

## SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE PÚBLICA: ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE INDICADORES NOS MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DO ESTADO DA PARAÍBA

Yuciara Barbosa Costa Ferreira <sup>1</sup>  
Yáscara Maia Araújo de Brito <sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

O intenso processo de urbanização associado à falta de planejamento e investimentos adequados gera a necessidade urgente pela universalização do saneamento e por serviços de infraestrutura, buscando a preservação ambiental e a promoção de um espaço urbano saudável. Compreender as inter-relações da saúde humana com o meio ambiente, a partir do reconhecimento dos efeitos da ação antrópica e dos reflexos das condições ambientais na saúde da população, é indispensável para subsidiar a definição de políticas e estratégias de diversos setores (OLIVEIRA, 2007).

Nos últimos anos, observou-se que a finalidade dos projetos de saneamento tem saído de sua concepção sanitária clássica, integrando uma abordagem ambiental, que além de contemplar o conceito de promoção de saúde, visa a conservação do meio físico e biótico (SOARES et al., 2002). Além disso, o conceito de Promoção de Saúde proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS) desde a Conferência de Ottawa, em 1986, é visto como o princípio orientador das ações de saúde em todo o mundo.

Nesse contexto, parte-se do pressuposto de que um dos fatores determinantes da saúde são as condições ambientais (BRASIL, 2004). Alguns estudos realizados por Heller (1998), também comprovaram a melhoria dos indicadores de saúde pública em função de intervenções em abastecimento de água e esgotamento sanitário, verificando que a ausência de instrumentos de planejamento constitui, no Brasil, uma importante lacuna em programas governamentais no setor de saneamento.

A utilização de indicadores e índices surge como elemento fundamental para visualizar a qualidade dos serviços prestados, além de contribuírem na avaliação das relações entre saneamento e outras áreas (HELLER, 1997; TEIXEIRA et al., 2011). Em vista disso, tais indicadores precisam atender as necessidades político-institucionais do país, com uma sólida base conceitual, contemplando as necessidades de avaliação e planejamento (DARONCO, 2014).

Segundo Heller e Castro (2013), a área de saneamento no Brasil avançou pouco no campo de avaliação e, recentemente, alguns autores reforçam ideias para ampliar essa perspectiva, incorporando outras categorias de análise e estratégias metodológicas. Apesar da relevância do desenvolvimento de indicadores para o setor, não houve incorporação dessa sugestão na avaliação de políticas públicas. Diante da importância e carência de informações na área, essa concepção deve ser retomada e desenvolvida em diferentes contextos e aplicações (BERNARDES et al., 2018).

Tendo em vista a realidade crítica de diversos municípios brasileiros, principalmente do semiárido nordestino, caracterizados por sistemas de abastecimento de água potável muito aquém do desejado, decorrentes da falta de água constante e um regime de chuva marcado pela

<sup>1</sup>Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental na Universidade Federal de Campina Grande – PB, [yuciara.barbosa@gmail.com](mailto:yuciara.barbosa@gmail.com);

<sup>2</sup>Doutoranda em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande – PB, [yascaramaiaa@gmail.com](mailto:yascaramaiaa@gmail.com), (83) 3522.3222

escassez e irregularidade, a área de estudo se restringe a municípios de pequeno porte do Estado da Paraíba. O presente estudo tem por objetivo investigar a inter-relação entre as condições de saneamento básico, as variáveis sociodemográficas e de saúde pública, apontando os principais indicadores de saneamento que possam impactar na saúde pública dos municípios. Além disso, as relações obtidas permitirão a extrapolação dos resultados para uma avaliação geral das condições sanitárias no Estado da Paraíba.

Foram analisados seis indicadores: Porcentagem da população com água encanada, Taxa de Mortalidade Infantil (TMI), Índice de Gini, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), Porcentagem de pessoas com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados e Internações por doenças diarreicas agudas entre os anos 2008-2014. A proposta metodológica baseia-se na espacialização de dados em ambiente SIG (ArcGIS Desktop 10.6) e na organização dos indicadores em um modelo força motriz-pressão-estado-exposição-efeito-ações (FPEEEA). Os dados analisados foram extraídos do Censo Demográfico 2010 elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Os resultados indicam que a relação entre o indicador que representa o percentual de domicílios com condições sanitárias inadequadas, TMI e IDHM é diretamente proporcional, demonstrando uma correlação positiva. Também constatou-se que a relação entre o índice de Gini e os indicadores de saneamento comprovam a relação entre a desigualdade de acesso a serviços de saneamento em função da renda da população. Outro fator considerado relevante foi que quanto mais populoso for o município melhor a saúde ambiental, em função de maiores investimentos alocados na área de saneamento básico. Destaca-se, ainda, a situação precária e ineficiente dos serviços de saneamento básico na região Agreste do Estado.

Por fim, conclui-se que a aplicabilidade de indicadores para diagnosticar as condições sanitárias dos municípios é indispensável na formulação de políticas públicas adequadas, tendo em vista que a gestão dos serviços de saneamento proporciona benefícios tanto para o desenvolvimento da localidade quanto para a saúde pública, reduzindo as iniquidades sociais.

## **METODOLOGIA**

A área de estudo compreendeu os municípios do Estado da Paraíba de até 25 mil habitantes, totalizando 202 municípios. Observou-se que o Estado da Paraíba é constituído, principalmente, por municípios de pequeno porte. Logo, para melhor entendimento e aplicação do estudo, optou-se por subdividir os 202 municípios em cinco classes populacionais – até 5.000 hab. (69 municípios), 5.001 – 10.000 hab. (68 municípios), 10.001 – 15.000 hab. (33 municípios), 15.001 – 20.000 hab. (23 municípios) e 20.001 – 25.000 hab. (9 municípios).

O presente trabalho procurou relacionar os indicadores de saneamento básico e de saúde pública. Com essa finalidade, a metodologia proposta foi estruturada contemplando os seguintes itens:

- Aquisição de dados dos municípios;
- Organização dos indicadores utilizando o modelo FPEEEA, para analisar possíveis relações entre as variáveis sociodemográficas, de saneamento e de saúde;
- Elaboração mapas temáticos para auxiliar a identificação das relações que foram cogitadas no item anterior.

O método de pesquisa utilizado neste estudo se configura como uma abordagem qualitativa, apoiando-se em técnicas de análise espacial realizadas em ambiente SIG (ArcGIS Desktop 10.6) e na organização dos indicadores em um modelo força motriz-pressão-estado-exposição-efeito-ações (FPEEEA), utilizando dados extraídos do Censo 2010 (IBGE) e do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

A seleção dos indicadores utilizados foi realizada partir da disponibilidade de informações e do acesso a uma maior série histórica contida nos bancos de dados utilizados, além de considerar suas influências nas condições de saneamento e de saúde da população.

Foram analisados seis indicadores: Porcentagem da população com água encanada, Taxa de Mortalidade Infantil (TMI), Índice de Gini, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), Porcentagem de pessoas com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados e Internações por doenças diarreicas agudas entre os anos 2008-2014.

O critério utilizado para a escolha desses indicadores envolveu os serviços de saneamento básico considerados essenciais (abastecimento de água e esgotamento sanitário), assim como índices que representem a realidade local de cada município integrando as áreas econômicas e sociais. O IDHM é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. Nesse caso específico, o IDHM foi classificado em baixo (0.51-0.60), médio (0.60-0.68) e alto (0.68-0.76). Outro indicador utilizado foi o Índice de Gini, com intuito de avaliar a questão da desigualdade de acesso a serviços de saneamento em função da renda da população.

Dentre as doenças associas à inadequação dos serviços de saneamento, a diarreia aguda e as gastroenterites infecciosas são tidas como principal referência. Por fim, com relação a TMI, o saneamento é um fator de relevância na diminuição dos óbitos.

Para explicar a relação de causalidade (saneamento e saúde), são utilizados, frequentemente, modelos que representam uma realidade específica. Para retratar essa relação, optou-se por se adotar neste estudo o modelo explicativo proposto pela Organização Mundial de Saúde – OMS estruturado em uma cadeia de causa e efeito, conhecido pela sigla em inglês FPEEEA - Forças Motrizes, Pressões, Estados (ou Situações), Exposições, Efeitos e Ações (BRASIL, 2004, p. 24 apud CORVALAN et al., 1996).

A OMS, em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), desenvolveu o modelo FPEEEA para a organização de indicadores em saúde ambiental com o objetivo de mensurar e monitorar os possíveis agravos à saúde decorrentes das constantes e intensas mudanças sociais, econômicas e ambientais (BRASIL, 2011).

Segundo Bernardes et al. (2018), esse modelo enquadra-se em uma proposta de organização de indicadores em uma cadeia causal, que busca explicar de maneira integrada como a condição de saúde está inter-relacionada com diferentes componentes causais ligados à temática saneamento e saúde. Neste trabalho, os indicadores foram utilizados para representar os elementos dentro de cada componente do modelo, enfatizando o fato de que a condição de saúde não resulta apenas da exposição a um único fator de risco mas está relacionada a componentes causais múltiplos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O modelo FPEEEA elaborado dedica-se a explicar os determinantes sobre os efeitos na saúde, isto é, relacionados à saúde humana e que representam o impacto das ações de saneamento na morbi-mortalidade devido à ausência de saneamento no meio. Assim, em função da ausência ou precariedade do saneamento, procurou-se vislumbrar, em sequência, as exposições, os estados, as pressões e as forças motrizes correspondentes, com seus respectivos fluxos relacionais.

Vale destacar que os efeitos sobre a cidadania e de exclusão social foram integrados ao modelo proposto, contemplando a questão da mudança social referente ao saneamento e que

considera os reflexos da promoção de ações de saneamento ou de sua ausência nos níveis de cidadania.

A elaboração do primeiro mapa temático possibilita uma visão espacial da distribuição dos indicadores pelos municípios da Paraíba com até 5 mil habitantes, o que facilita a visualização da possível relação que existe entre eles. Ao analisar a porcentagem de pessoas com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados, observa-se que 10 municípios, dentre os 21 que apresentam maior índice dos serviços de saneamento básico em situação precária (entre 38% e 67%), estão inseridos nessa classe.

Esse mesmo cenário é reforçado quando o indicador analisado é a porcentagem de pessoas com acesso à água encanada, que dentre os 17 municípios com menor índice de cobertura dos sistemas de abastecimento de água (menor que 35%), 10 enquadram-se nessa mesma classe populacional. Em relação à TMI, a maioria dos municípios possuem uma TMI média, IDHM baixo e poucos números de internações por diarreia, apesar de que há maior probabilidade de falhas nesses registros principalmente nos municípios de porte bem pequeno.

No cenário para faixa populacional entre 5 e 10 mil habitantes, é possível constatar que os municípios de Alcantil, Barra de Santana, Santa Cecília, Gado Bravo, Umbuzeiro, Serra Redonda e São José dos Ramos, localizados na região Agreste do Estado, apresentam um grande percentual de pessoas que vivem em condições sanitárias inadequadas. Esses mesmos municípios possuem baixo índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água, cuja população tem pouco acesso à água encanada (menos que 35%). A TMI, no geral, é considerada média. No entanto, verificando casos isolados como, por exemplo, o município de Santa Cecília, é destacada a inter-relação entre falta de saneamento com elevadas Taxas de Mortalidade Infantil e baixo IDHM.

Considerando os municípios que se concentram na classe populacional entre 10 e 15 mil habitantes, o percentual de pessoas com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados encontra-se, predominantemente, entre 18 e 38%. Cerca de 64% dos municípios dessa classe apresentam um índice de domicílios com água encanada entre 35% e 70%. As demais variáveis (IDHM, Doenças, Índice de Gini e TMI) situam-se em faixas medianas, reforçando a relação direta com os indicadores de saneamento básico.

Dentre os municípios pertencentes à classe populacional entre 15 e 20 mil habitantes, uma grande parcela situa-se na região Agreste do Estado. Tal fato reflete um percentual considerável de domicílios com condições inadequadas de saneamento. No entanto, a maior parte dos municípios apresentam boas condições quanto ao acesso da população ao serviço de abastecimento de água. Os demais índices situam-se em uma posição baixa-média, evidenciando que a falha associa-se, indiretamente, ao sistema de esgotamento sanitário.

Por fim, a classe populacional entre 20 e 25 mil habitantes apresentou melhor desempenho quando se trata de saneamento básico e saúde pública, o que pode ser verificado pelo fato de que quanto melhor os índices de saneamento e sociodemográficos, menor será os gastos com saúde pública, apontando para uma relação inversamente proporcional.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa teve por objetivo analisar os impactos dos indicadores sociodemográficos e de saneamento sobre a saúde da população. Foram avaliados 202 municípios do Estado da Paraíba, com populações variando entre 1250 e 25000 habitantes. As principais conclusões do estudo são apresentadas a seguir:

1. As relações de causa e efeito organizadas no modelo FPPEA foram comprovadas pelos mapas gerados;

2. A relação entre o indicador que representa o percentual de domicílios com condições sanitárias inadequadas, TMI e baixo IDHM é diretamente proporcional, demonstrando uma correlação positiva;
3. Quanto maior a porcentagem da população com acesso à água encanada, maior o IDHM, menor será a TMI e os números de internações por doenças diarreicas, com relações diretamente e inversamente proporcional, respectivamente;
4. A relação entre o índice de Gini e os indicadores de saneamento comprovam que há uma relação entre a desigualdade de acesso a serviços de saneamento em função da renda da população;
5. Ao analisar os indicadores nos municípios de pequeno porte, destaca-se a situação precária e ineficiente dos serviços de saneamento básico na região Agreste do Estado. Esse fato é reforçado por todos os indicadores analisados neste estudo, sendo necessária uma maior investigação das condições sanitárias nesses locais para, finalmente, elaborar um diagnóstico preciso, visando a melhoria da qualidade de vida da população desses municípios;
6. Dentre os municípios estudados, os situados nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Mata Paraibana, são os que apresentam melhores desempenho;
7. Verificou-se que quanto mais populoso for o município, melhor a saúde ambiental em função de maiores investimentos alocados na área de saneamento básico;
8. A partir das análises realizadas, é possível selecionar os municípios que requerem maior atenção, sob os critérios de priorização da FUNASA: baixo IDHM, elevada TMI e baixo índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Por fim, pode-se concluir que o saneamento básico é um fator decisivo para a diminuição da mortalidade de pessoas com doenças ligadas à falta de saneamento do meio, assim como a melhoria dos seus serviços impactam na melhoria do desenvolvimento da região.

**Palavras-chave:** Municípios de pequeno porte, Indicadores, Saneamento básico, Saúde pública.

## REFERÊNCIAS

BERNARDES, C; BERNARDES, R.S.; GUNTHER, W. M. R. Proposta de índice de salubridade ambiental domiciliar para comunidades rurais: aspectos conceituais e metodológicos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 697-706, jul/ago 2018.

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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

DARONCO, GIULIANO C. **Proposição e aplicação de metodologia para avaliação e auditoria de planos municipais de saneamento básico.** Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), UFRGS, Porto Alegre, 2014.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, 3(2): 73-84, 1997.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.3, n. 2, Rio de Janeiro, 1998.

HELLER, L.; CASTRO, J.E. **Política pública e gestão de serviços de saneamento.** Ed. Ampl. Belo Horizonte: UFMG; Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013.

OLIVEIRA, M. L. B. C. **Possibilidades de aplicação do modelo FPSEEA/OMS na construção de indicadores de saúde ambiental.** Dissertação (mestrado), Universidade Católica de Brasília, 155f, Brasília, 2007.

SOARES, S.R.A.; BERNARDES, R.S.; CORDEIRO-NETTO, O.M. Relationship between water supply, sanitation, public health, and environment: elements for the formulation of a sanitary infrastructure planning model. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, 2002.

TEIXEIRA, J. C.; GOMES, M. H. R.; SOUZA, J. A. Análise da Associação entre Saneamento e Saúde nos Estados Brasileiros - estudo comparativo entre 2001 e 2006. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, p. 197-204, 2011.