

## **VII-048 - AVALIAÇÃO DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO E DOENÇAS DE RELAÇÃO HÍDRICA NO BRASIL**

**André Jarenkow<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Químico pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Engenheiro Químico, Especialista em Saúde na Secretaria Estadual do Rio Grande do Sul.

**Ana Paula Konzen Riffel<sup>(2)</sup>**

Bióloga e Mestre em Farmacologia pela Universidade Federal de Santa Maria. Doutora em Ciências Biológicas: Fisiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Rio Branco, 634 - Santa Rosa - RS - CEP 98780-100 - Brasil - Tel (55) 3512-5277 - email: andre-jarenkow@saude.rs.gov.br

### **RESUMO**

O Brasil é um país de dimensões continentais, o que inevitavelmente leva a diferenças entre suas regiões, dentre as quais, o acesso a saneamento básico. Outro parâmetro que é bastante gritante é o índice de internação por doenças de veiculação hídrica. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a relação entre o investimento em saneamento básico e seu impacto no índice de internação por doenças de veiculação hídrica no Brasil e suas regiões. Para tal, foi realizado o levantamento de dados em relatórios oficiais do governo brasileiro, disponibilizados pelo Ministério das Cidades, sobre saneamento básico e suas principais modalidades de investimento, entre os anos de 2007 e 2014, e a ocorrência de internações por doenças de veiculação hídrica (cólera, febres tifóide e paratifóide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais) no Sistema de Internações Hospitalares, que estão no site do DATASUS, relativas ao mesmo período. Notou-se que, quando houve um aumento do investimento em saneamento básico, o índice de internação por doenças de veiculação hídrica diminuiu. Não é claro que este seja o único fator determinante para que haja essa diminuição, mas as duas variáveis são inversamente proporcionais. Além disso, as modalidades do investimento que apresentaram correlação com o índice de DVH foram esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem urbana, e resíduos sólidos urbanos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento básico, Investimento, Doenças de Relação Hídrica.

### **INTRODUÇÃO**

A garantia do acesso universal ao saneamento básico no Brasil ainda é um grande desafio. Apesar dos avanços recentes e da cobertura de acesso ao saneamento básico atingir 73,2 % dos domicílios urbanos, ainda há uma desigualdade na oferta desses serviços; enquanto na região sudeste apenas 10,7% da população urbana não possui acesso ao serviço de saneamento, no norte do país esse percentual chega a 59,5% (IPEA, 2008). Extrapolando para a população geral, apenas 51,92% da população tem coleta de esgoto (TRATABRASIL, 2018). Os déficits nestes serviços essenciais indicam as dificuldades no país na garantia de direitos básicos como acesso a água potável e ao destino seguro dos dejetos e resíduos sólidos (BORJA, 2014), especialmente para a população de baixa renda.

De acordo com a OMS, saneamento é definido como o controle dos fatores do meio físico, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre bem-estar físico, mental e social da população. Portanto, o saneamento é indissociável do conceito de saúde. Dentre as ações incluídas no saneamento, a ausência de coleta e tratamento de esgoto obriga a população a conviver com os dejetos, especialmente se estes estão lançados ao ar livre ou em fossas mal construídas. O contato com o esgoto, direto ou pela contaminação das formas de abastecimento de água, agrava o risco de inúmeras doenças, tornando-se um problema de saúde pública. Estudos indicam que a mortalidade infantil está relacionada a ausência de saneamento, especialmente água e esgotamento sanitários adequados (SANTOS et al., 2012; ALVES e BELLUZZO, 2004), e que a redução da mortalidade infantil no Brasil foi alcançada com a melhoria da cobertura dos serviços de saneamento, além de investimentos em educação e saúde (MENDONÇA e MOTTA, 2005). Dados de relatórios da OMS apontam que para cada dólar investido em saneamento e água são economizados 4,3 dólares em saúde no mundo (WHO, 2014). O acesso

universal e equitativo a água potável e segura para todos e a saneamento faz parte dos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU (ODS-6). Assim, sugere-se que investimentos em saneamento são essenciais para assegurar a saúde de toda a população.

Segundo o Trata Brasil, a média de consumo de água do brasileiro é de 154,1 L/dia, até 40 litros acima do recomendável pela ONU, dados que mostram a dependência da água na sociedade moderna. O abastecimento de água potável utiliza mananciais superficiais ou subterrâneos, ambos sujeitos a contaminações bacterianas e demais poluentes. Ainda, nos mananciais superficiais, é necessário a remoção da turbidez presente naturalmente em rios e lagoas para utilização desta água para consumo humano. Em ambos os casos, a potabilidade da água em relação a microrganismos patogênicos é garantida na etapa de desinfecção. No entanto, é muito comum, principalmente no meio rural, que fontes subterrâneas não recebam tratamento antes da distribuição da água para a população, expondo esta a diversos patógenos.

Inúmeras doenças infecciosas e parasitárias têm no meio ambiente uma fase de seu ciclo de transmissão, a exemplo das doenças de veiculação hídrica, com transmissão feco-oral. Dentre estas, destaca-se infecções gastrointestinais, amebíase, cólera, criptosporidiose e giardíase. A implantação de um sistema de saneamento, pela sua interferência no meio ambiente, pode interromper o ciclo de transmissão da doença (BOVOLATO, 2010). Devido a isso, aspectos relacionados a saúde pública, fortalecimento das questões ambientais e controle da qualidade da água são pontos norteadores para as ações de saneamento básico.

Considerando que o acesso aos serviços de saneamento é um conjunto de medidas preventivas à ocorrência de doenças e agravos, e que alguns estudos já indicaram relação entre os investimentos nessa área com a redução de mortalidade infantil, espera-se que maiores investimentos nessa área possam melhorar a qualidade de vida da população em geral.

## **OBJETIVO**

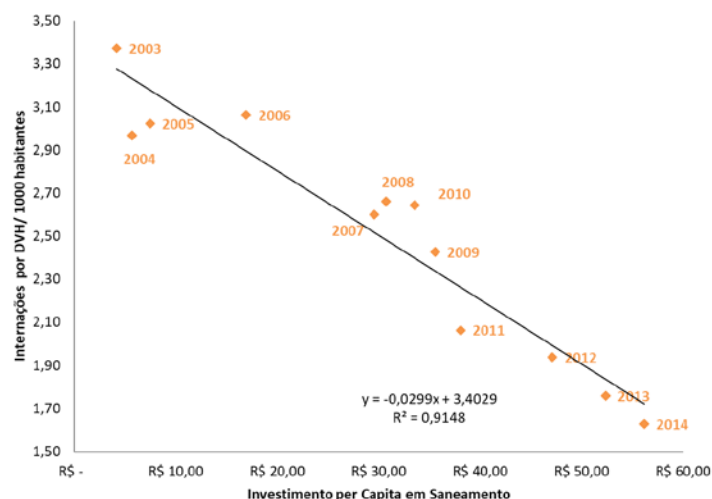
O objetivo deste estudo foi avaliar os investimentos em políticas públicas de saneamento básico nas diferentes regiões do Brasil, no período de 2007 a 2014, e relacionar com a ocorrência de doenças relacionadas a veiculação hídrica.

## **METODOLOGIA**

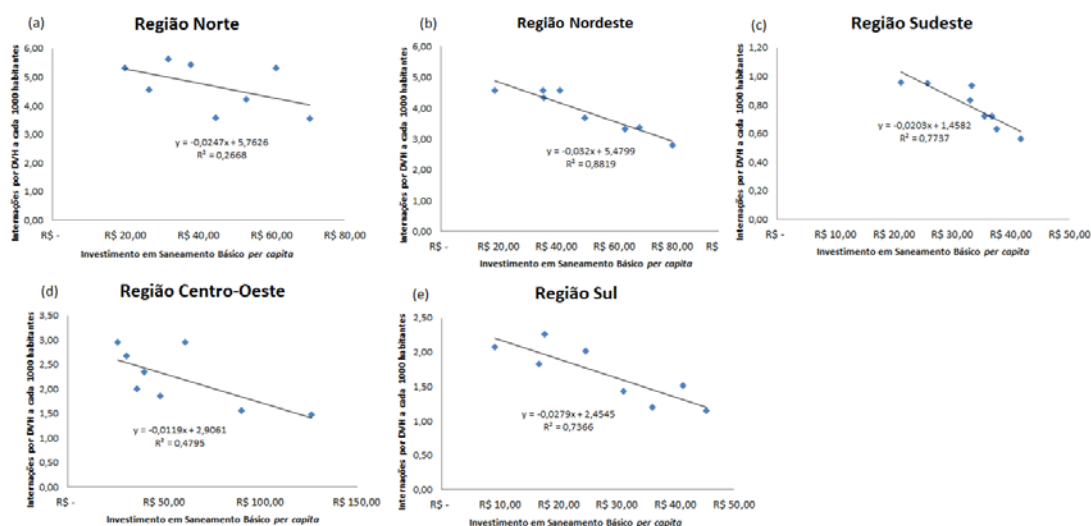
Foram utilizados dados públicos sobre investimentos em saneamento básico entre 2007 e 2014, disponibilizados pelo Ministério das Cidades através de relatórios anuais intitulados “Gastos Públicos em Saneamento Básico”. Estes dados foram estratificados de acordo com as regiões brasileiras e a modalidade do recurso (Esgotamento Sanitário, Abastecimento de Água, Pró Municípios, Drenagem Urbana, Desenvolvimento Institucional, Saneamento Integrado, Resíduos Sólidos Urbanos, Outros e Estudos e Projetos). Para avaliar a ocorrência de doenças de veiculação hídrica (DVH), foram pesquisados dados de internações hospitalares do Sistema de Internações Hospitalares (SIH-DATASUS), no mesmo período. Foram analisadas internações por cólera, febres tifóide e paratífóide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais. As internações foram estratificadas por ano e local de residência (nacional e por região). O valor investido em saneamento foi calculado *per capita* e para as internações foi utilizado taxas (para 1000 habitantes), utilizando estimativas da população brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. As análises de correlação dos dados foram feitas no software GraphPad Prism 5.0.

## **RESULTADOS**

Os dados mostram que no período de 2008 a 2012 houve um aumento de investimentos em saneamento; Enquanto que em 2008 o valor investido per capita girava em torno de 30 reais, em 2014 esse valor passou a 60 reais (Figura 01). Concomitante a isso, houve uma redução das internações por doenças relacionadas a veiculação hídrica no país, sendo possível notar a relação inversamente proporcional das duas variáveis.



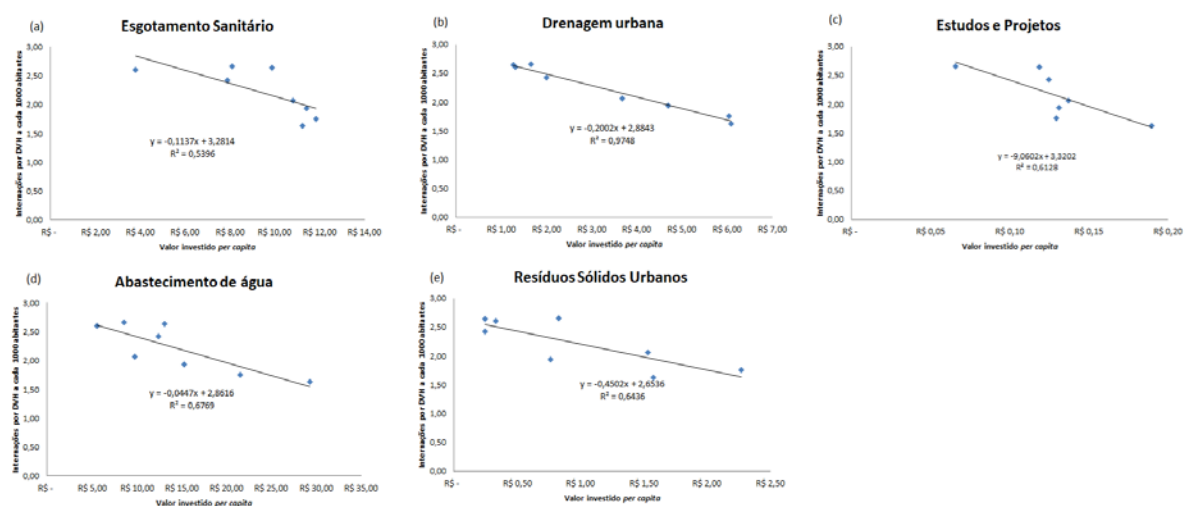
**Figura 1: Internações por Cólera, Febres tifóide e paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarréia e gastroenterite origem infecciosa presumível, Outras doenças infecciosas intestinais / 1000 habitantes em função de Investimento per capita em Saneamento básico entre 2003 e 2014 no Brasil.**



**Figura 2: Internações por cólera, febre tifóide e paratifoide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais / 1000 habitantes em função de Investimento *per capita* em Saneamento básico entre 2007 e 2014, estratificado por região do Brasil: (a) Região Norte; (b) Região Nordeste; (c) Região Sudeste; (d) Região Centro-Oeste; (e) Região Sul.**

Observa-se que essa correlação inversamente proporcional é mantida independente da região do país avaliada (Figura 02). Os valores *per capita* de investimento diferem entre as regiões, com valores maiores na região Centro-Oeste e menores no Sul e Sudeste. Além disso, na região Norte e Nordeste do país, as quais recebem valores medianos de investimento em saneamento, as taxas de internações são mais elevadas em relação ao restante do país.

Ao estratificar os investimentos por modalidade, observa-se correlação entre número de internações e os valores investidos em esgotamento sanitário, abastecimento de água, os quais possuem valores maiores de investimento *per capita*, além de drenagem urbana e resíduos sólidos urbanos (Figura 03).



**Figura 3: Estratificação das modalidades de investimento, correlacionadas ao número de Internações por cólera, febres tifóide e paratífóide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais / 1000 habitantes. Os valores de investimento foram estratificados em (a) Esgotamento Sanitário e Internações,  $p=0,0379$ ; (b) Drenagem Urbana,  $p<0,0001$ ; (c) Estudos e projetos,  $p=0,0387$ ; (d) Abastecimento de Água,  $p=0,0121$ ; (e) Resíduos Sólidos Urbanos,  $p=0,0166$ .**

## ANÁLISE DE RESULTADOS

Este estudo evidencia que há relação entre as internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica e investimento financeiro em saneamento. Os dados *per capita* apontam, como já era esperado, que há uma relação inversamente proporcional significativa entre as duas variáveis: quanto mais se investe em saneamento, menor é o número de internações. A mesma afirmação é corroborada quando os dados são estratificados por região brasileira, onde houve a diminuição do número de internações, quando se aumentava o investimento em saneamento. Os investimentos em cada região diferem bastante, e reproduzem resultados variados no número de internações. A região Sudeste tem o menor número de internações proporcionalmente, mesmo não possuindo o maior valor em investimento *per capita*, enquanto a região Norte está no outro oposto, altos índice de internações e valor de investimento; mostrando que há outros fatores também influenciam na saúde pública. No entanto, é clara a diminuição do número de internações com o aumento de investimento. As regiões onde o investimento financeiro parece ter contribuído de forma mais eficaz para a redução de internações por doenças de veiculação hídrica são a região Norte e Sul.

Em relação às modalidades, mais da metade dessas variáveis se mostram significativas estatisticamente com exceção de *Pró-municípios*, *Desenvolvimento Institucional*, *Saneamento Integrado* e *Outros*. Drenagem urbana foi a modalidade que mais apresentou a maior correlação, corroborando com Fátima (2013) e Almeida e Costa (2014) que observaram a importância da drenagem urbana na saúde pública, onde aderindo ao sistema de drenagem urbana, diminui-se o número de casos de leptospirose nos municípios estudados. Outra modalidade importante é o abastecimento de água, que permite à população acesso a água de melhor qualidade, com desinfecção e menor turbidez, diminuindo riscos de propagação de doenças de veiculação hídrica.

Tais investimentos se mostram necessárias e eficazes para garantir a menor contaminação da água para consumo humano, contribuindo para a melhoria da saúde da população, e reduzindo a necessidade de maiores investimentos em saúde pública. Entretanto, outras contribuições para a redução da ocorrência de doenças de veiculação hídrica não podem ser descartadas, como a educação em saúde e a conscientização da população a respeito dessa problemática, uma vez que a propagação de doenças não se dá unicamente devido a um único fator ambiental.

## CONCLUSÕES

Este estudo mostra que o aumento de investimentos em saneamento contribuiu para a redução de doenças de veiculação hídrica no Brasil. Embora o saneamento não seja o único grupo de fatores relacionados à diminuição das doenças de veiculação hídrica, há uma relação inversamente proporcional entre estas variáveis. As modalidades mais importantes na rubrica do saneamento básico para melhoria da saúde da população são esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem urbana, e resíduos sólidos urbanos. Assim, acredita-se que a continuidade e ampliação de investimentos nesse setor são necessários para garantir o acesso a água potável e esgoto tratado e consequentemente melhorar a saúde e qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, D. S., COSTA, I. T., A drenagem urbana das águas pluviais e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública no município de Santana, Macapá. 2014, Trabalho de conclusão de Curso- Pró-reitoria de Ensino de Graduação Curso de Bacharelado em Ciências Ambientais- Universidade Federal do Amapá, 2014.
2. ALVES, D., BELLUZZO, W. Infant mortality and child health in Brazil. *Economics & Human Biology*, v. 2, n. 3, p.391-410, dez. 2004.
3. BORJA, P. C. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. *Saúde e Sociedade*, v. 23, n. 2, p.432-447, jun. 2014.
4. BOVOLATO, L.E. Saneamento básico e saúde. *Periódicos UFT*, v. 2, p. 1-15, 2010.
5. FÁTIMA, M. Impactos da drenagem urbana na saúde pública em municípios de pequeno porte no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Recife, 2013. Tese (doutorado)- Centro de Tecnologia e Geociências- Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil- Universidade Federal de Pernambuco, , 2013.
6. FÁTIMA, M., CABRAL, J. J. S. P. Impacto na Saúde por Deficiência de Drenagem Urbana no Município de Jucurutu – RN, *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.18, n.3, jul. 2013.
- a. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/glaas\\_report\\_2014/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas_report_2014/en/)
7. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICAS APLICADAS. Pnad –Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio. Brasília. 2008
8. MENDONÇA, M. J. C., MOTTA, R. S. Saúde e Saneamento no Brasil; Rio de Janeiro, IPEA, 2005. (Texto para Discussão nº 1081)
9. SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE; Luís Eduardo Bovolato. Disponível em: <http://www.uft.edu.br/revistaescritas/sistema/uploads/saneamento-bacc81sico-e-saucc81de.pdf>. Acesso em 31/10/2018.
10. SANTOS, A. M. A., TEJADA, C. A. O., EWERLING, F. Os determinantes socioeconômicos do estado de saúde das crianças do Brasil rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 50, n. 3, p.473-492, set. 2012.
11. TRATABRASIL, disponível em <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>> acessado em 31/10/2018.
12. WORLD HEALTH ORGANIZATION. UN-water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) 2014 - report. p. 1- 16, 2014.