuma pesquisa que tratasse de tal relação, especificamente na região Nordeste.

Em outra perspectiva, o estudo de Saucha, Silva e Amorim (2015) identificou e caracterizou 119 localidades hiperendêmicas para esquistossomose em Pernambuco, considerando as condições de saneamento, e constatou: do total, 72 (60,5%) não contam com água encanada, 110 (92,4%) não têm coleta de esgoto e em 116 (97,5%) falta o sistema de tratamento do esgoto. A pesquisa reforça as dificuldades tanto em relação ao setor de saneamento quanto à saúde na Região.

Assim, os serviços de saneamento básico são uma medida de saúde preventiva. Embora seja difícil medir e relacionar a incidência de determinada doença ao fator específico de contaminação, eliminar as formas de contágio certamente é um pré-requisito para o êxito das intervenções no combate às doenças e, conseqüentemente, na diminuição dos custos de saúde pública.

5. Considerações finais

Os resultados encontrados por meio da metodologia de Painel com Efeitos Fixos revelam que a diminuição dos custos das internações está associada à proporção de domicílios atendidos pela rede coletora de esgotos e à renda média domiciliar *per capita*. À medida que o esgotamento aumenta em 1 p.p, os custos diminuem em 3,52%. Ou seja, quanto maiores os acessos a esses serviços, menores serão os custos na saúde. Esse resultado remete à seguinte reflexão: de que maneira o Brasil analisa o saneamento básico e como a sociedade age para reivindicar o acesso integral e efetivo à saúde, um direito garantido na Constituição Federal.

Da mesma forma, à medida que a renda média domiciliar *per capita* aumenta em 1%, os custos diminuem em 1,11%. Isso quer dizer que, se a população dispõe de uma renda mais alta, procura adquirir elementos que promovam uma melhor qualidade de vida e bem-estar social. Os efeitos da falta de saneamento na saúde não são apenas financeiros, estão relacionados também a fatores como desenvolvimento econômico, meio ambiente, turismo, bem-estar do indivíduo, entre outros.

Os resultados desta pesquisa proporcionam uma melhor discussão sobre a relação entre saneamento e saúde no Nordeste. Contribui, ademais, para subsidiar a elaboração de políticas públicas, tanto para as áreas propostas, quanto para o desenvolvimento regional e ações sociais. É de fundamental importância reverter o impacto negativo do saneamento básico sobre os gastos públicos. A população cobra responsabilidades na gestão dos recursos e acredita que estes sejam revertidos da melhor maneira possível.

É essencial que as políticas direcionem os recursos públicos para o aumento do acesso ao esgotamento sanitário. Existe um transbordamento do investimento público em acesso a esgoto, compensado, em parte, pela redução dos gastos públicos em saúde e, em longo prazo, os investimentos em saúde podem destinar-se a tratar de doenças não evitáveis, por exemplo.

Não se pode deixar de destacar as limitações do trabalho, uma vez que há uma restrição das bases de dados utilizada, a exemplo da falta de informações oficiais acerca de outros serviços de saneamento, como a drenagem urbana e a coleta de resíduos sólidos. Além disso, a dificuldade para obter dados que caracterizem a grande intrarregionalidade na região é outro fator limitante. Outro ponto, os incentivos às políticas de saneamento básico intensificaram-se mais recentemente e esses serviços exigem um longo tempo de maturação.

Desse modo, este estudo serve de ponto de partida para desdobramentos, principalmente a investigação da relação empírica em períodos mais longos e a construção de modelos econométricos distintos que permitam medir o impacto das externalidades do saneamento na saúde após uma desagregação da região Nordeste, em especial, nas sub-regiões, as quais apresentam especificidades de clima e atividade econômica, como zona da mata, agreste, sertão e meio norte.

Conclui-se que a universalização do acesso ao esgotamento sanitário pode reduzir os custos com internações. Tal percepção sobre as questões do setor da saúde certamente auxilia as descrições da economia da saúde.

Referências

BRASIL. **Lei nº 8.987**, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987compilada.htm. Acesso em: 27 mai. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 27 mai. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.079**, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/111079.htm. Acesso em: 27 mai. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.107**, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm. Acesso em: 27 mai. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 27 mai. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 7.217**, de 22 de junho de 2010. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 27 mai. 2019.

BRASIL. **Lei nº 14.026**, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento**: marco conceitual e estratégia metodológica. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRITTO, Ana (Org.). **Panorama do saneamento básico no Brasil**: Avaliação político-institucional do setor de saneamento básico. Brasília: Ministério Das Cidades, 2011.

CALVO, Maria. **Hospitais públicos e privados no Sistema Único de Saúde do Brasil**: O mito da eficiência privada no estado do Mato Grosso em 1998. 2002. 223 f. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

COSTA, Silvano et al. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 118-127, 2005.

DATASUS. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6927&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nr>. Acesso em: 12 mai. 2019.

FERNANDES, Carlos. **Esgotos Sanitários**. Ed. Univ./UFPB, João Pessoa, 1997.

FINBRA BRASIL. **Finanças do Brasil**. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/pt_PT/contas-anuais. Acesso em: 30 jun. 2019.

GUEDES, Ana et al. Saneamento Básico Rural e Saúde Pontos Chaves para O Desenvolvimento Sustentável do Município de Santa Rosa/RS. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO RURAL. 48., 2010. Campo Grande - MS. **Anais...**, Campo Grande, 2010.

HELLER, Léo. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.3, n. 2, p.73-84, 1998.

MENDONÇA, Mário Jorge; MOTTA, Ronaldo. Saúde e Saneamento no Brasil. **Revista: Planejamento e Políticas Públicas**, n. 30, p. 15- 29. Jul.-Dez. 2007.

PNAD-IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2015/microdados.shtm>. Acesso em: 23 jul. 2019.

RAMALHO, Celina. **Saúde preventiva, crescimento e produtividade:** uma análise da literatura e um estudo empírico. 2003. 175f. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação da Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas-FGV, 2003.

ROSEN, George. **Uma História da Saúde Pública.** Trad. Marcos Fernandes da Silva Moreira. São Paulo: Hucitec, 1994.

SAIANI, Carlos. **Déficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil.** Prêmio IPEA-CAIXA 2006, Brasília, 2006.

SAIANI, Carlos; JÚNIOR, Rudinei. Evolução do Acesso a Serviços de Saneamento Básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 1 (38), p. 79-106, abr. 2010.

SAUCHA, Camylla; SILVA, José; AMORIM, Liliane. Condições de saneamento básico em áreas hiperendêmicas para esquistossomose no estado de Pernambuco em 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 3, p. 497-506, 2015.

SCRIPTORE, Juliana. **Impactos do saneamento sobre a saúde e educação:** uma análise espacial. 2016. 204 f. Tese (Doutorado em Teoria Econômica). Programa de Pós-Graduação do Departamento de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – USP, 2004.

SOUZA, Cezarina. Discursos Sobre a Relação Saneamento-Saúde-Ambiente na Legislação: Uma Análise De Conceitos E Diretrizes. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.12, n. 4, p. 371-379, 2007.

TUROLLA, Frederico. Regulação do Saneamento Básico no Brasil. In: JÚNIOR, Arlindo. **Gestão do Saneamento Básico, Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.** São Paulo: Manole, 2012, p. 521-540.

UHR, Júlia; SCHMECHEL Mariana; UHR, Daniel. Relação entre saneamento básico no Brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica. **RACEF - Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v.7, n. 2, p. 01-16, 2016.

WOOLDRIDGE, J. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data.** Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2010.

*Recebido em: 19 de maio de 2020.
Aprovado em: 14 de agosto de 2020.*