

## VII-007 - A IMPORTÂNCIA DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO E DE POLÍTICAS SOCIOECONÔMICAS PARA REDUÇÃO DE INTERNAÇÕES POR INFECÇÕES GASTROINTESTINAIS

**Karlos Eduardo Arcanjo da Cruz**<sup>(1)</sup>

Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (2004). Mestre em Economia (2007) e doutorado em Economia (2012) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente é engenheiro eletricista da Companhia Pernambucana de Saneamento.

**Francisco de Sousa Ramos**

Professor Adjunto da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Francisco de Sousa Ramos concluiu o doutorado em Economia - Université Catholique de Louvain, Bélgica, em 1992. Atualmente é Pro-Reitor para Assuntos de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal de Pernambuco.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Cidade Universitária, Departamento de Ciências Econômicas, Recife-PE, Brasil.

### RESUMO

A universalização do Saneamento Básico no Brasil está muito aquém de ser atingida – Apesar do crescimento populacional, associado ao desenvolvimento técnico e científico, nos últimos 50 anos. Essa deficiência é refletida na saúde da população, estudos indicam a associação da deficiência do saneamento com o surgimento de diversas doenças de veiculação hídrica. O objetivo desse estudo foi identificar o impacto da universalização no saneamento básico sobre o número de internações e a mortalidade por doenças infecciosas gastrointestinais. O estudo analisou os Municípios com população superior a 50.000 habitantes e identificou haver relação entre o aumento do acesso às redes coletoras de esgoto e a atenuação da morbidade por doenças infecciosas gastrointestinais. Esse mesmo efeito foi identificado nas variáveis: renda *per capita* e anos de estudo. Desse modo, este trabalho evidencia a importância do saneamento básico para a promoção à saúde da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento, Promoção da Saúde, Universalização.

### INTRODUÇÃO

A população brasileira aumentou sobremaneira nos últimos 50 anos devido à redução progressiva dos índices de mortalidade e, conseqüentemente, ao aumento da longevidade – isso é resultado de um conjunto de fatores, como, por exemplo, o desenvolvimento técnico e científico no âmbito da saúde. Esse crescimento populacional foi acompanhado de uma mudança estrutural no país, pois apresentou uma transição de uma população de superioridade rural para uma predominantemente urbana. Entretanto, o setor de saneamento foi incapaz de acompanhar esse desenvolvimento na mesma intensidade.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2008), a cobertura das redes de abastecimento e de tratamento de água é de 78,6% dos domicílios, enquanto a cobertura das redes coletoras de esgoto é de 44%, ou seja, 56% das habitações brasileiras não possuem acesso a uma rede de esgotamento sanitário. Estes dados *per se* indicam uma grande deficiência do Sistema de Abastecimento de Água e Coleta e tratamento de Esgoto (SAACE) nacional.

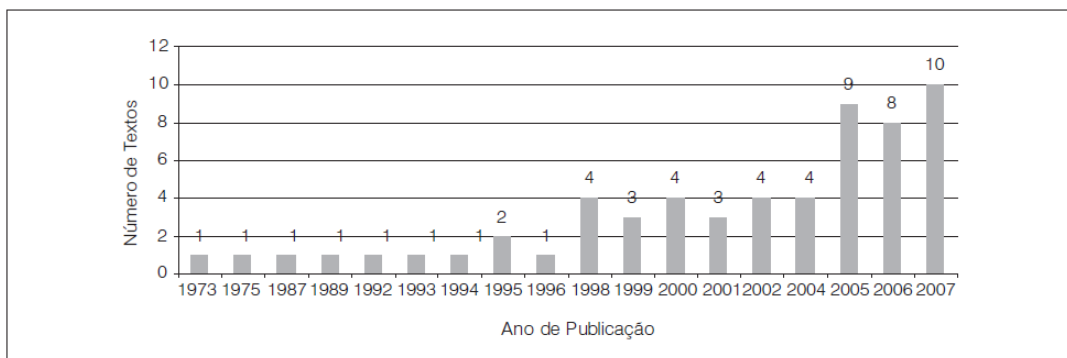
A falta de saneamento básico adequado pode gerar grandes prejuízos à população, principalmente em relação às morbidades que atenuam a produtividade e que causam internações, que podem até levar à morte (FGV, 2010). A desigualdade no atendimento do SAACE é evidente, de tal forma que os piores índices de cobertura estão nas regiões mais carentes do país (IBGE, 2008). Esse déficit, portanto, é apontado como mais um elemento agravante da desigualdade social existente no país.

Esse problema não é exclusivo do Brasil. Ao contrário, é comum em países em desenvolvimento e tão grave, que, em 2000, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou a Declaração do Milênio das Nações Unidas – um documento que apresenta oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio a serem alcançados para promover um mundo mais pacífico, mais próspero e mais justo. Dentre os objetivos, está o de “reduzir a mortalidade infantil” e o de “garantir a sustentabilidade ambiental”. Este tem como uma das metas associadas “reduzir pela metade, até

2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e segura” e, como indicadores, o aumento da “proporção da população (urbana e rural) com acesso a uma fonte de água tratada” e da “proporção da população com acesso a melhores condições de saneamento” (CERQUEIRA; FACCHINA, 2005).

No tocante à mortalidade infantil, segundo a *World Health Organization* (WHO, 2007), quatro bilhões de casos de diarreia ocorrem no mundo por ano, dos quais 1,8 milhões resultam em óbito que, na maioria, são de crianças abaixo de 5 anos de idade. Destes casos, 88% são atribuídos ao uso inadequado de água, ao saneamento e à higiene inapropriados.

Esses problemas apontados têm sido verificados em estudos nacionais que procuram analisar os efeitos da falta de saneamento sobre a saúde pública. Por exemplo, uma pesquisa realizada por Souza & Freitas (2010) sobre os artigos publicados relacionados ao saneamento como um instrumento para prevenção de doenças, ou mesmo como elemento de promoção à saúde, no Brasil, encontrou 59 artigos publicados no período compreendido entre 1973 e 2007 nas revistas científicas nacionais disponibilizados na base de dados de livre acesso (Scientific Electronic Library Online – SciELO), conforme apresentado na Figura 1.1. Na qual, é possível verificar que, nos últimos anos, houve evolução do número de estudos publicados sobre o tema.



Fonte: Souza & Freitas (2010)

**Figura 1.1 – Número de publicações que tratam do assunto saneamento e saúde pública.**

Desses estudos, dois podem ser destacados pela abordagem quantitativa sobre o assunto. O primeiro foi desenvolvido por Teixeira e Guilhermino (2006) que, numa análise que considerou características das Unidades da Federação, encontrou que um aumento na cobertura por rede coletora e de tratamento de esgoto possivelmente provocaria uma atenuação na taxa de mortalidade. O segundo foi desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2010) e encontrou resultado semelhante, numa análise dos municípios brasileiros, por meio da metodologia de dados em painel, no período entre 1999 e 2007, em um modelo que considerou a mesma variável dependente e teve como independentes a Cobertura por redes coletora de Esgoto (CE), o Produto Interno Bruto *Per Capita* (PIBPC) e o Número de Profissionais de Saúde (NPS).

Nesse sentido, este estudo buscou analisar os efeitos da falta de saneamento sobre a saúde pública. Além de complementar os estudos já realizados com uma abordagem distinta, que enfoca a cobertura do SAACE e também estima o efeito de variáveis socioeconômicas para o surgimento das doenças relacionadas ao saneamento inadequado. Com isso, se pretende mensurar o valor economizado com internações hospitalares por doenças infecciosas gastrointestinais ao se universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico.

Ele tem como seções, além desta introdutória, a revisão da literatura, na qual são apresentados os principais estudos existentes sobre a associação que há entre o déficit no saneamento básico e o surgimento de doenças; a metodologia e os dados; os resultados e discussões; e, por fim, a conclusão.

## REVISÃO DA LITERATURA

A associação existente entre a falta de abastecimento e de tratamento de água e de coleta de esgoto e o surgimento de doenças relacionadas com a água não é de comprovação simplista, devido ao fato de uma mesma

morbidade ser ocasionada por um conjunto de fatores. Por exemplo, a falta de um esgotamento sanitário adequado pode provocar a ocorrência de infecção diarreica, mas a falta de uma prática higiênica simples como lavar as mãos antes das refeições também pode causar o mesmo efeito.

Dentre os estudos encontrados que abordam essa relação, a pesquisa realizada por Almeida et al. (1994) indicou que a falta de saneamento é uma das principais causas da proliferação de roedores e, por conseguinte, do surgimento de leptospirose. Em outro estudo de Barcellos & Sabroza (2001), analisou-se um surto de leptospirose que ocorreu no Rio de Janeiro em 1996 e concluiu-se que as regiões sujeitas a inundações e as que possuíam uma acumulação de lixo foram as que apresentaram as maiores ocorrências de leptospirose.

Boia et al. (1999) apresentaram um estudo sobre a incidência de parasitoses intestinais em uma região da Amazônia que, numa análise *cross-section*, identificou haver uma correlação entre a incidência de parasitoses intestinais e a falta de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

No estudo de Coura-Filho et al. (1995), ao analisar algumas regiões de Minas Gerais, foi identificada a relação entre falta de saneamento e o surgimento da esquistossomose. De acordo com Santos e Merlini (2010), a susceptibilidade às enteroparasitoses varia, dentre outros fatores, devido às condições socioeconômicas, e a sua distribuição ocorre em maior proporção nos países em desenvolvimento, especialmente em áreas onde as condições de saneamento e de educação sanitária se mostram deficientes.

Assim, a morbidade por enfermidades diarreicas tem sido muito utilizada na literatura para os estudos que buscam identificar o efeito do saneamento sobre a saúde. Isso ocorre devido (1) à importância dessa variável sobre a saúde pública, (2) à validade e a confiabilidade dos instrumentos para a obtenção dessa variável e (3) ao custo demonstrado na sua determinação (BRISCOE et al., 1986).

## METODOLOGIA E ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

O modelo utilizado nesta pesquisa considerou como variável dependente o logaritmo do percentual da relação entre o número de internações hospitalares por infecções gastrointestinais e o número de habitantes para todas as idades (LPINT\_TI) e, como variáveis independentes, o Produto Interno Bruto *Per Capita* (PIBPC); a Cobertura da rede de abastecimento de Água potável (CA); a Cobertura da rede coletora de Esgoto (CE); o grau de ruralidade (GR) e os Anos de Estudos para pessoas acima de 25 anos (AE).

As internações hospitalares consideradas foram aquelas caracterizadas pelas seguintes morbidades de acordo com a classificação CID-10: cólera, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterites de origem infecciosa presumível e outras doenças infecciosas intestinais. Todas essas doenças serão agrupadas no trabalho como doenças infecciosas gastrointestinais.

A opção do modelo Log-Linear – uso da variável dependente na forma logarítmica – ocorreu por se considerar que o benefício marginal tende a diminuir à medida que os indicadores (variáveis independentes) evoluem.

As informações sobre população e PIB foram obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE); as de população atendida por sistema de abastecimento de água e de coleta de esgoto através do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS); e as de Internações e óbitos para todas as idades e em menores de 5 anos foram obtidas no Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS), todas para o ano de 2008, com exceção dos anos de estudos para pessoas acima de 25 anos que é referente ao ano de 2000.

O modelo utilizado segue a equação 1. Nesta, se espera um efeito negativo das variáveis CA, CE, AE e PIBPC sobre a dependente LPINT\_TI. Isto significa que quanto maiores aquelas variáveis, menor será o logaritmo do percentual de internações.

$$LPINT\_TI = C + \beta_1 CA + \beta_2 CE + \beta_3 AE + \beta_4 GR + \beta_5 PIBPC \quad (01)$$

Os dados passaram por um processo de seleção, que visou eliminar a possibilidade de erros de aquisição. Um dos critérios considerados foi o de se estudar em municípios com população superior a 50.000 habitantes, isso por se considerar que em cidades com tais dimensões seria possível melhorar a qualidade dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os resultados da regressão, cujos testes econométricos são explicados no Apêndice B. É possível verificar, na tabela, que a variável cobertura de esgoto tem um efeito negativo, ou seja, possivelmente as políticas voltadas para a elevação da cobertura de esgotamento sanitário são importantes para atenuar a ocorrência de doenças de veiculação hídrica sobre a população. Já a cobertura por redes de abastecimento de água não apresentou um efeito significativo, o que pode indicar que há pouco a se conquistar em políticas de elevação do atendimento de água quando se trata de atenuar o surgimento de doenças. Contudo, é importante destacar que a eficiência dos sistemas de abastecimento não foi considerada na regressão, bem como práticas como o sistema de rodízio, em que a população pode ficar sem água por alguns dias rotineiramente.

**Tabela 1 – Resultado da regressão linear tendo como variável dependente LPINT\_TI**

Variável	Coefficiente	Valor P
GR	0,009530	0,02
CE	-0,009340	0,00
CA	0,003846	0,10
AE	-0,230252	0,00
PIBPC	-0,018699	0,00
C	-0,630968	0,07

Fonte: elaborado pelo autor por meio do E-views 5.0

$R^2$  ajustado = 0,36

Observou-se também que quanto maior o Grau de Ruralidade maior será o número de internações hospitalares. Esse dado pode indicar que a falta de estrutura apresentada em regiões menos urbanizadas afeta a saúde das pessoas. Os Anos de Estudos tiveram um efeito negativo. Isto pode significar que políticas que têm por objetivo orientar a população sobre a educação sanitária têm efeito importante para a melhoria da saúde da população.

O coeficiente angular negativo da variável PIBPC pode representar que a capacidade de pagamento dos consumidores também é importante na análise, o que indica que o uso de políticas que favoreçam a elevação deste indicador para a população tem efeito considerável na redução das infecções gastrointestinais.

Outro fato a se destacar é o valor do  $R^2$  ajustado, que aparentemente é baixo, contudo, segundo Gujarati (2000, p. 203), um baixo valor desse indicador não implica necessariamente um modelo ruim. De acordo com Wooldridge (2010, p. 189), nada nas hipóteses do modelo de regressão linear exige que ele esteja acima de qualquer valor em particular.

## CONCLUSÕES

Neste estudo, foi utilizado o percentual de internações devido às infecções gastrointestinais em relação à população para analisar o impacto da melhoria do saneamento e das condições socioeconômicas sobre a saúde pública.

Para isso, num modelo de dados em corte, utilizou-se o índice de cobertura da rede coletora de esgoto, o índice de cobertura da rede de abastecimento e de tratamento de água, os anos de estudos para pessoas com 25 anos ou mais, e o grau de ruralidade dos municípios como variáveis independentes. A amostra considerada foi dos municípios com população superior a 50.000 habitantes.

Como resultado, verificou-se que o aumento no percentual de atendimento por rede coletora de esgoto reduz as internações hospitalares, o que, conseqüentemente, produz uma atenuação no número de mortes por doenças infecciosas gastrointestinais. Desse modo, caso fosse atingida a universalização, 216.617 pessoas não teriam sido internadas, o que reduziria os custos hospitalares em aproximadamente R\$ 70 milhões no ano de 2008.

Outro resultado relevante da análise, é que os anos de estudos influenciam negativamente o número de internações, o que pode significar que as políticas voltadas à orientação da população sobre educação sanitária são importantes também para atenuar a incidência de tais doenças.

Esse indicador também pode estar apontando que o conhecimento dos direitos e deveres, por parte da população, induz a uma redução das internações pelas infecções gastrointestinais, pois uma população mais esclarecida tem um melhor conhecimento para cobrar das empresas que operam o SAACE por um serviço de melhor qualidade. Desse modo, vê-se que as políticas públicas que induzem à universalização do acesso têm um benefício econômico-social, pois têm o efeito de reduzir o número de internações hospitalares e de reduzir a mortalidade por doenças de veiculação hídrica. No entanto, há outras políticas que têm um efeito semelhante, como a de instruir a população sobre educação sanitária e sobre o conhecimento dos direitos e obrigações para que possam cobrar por melhores serviços, bem como melhorar o poder aquisitivo da população.

É interessante verificar que, mesmo existindo a tarifa social na maioria das empresas estaduais de saneamento básico, a renda *per capita* mostrou-se significativa para a atenuação por infecções gastrointestinais, como se a tarifa social não estivesse atingindo o objetivo que é o de garantir a possibilidade financeira de acesso a todos que têm a possibilidade física de se incluir ao SAACE. Este fato precisa ser analisado melhor, pois talvez a política de subsídio cruzado por meio de tarifa social não seja o meio ideal de se obter esse acesso. No entanto, essa relação pode simplesmente estar refletindo que pessoas com um melhor poder aquisitivo buscam por áreas saneadas e, com isso, ficam isentas de problemas por falta de saneamento.

Um elemento que não é utilizado é a eficiência das empresas, pois a cobertura por redes abastecimento e de tratamento de água não apresentou significância e o resultado da escolaridade pode indicar que uma população mais instruída cobra por melhores serviços e, assim, possui empresas mais eficientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, L.P.; MARTINS, L.F.S.; BROD C.S.; GEMANO P.M.L. Levantamento soroepidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil. *Revista Saúde Pública*, v. 28, p. 76-81. 1994.
2. BARCELLOS, C.; SABROZA, P.C. O lugar do caso: leptospirose e riscos associados a condições ambientais durante o surto de 1996 na Zona Oeste do Rio de Janeiro. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 17, p. 59-67, 2001.
3. BOIA, M.N.; NITTA, L.P.; SALAZAR, M.S.P.; MUTIS, M.P.S.; COUTINHO, R.B.A.; COURA, J. R. Estudo das parasitoses intestinais e da infecção chagásica no Município de Novo Airão, Estado do Amazonas, Brasil. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 47-504, 1999.
4. BRICOE, J.; FEACHEM, R.G.; RAHAMAN, M.M. *Water Supply, Sanitation and Hygiene Education*. Ottawa: International Development Research Centre, 80 p. 1986.
5. CERQUEIRA, F.; FACCHINA, M. Agenda 21 e os objetivos desenvolvimento do milênio: as oportunidades para o nível local. Ministério do Meio Ambiente. *Caderno de Debates*, n. 7. 2005.
6. COURA-FILHO, P.; FARAH, M.W.C.; REZENDE, F.D.; LAMARTINE, S.S.; CARVALHO, O.S.; KATZ, N. Environmental and Social Determinants in Schistosomiasis Mansoni in Ravena, Minas Gerais, Brazil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 254-265, 1995.
7. DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS – DATASUS (2008). Informações de saúde epidemiológica e de morbidade – causa por local de Residência. Disponível em: [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br). Acesso: 03 de agosto de 2011.
8. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro. Trata Brasil. 2010.
9. GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 3. ed. São Paulo: Macron Books, 2000.
10. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro, 2008.

11. SANTOS, S. A.; MERLINI, L. S. Prevalência de enteroparasitoses da população do município de Maria Helena, Paraná. Ciências & saúde coletiva, v. 15, n. 3, p. 899-905, 2010.
12. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgoto. Brasília, 2008.
13. SOUZA, C.M.N.; FREITAS, C.M. A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 15, n. 1, p. 65-74, 2010.