

Acesso ao saneamento básico e a internação por doença diarreica aguda: um estudo da vulnerabilidade infantil

El acceso al saneamiento básico y la hospitalización por enfermedad diarreica aguda: un estudio de vulnerabilidad de los niños

Access to basic sanitation and hospitalization for acute diarrheal disease: a study of child vulnerability

Raphael Mendonça Guimarães^a, Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus^a, Samuel Alves de Oliveira Júnior^b, Maíra Lopes Mazoto^c

^a Professor Adjunto do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IESC/UFRJ)

^b Acadêmico de Enfermagem da Escola de Enfermagem Anna Nery, Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEAN/UFRJ)

^c Doutoranda em Saúde Coletiva pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IESC/UFRJ)

Cita: Mendonça Guimarães R, Rodrigues Fróes Asmus CI, Alves de Oliveira Júnior S, Lopes Mazoto M. Acesso ao saneamento básico e internação por doença diarreica aguda: um estudo da vulnerabilidade infantil. Rev salud ambient. 2013;13(1):22-29.

Recibido: 16 de enero de 2013. **Aceptado:** 14 de marzo de 2013. **Publicado:** 28 de junio de 2013.

Autor para correspondencia: Raphael Mendonça Guimarães.

Correo e.: raphael@iesc.ufrj.br

Instituto de Estudos em Saúde Coletiva – UFRJ. Avenida Horácio Macedo, S/N - Próximo a Prefeitura Universitária da UFRJ. Ilha do Fundão - Cidade Universitária. CEP 21941-598, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Financiación: Ninguna.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y la preparación de este trabajo.

Resumo

Objetivo: Avaliar a vulnerabilidade diferenciada de crianças às condições ambientais de saneamento.

Métodos: Foi realizado um estudo ecológico a partir da tendência das taxas de internação por doença diarreica aguda (DDA) e da cobertura populacional da rede de esgotos sanitários no Brasil, por estados brasileiros, e estratificado por faixa etária. Foi utilizado o modelo de regressão polinomial para avaliar as tendências.

Resultados: Ao utilizar dados de cobertura de saneamento e taxa de internação por DDA, observa-se que há a correlação inversamente proporcional entre ambos, tendo a correlação para crianças maior magnitude e significância estatística (adultos: $r=-0,259$, $p=0,184$; crianças: $r=-0,406$, $p=0,032$). Observou-se uma associação estatisticamente significativa para a internação por DDA entre crianças, inclusive a medida global brasileira (SIR=3,17, IC 95 % 2,95 – 3,42).

Conclusão: O aumento dos conhecimentos e informações sobre crianças e suas janelas de susceptibilidade aos agentes ambientais irão ajudar a identificar subgrupos e idades sensíveis para planejar ações preventivas específicas.

Palavras-Chave: Saúde Ambiental Infantil; Saneamento Ambiental; Poluição; Morbidade; Epidemiologia Ambiental.

Resumen

Objetivo: Evaluar la vulnerabilidad diferencial de los niños a las condiciones de salubridad del medio.

Métodos: Se realizó un estudio ecológico de la asociación entre las tasas de hospitalización por enfermedad diarreica aguda (EDA) y la cobertura de la población de alcantarillado en Brasil, por estados brasileños y estratificada por edad. Se utilizó un modelo de regresión polinomial para evaluar las tendencias.

Resultados: Existe una correlación inversa entre la cobertura de saneamiento y las tasas de hospitalización por EDA, con una mayor magnitud y significación estadística para niños (adultos: $r = -0,259$, $p = 0,184$; niños: $r = -0,406$, $p = 0,032$). Se observó una asociación estadísticamente significativa para los ingresos de niños por EDA, incluso para los datos globales de Brasil (razón de tasa de ingreso = 3,17; IC 95 %: 2,95-3,42).

Conclusión: La mejora del conocimiento y de información sobre los niños y sus específicas condiciones de susceptibilidad a los agentes ambientales ayudará a identificar las edades y subgrupos sensibles para diseñar medidas preventivas específicas.

Palabras clave: Salud Ambiental Infantil; Saneamiento Ambiental; Contaminación; Morbilidad; Epidemiología ambiental.

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the differential vulnerability of children in relation to environmental sanitation conditions.

Methods: An ecological study was conducted about the association between the trend in rates of hospitalization for acute diarrheal disease (ADD) and the population covered by basic sanitation in Brazil by Brazilian states, and stratified by age. The polynomial regression model was used to assess trends.

Results: Using data from sanitation coverage and hospitalization rate for ADD, an inverse correlation was found between the two variables, with the correlation having greater magnitude and statistical significance for children (adults: $r = -0.259$, $p = 0.184$; children: $r = -0.406$, $p = 0.032$). Moreover, there was a statistically significant association for the number of hospitalizations for ADD in children, including the global data for Brazil (SIR = 3.17, 95 % CI 2.95 to 3.42).

Conclusions: Improved knowledge and information about children and their windows of susceptibility to environmental agents will help to identify susceptible subgroups and ages, as well as to plan specific preventive measures.

Keywords: Children's Environmental Health; Environmental Sanitation; Pollution; Morbidity; Environmental Epidemiology.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define que a Saúde Ambiental abrange todos os aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicossociais. Ainda, se refere à aplicação teórica e prática de medidas para avaliar, corrigir, controlar e prevenir fatores ambientais que podem afetar de forma adversa o estado de saúde das gerações presente e futura¹.

Com a urbanização e o crescimento progressivo das cidades a contaminação do meio ambiente tem aumentado. Como consequência, a poluição vem ganhando destaque, por ser responsável por diversos efeitos adversos na saúde de toda a população, sendo considerada hoje um grave problema de saúde pública em todo o mundo^{2,3}.

A falta de saneamento é responsável por situações de vulnerabilidade socioambiental, sobretudo em áreas ocupadas por populações mais empobrecidas, sendo responsável pela ocorrência de doenças como, por exemplo, a doença diarreica aguda (DDA)³.

Nos países em desenvolvimento os recursos financeiros disponíveis para este setor de saneamento são escassos. Atualmente, cerca de 90 % da população urbana brasileira possui água potável e 60 % possui redes coletoras de esgotos, sendo que o déficit ainda existente localizado, basicamente, nos bolsões de pobreza, ou seja, nas favelas, nas periferias das cidades, na zona rural e no interior. Estes dados justificam a preocupação atual com o setor e com a relevância do seu papel na relação com a saúde e o ambiente^{4,5}.

A doença diarreica aguda (DDA) é considerada uma das principais doenças causadoras de morbidade e mortalidade

de crianças, sendo considerado um grande e grave problema de Saúde Pública, particularmente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como o Brasil⁶⁻⁸.

Apesar de adultos e crianças estarem em risco de desenvolver doenças a partir de exposições perigosas, as crianças têm vulnerabilidades específicas em relação às suas posições e respostas para o ambiente. O fundamento para a defesa desta teoria é de que as crianças têm exposições desproporcionais para muitos fatores ambientais. Entre esses fatores está o fato de que, se comparadas aos adultos, as crianças bebem mais água, ingerem mais comida e respiram mais ar em relação ao seu peso corporal. Além disso, o hábito de levar a mão à boca e o fato de as crianças ficarem próximas ao chão e ali brincarem aumentam ainda mais o seu grau de exposição aos riscos ambientais⁹.

Conjuntamente, as vias metabólicas infantis, especialmente na vida fetal e nos primeiros meses após o nascimento, são imaturas; e os processos de desenvolvimento são facilmente perturbados durante o rápido crescimento e desenvolvimento antes e depois do nascimento. A alta suscetibilidade das crianças aos poluentes ambientais pode ser explicada por características fisiológicas deste grupo populacional.

Somado a isto, o sistema imunológico das crianças encontra-se ainda em desenvolvimento, o que aumenta a vulnerabilidade desta população a agentes estranhos ao organismo^{10,11}.

Como resultado destas características fisiológicas peculiares ao grupo (WHO, 2006), as crianças possuem exposições sensivelmente mais pesadas do que os adultos a qualquer tóxico presente no ambiente e a abordagem de avaliação de risco para este grupo deve ser diferenciada^{11,12}.

Desta forma, as crianças estão significativamente mais expostas aos poluentes ambientais do que os adultos. Entretanto, historicamente, a avaliação de risco é centrada na exposição de adultos a perigos, demonstrando pouca preocupação com as fases da vida mais vulneráveis, como o desenvolvimento fetal e a primeira infância.

A exposição a poluentes ambientais pode causar efeitos adversos no organismo infantil como, por exemplo, efeitos neurotóxicos, nefrotóxicos, imunotóxicos e o desenvolvimento de câncer. Inquéritos nacionais para construção e avaliação de indicadores de saúde ambiental infantil devem ser elaborados para proteger as crianças dos efeitos tóxicos da exposição a poluentes ambientais.

Diante deste contexto, o objetivo deste artigo é avaliar a vulnerabilidade diferenciada de crianças às exposições ambientais, com a ilustração do impacto ambiental sobre a ocorrência de eventos relacionados às doenças diarreicas agudas em estados brasileiros.

MATERIAL E MÉTODOS

a. TIPO DE ESTUDO

Foi desenvolvido um estudo ecológico de séries temporais que analisou a tendência da taxa de internação por doença diarreica aguda (DDA) para grupos de adultos e crianças, e a cobertura de saneamento básico no Brasil. Além disso, estimou-se a correlação entre a cobertura de saneamento básico e a taxa de internação por DDA por estados brasileiros.

b. FONTE DE DADOS

Foram utilizados dados do Sistema de Informação sobre Internações Hospitalares para o cálculo da taxa de internação por doença diarreica agora em adultos e crianças. Já os dados sobre a rede de esgotos sanitários foram obtidos pelas através das estimativas dos censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para o cálculo da correlação foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. Para o cálculo da tendência, inicialmente, foram feitos os diagramas de dispersão entre as taxas internação por DDA e a cobertura de saneamento básico, para se visualizar o tipo de relação entre eles.

c. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A seguir, foi iniciado o processo de modelagem, considerando as taxas de internação por doença diarreica aguda como variável dependente (Y) e os anos como

variável independente (X). Para o estudo da tendência, optou-se por estimar modelos de regressão⁷. Para se evitar a colinearidade entre os termos da equação de regressão, utilizou-se a variável dependente centralizada.

O primeiro modelo testado foi o de regressão linear simples ($Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$) e, posteriormente, foram testados os modelos de ordem maior: segundo grau ou parabólico ($Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$) e terceiro grau ($Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$). Considerou-se como melhor modelo aquele que apresentou maior coeficiente de determinação (R^2) em conjunto com a significância estatística (menor valor de p) e resíduos sem vícios. Quando dois modelos foram semelhantes, do ponto de vista estatístico, para a mesma localidade, optou-se pelo modelo mais simples, ou seja, de menor ordem. Considerou-se tendência significativa aquela cujo modelo estimado obteve $p < 0,05$.

Finalmente, ao tomar por referência a população adulta e sua respectiva taxa de internação, obteve-se a razão de taxa de internação (RTI). Para cada estado, as taxas de internação foram obtidas e a RTI calculada com seu respectivo intervalo de confiança (IC 95 %).

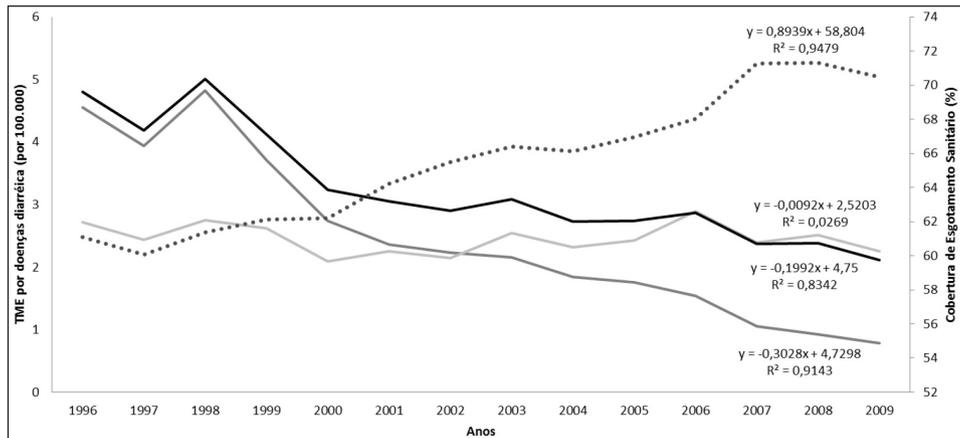
Para a análise dos dados utilizou-se o programa Stata versão 10.

RESULTADOS

O gráfico 1 aponta a tendência de emissão de cobertura de saneamento básico e a taxa de internação por DDA entre crianças e adultos no Brasil, entre 1996 e 2009. Observa-se uma tendência de declínio para a taxa de internação por DDA, sendo mais acentuado em crianças. Observa-se, ainda, que ao comparar crianças e adultos, os modelos de regressão linear são mais explicativos para a queda em crianças, comparadas aos adultos (R^2 , respectivamente, 0,91 e 0,03), apontando para diferenças no comportamento da tendência de queda entre os grupos, e evidenciando um declínio mais regular entre crianças. De forma diferente, a tendência a cobertura por saneamento básico é crescente, e apresenta modelagem bastante explicativa com a aplicação da regressão linear ($R^2=0,95$), o que sugere que a tendência de internações entre crianças acompanha de forma inversamente proporcional e mais homogênea a tendência de internações, e portanto faz supor que as crianças são mais sensíveis a este poluente ambiental.

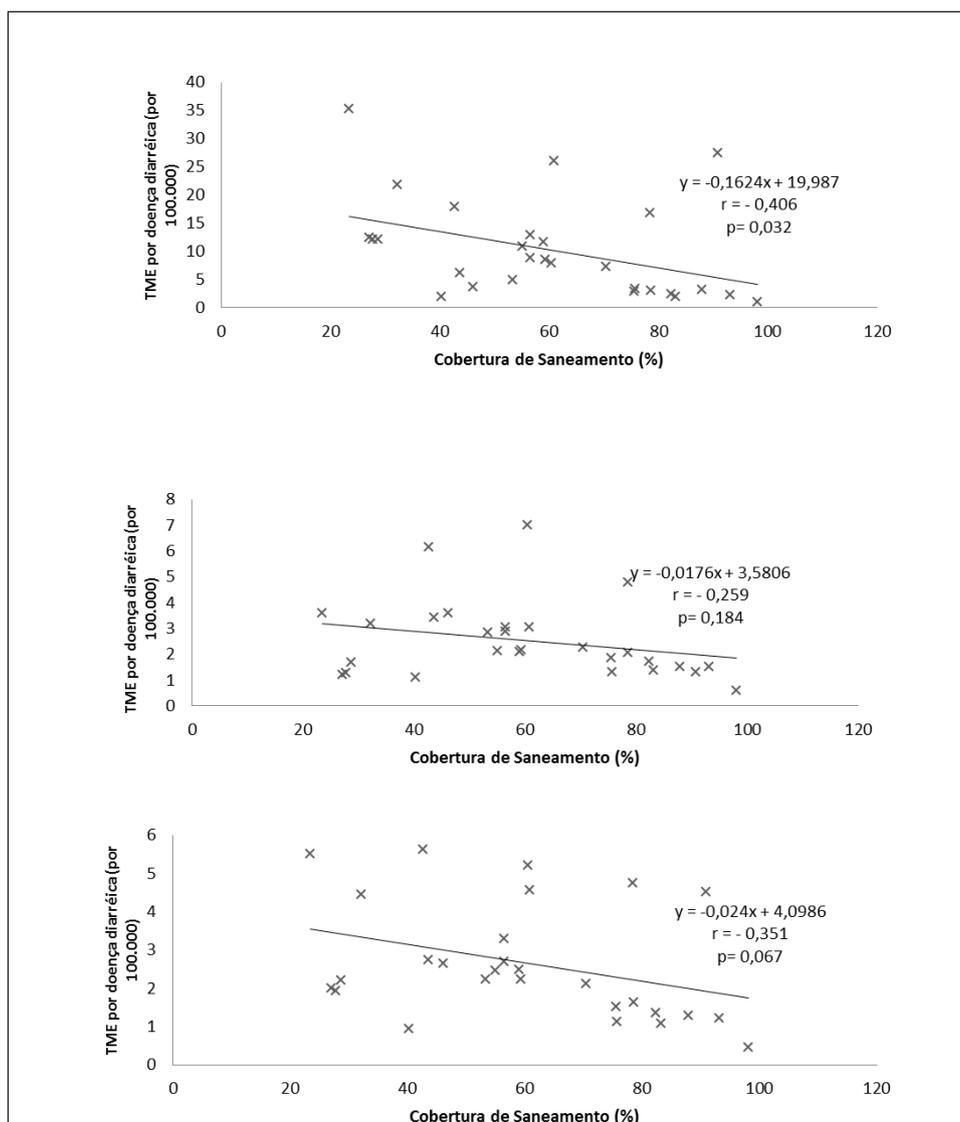
Corroborando o gráfico 1, a figura 1 apresenta a correlação entre Cobertura de Esgotamento Sanitário e Taxa de Internação por Doença Diarreica no Brasil.

Gráfico 1. Tendência de cobertura de esgotamento sanitário e taxa de internação por doença diarreica entre crianças e adultos, Brasil, 1996-2009



Fonte: MS/DATASUS/SIM/IDB 2010

Figura 1. Correlação entre Cobertura de Esgotamento Sanitário e Taxa de Internação Específica por Doença Diarreica no Brasil. Brasil e estados, 2009



Em 2009, ao utilizar dados de cobertura de saneamento básico e taxa de internação por DDA por estados, observou-se que há a correlação inversamente proporcional entre ambos, tendo a correlação para crianças maior magnitude e significância estatística (adultos: $r=-0,259$, $p=0,184$; crianças: $r=-0,406$, $p=0,032$; total: $r=-0,351$, $p=0,067$).

Finalmente, para cada estado, as taxas de internação foram obtidas e a RTI calculada com seu respectivo intervalo de confiança (IC 95 %). Os dados são apresentados na tabela 1.

Observou-se que, embora com magnitudes diferentes, ou com os intervalos de confiança mais ou menos alargados, à exceção do Rio Grande do Norte, em todos os demais estados houve uma associação estatisticamente significativa para a internação por DDA entre crianças, inclusive a medida global brasileira (RTI=3,17, IC 95 % 2,95 – 3,42). Destaque para Rondônia e Roraima, onde a magnitude desta associação foi, respectivamente, 10,38 (IC 95 % 9,82 – 10,97) e 21,26 (IC 95 % 20,32 – 21,90).

Tabela 1. Taxas de Internação por Doença Diarreica Aguda entre adultos e crianças com menos de 5 anos por estado brasileiro e suas respectivas razões de taxa de incidência. Brasil, 2012

Unidade da Federação	Faixa Etária	Taxas de Internação	RTI ^(*)	IC 95 %
Acre	Menores de 5 anos	10,87	5,13	4,82 – 5,44
	Adultos	2,13	1	
Alagoas	Menores de 5 anos	21,74	6,86	6,57 – 7,15
	Adultos	3,17	1	
Amapá	Menores de 5 anos	8,43	3,93	3,67 – 4,21
	Adultos	2,15	1	
Amazonas	Menores de 5 anos	26,07	8,58	8,25 – 8,91
	Adultos	3,04	1	
Bahia	Menores de 5 anos	8,75	3,06	2,86 – 3,26
	Adultos	2,87	1	
Ceará	Menores de 5 anos	6,14	1,79	1,65 – 1,93
	Adultos	3,44	1	
Distrito Federal	Menores de 5 anos	0,90	1,53	1,25 – 1,89
	Adultos	0,59	1	
Espírito Santo	Menores de 5 anos	2,77	1,50	1,33 – 1,68
	Adultos	1,85	1	
Goiás	Menores de 5 anos	1,85	1,67	1,44 – 1,93
	Adultos	1,10	1	
Maranhão	Menores de 5 anos	12,91	4,26	4,03 – 4,49
	Adultos	3,04	1	
Mato Grosso	Menores de 5 anos	12,15	7,23	6,83 – 7,64
	Adultos	1,68	1	
Mato Grosso do Sul	Menores de 5 anos	35,23	9,78	9,46 – 10,11
	Adultos	3,61	1	
Minas Gerais	Menores de 5 anos	3,06	1,48	1,32 – 1,65
	Adultos	2,07	1	
Pará	Menores de 5 anos	11,68	5,61	5,30 – 5,94
	Adultos	2,09	1	

Unidade da Federação	Faixa Etária	Taxas de Internação	RTI ^(*)	IC 95 %
Paraíba	Menores de 5 anos	4,92	1,74	1,59 – 1,90
	Adultos	2,83	1	
Paraná	Menores de 5 anos	3,32	2,51	2,25 – 2,79
	Adultos	1,32	1	
Pernambuco	Menores de 5 anos	17,89	2,91	2,78 – 3,05
	Adultos	6,15	1	
Piauí	Menores de 5 anos	7,93	1,13	1,06 – 1,42
	Adultos	6,98	1	
Rio de Janeiro	Menores de 5 anos	3,17	2,09	1,87 – 2,33
	Adultos	1,52	1	
Rio Grande do Norte	Menores de 5 anos	3,56	0,99	0,89 – 1,10
	Adultos	3,60	1	
Rio Grande do Sul	Menores de 5 anos	2,30	1,35	1,19 – 1,54
	Adultos	1,70	1	
Rondônia	Menores de 5 anos	12,47	10,38	9,82 – 10,97
	Adultos	1,20	1	
Roraima	Menores de 5 anos	27,43	21,26	20,32 – 21,90
	Adultos	1,30	1	
Santa Catarina	Menores de 5 anos	1,92	1,40	1,22 – 1,61
	Adultos	1,36	1	
São Paulo	Menores de 5 anos	2,24	1,46	1,28 – 1,67
	Adultos	1,52	1	
Sergipe	Menores de 5 anos	16,71	3,50	3,33 – 3,67
	Adultos	4,77	1	
Tocantins	Menores de 5 anos	12,09	9,44	8,92 – 9,98
	Adultos	1,29	1	
Brasil	Menores de 5 anos	7,15	3,17	2,95 – 3,42
	Adultos	2,25	1	

^(*) RTI - razão de taxa de internação.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo apontam para a relação inversa entre cobertura de saneamento básico e internação por doença diarreica aguda. Ainda, demonstra uma maior vulnerabilidade do grupo de crianças a esta condição ambiental. A vulnerabilidade das crianças a fatores ambientais como os acima mencionados faz da saúde ambiental infantil um tema fundamental para prevenir ou minimizar alguns dos fatores de risco¹³⁻¹⁴.

Observou-se tendência de decréscimo dos óbitos por doença diarreica aguda para a população brasileira, especialmente para as crianças ($y = -0,3028x + 4,7298$). Vaz aponta que quarenta por cento dessas mortes estão relacionadas com a falta de água potável para beber⁶. Além disso, de 30-40% das doenças que afetam as crianças, tais como doenças respiratórias e gastrointestinais, tumores e malformações, estão associadas a fatores ambientais¹⁴⁻¹⁵. Desta forma, as doenças diarreicas são algumas daquelas que recebem maior atenção como parâmetro de interação entre as crianças e o ambiente. Estudos mostram uma associação inversamente proporcional entre as variáveis: baixo poder aquisitivo, lixo ambiental, educação materna, idade da criança (quanto menor a idade, maior o risco de óbito), estado nutricional da criança e a existência de saneamento básico com a ocorrência de DDA em crianças¹⁶.

O presente estudo aponta para a existência de uma correlação entre a ocorrência de DDA em crianças e a falta de saneamento básico ($r = -0,406$, $p = 0,032$). Na literatura, muitos estudos corroboram este resultado. Um estudo ecológico avaliou a associação entre condições de saneamento – cobertura populacional por sistemas de abastecimento de água e por sistemas da rede de esgotos sanitários – e indicadores epidemiológicos – taxa de mortalidade infantil, mortalidade em menores de cinco anos e mortalidade por enfermidades diarreicas agudas em menores de cinco anos de idade – em 44 países da América Latina e Caribe. Os resultados obtidos confirmaram a correlação inversamente proporcional existente entre a taxa de mortalidade infantil e a cobertura populacional por abastecimento de água¹⁷.

A associação de fatores como a captação de água, destino do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos urbanos aos dados de índice de óbitos por diarreia aguda em crianças entre os 0 e 5 anos, com base em tabelas do Ministério da Saúde nos períodos de 1999 a 2001, evidenciaram relação inversa entre população urbana e óbitos por diarreia, bem como relação inversa entre o percentual de rede de abastecimento de água e o percentual de mortalidade em crianças menores de

5 anos no período de estudo. A mesma relação inversa foi encontrada entre o percentual de coleta de lixo e a mortalidade em crianças menores de 5 anos por doença diarreica aguda, no período de estudo¹⁸.

Num estudo realizado cujo objetivo foi identificar os determinantes da saúde desfavoráveis em populações ribeirinhas menores de dois anos, residentes no Pará, Brasil, as condições de moradia foram avaliadas conforme posse (não própria ou própria), densidade familiar no domicílio (< 2 ou > 2) e condições de saneamento básico (inadequado ou adequado). Este foi considerado adequado quando havia tratamento da água para beber, destino adequado para o esgoto e correto acondicionamento do lixo no domicílio¹⁹. No estudo da correlação entre as condições sanitárias e as parasitoses na população de Assis, Estado de São Paulo, foi observada uma queda na frequência de parasitoses com o aumento no número de ligações de água e esgoto nestas regiões²⁰.

Finalmente, os dados encontrados apontam para uma razão de internação de alta magnitude, evidenciando que a ocorrência de internações para tratamento da doença diarreica aguda é maior entre crianças do que entre adultos (RTI= 3,17, IC 95 % 2,95 – 3,42 para o Brasil). Observou-se, ainda, que esta razão de incidência varia conforme os estados, evidenciando diferenças regionais/ locais. Foi realizado um delineamento transversal de base populacional com uma amostra de 655 crianças residentes em áreas de assentamento subnormal do município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais. O objetivo do estudo foi caracterizar a prevalência de diarreia e identificar os fatores associados a essa doença. A prevalência de diarreia encontrada entre as crianças foi de 17,5 % e a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento foram identificadas como fatores de proteção para a doença²¹.

Um estudo caso-controle de base hospitalar foi realizado em Recife para investigar a associação entre determinantes socioeconômicos, sociodemográficos e determinantes biológicos e a hospitalização por doença diarreica aguda (DDA) em crianças com menos de 2 anos. A investigação mostrou uma associação entre a internação por DDA e condições socioeconômicas desfavoráveis, entre elas, a presença de rede de esgotos e saneamento básico. As crianças residentes em locais com condições insatisfatórias de saneamento mostraram-se mais expostas à contaminação ambiental e a desenvolver episódios diarreicos mais severos²².

Bellido et al realizaram um estudo ecológico exploratório com base em dados obtidos a partir do

censo de 2000 demográfico nacional e o Sistema Único de Saúde para o 558 microrregiões do Brasil. Uma relação direta foi observada entre saneamento inadequado na habitação (por exemplo, rede de esgotos sanitários através de calhas rudimentares e poços, a eliminação de resíduos em terrenos baldios ou áreas públicas) e mortalidade em crianças com menos de 5 anos associada a doenças transmitidas pela água²³.

Muldoon et al usaram modelos de regressão linear com efeitos mistos para investigar a força da associação entre o despecho e as variáveis explicativas, enquanto responsável pelo agrupamento geográfico de países. Modelaram a taxa de mortalidade infantil (TMI) e a razão de mortalidade materna (RMM), utilizando 13 variáveis explicativas, conforme descrito pela Organização Mundial de Saúde. De entre as variáveis consideradas significativas para a variação da TMI estava o maior acesso sustentável à água e saneamento (RR 0,85; IC 95 % 0,78-0,93)²⁴.

Apesar de se tratar de um estudo ecológico, em que o foco do estudo é o grupo de pessoas e não as questões do indivíduo em associação diretas, já existem diversos trabalhos evidenciando que, no que concerne ao estudo de poluições, a utilização deste tipo de dados são confiáveis, uma vez que interessa medir a poluição no meio e não nos indivíduos^{25,26}.

O estudo, de caráter ecológico, apresenta limitações, pois não há acesso a dados individualizados, o que pode, em certo nível, incorrer em falácia ecológica analisado-se de forma incorreta. Entretanto, não se optou por um modelo multivariável, uma vez que as variáveis ecológicas disponíveis para uma eventual análise, como poder aquisitivo, status educacional e estado nutricional, que se encontram na mesma cadeia causal, são colineares à falta de saneamento infantil. Desta forma, uma modelo que considerasse estas variáveis tornaria o seu coeficiente de determinação empobrecido pela "poluição" que a inclusão de variáveis colineares poderia proporcionar.

A médio e longo prazo, a meta é formular políticas que protejam as crianças contra potenciais agentes de poluição e permitir-lhes crescer, desenvolver e atingir a maturidade, sem incorrer em prejuízo neurocomportamental, disfunção imunológica, danos reprodutivos, ou um aumento dos riscos de câncer como consequência da exposição ambiental, no início da vida^{27,28}. Ou seja, o aumento dos conhecimentos e informações sobre as crianças e à sua susceptibilidade aos agentes ambientais irão ajudar a identificar subgrupos e idades sensíveis para planejar ações preventivas específicas.

REFERÊNCIAS

1. Ordóñez GA. Salud ambiental: concepto y actividades. Rev Panam Salud Publica. 2000;7:137-47.
2. Cançado JED, Braga A, Pereira LAA, Arbex MA, Saldiva PHN, Santos UP. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2006; 32(15):S5-S11.
3. Teixeira JC, Guilhermino RL. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003 – IDB 2003. Eng Sanit Ambiental. 2006; 11(3):277-82.
4. Pruss A, Kay D, Fewtrell L, Bartram J. Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level. Environmental Health Perspectives. 2002;110(5):537-42.
5. Da Costa SS, Heller L, Brandão CCS, Colosimo EA. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. Eng Sanit Ambiental. 2005;10(2):118-27.
6. Vaz AC. Diarréia – Fatores de risco associados ao óbito em crianças. Rev Ass.Med Brasil. 1999;45(1):1-10.
7. Fuchs SC, Victora CG. Fatores de risco e prognósticos para diarréia entre crianças brasileiras: uma aplicação especial do delineamento de casos e controles. Cadernos de Saúde Pública.2002;18(3):773-82.
8. Vanderlei LCM, Da Silva GAP, Braga JU. Fatores de risco para internamento por diarréia aguda em menores de dois anos: estudo de caso-controle. Caderno de Saúde Pública. 2003;19(2):455-63.
9. Chaudhuri N, Fruchtingarten L. Where the child lives and plays: A Resource Manual for the Health Sector. In: Pronczuk-Garbino J, editor. Children's health and the environment: A Global Perspective. Geneva: World Health Organization; 2005. 26-39.
10. WHO – World Health Organization. Principles for Evaluating Health Risks in Children Associated with Exposure to Chemicals. Environmental Health Criteria. 2006;237.
11. Guimarães RM & Asmus CIRF. Por que uma saúde ambiental infantil? Avaliação da vulnerabilidade de crianças a contaminantes ambientais. Pediatria (São Paulo) 2010;32(4):239-45
12. Mazoto, ML et al. Saúde Ambiental Infantil: Uma revisão de propostas e perspectivas. Cadernos de Saúde Coletiva. 2011;19(1):41-50.
13. California Childcare Health Program. Salud Ambiental. 2006. http://www.ucsfchildcarehealth.org/pdfs/Curricula/CCHA/17_CCHA_SP_EnviroHealth_0606_v3.pdf.
14. Organización Mundial de la Salud. El medio ambiente y la salud de los niños.<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs284/es/index.html>. Acesso: 04/08/2010.
15. Paulson JA, Gitterman BA. Children's health and the environment: part II. Pediat Clin North Am. 2007;54:213-424.

16. Onis M, Blössner M. The World Health Organization Global Database on Child Growth and Malnutrition: methodology and applications. *Int J Epidemiol* 2003;32:518-26.
17. Teixeira JC, Pungirum MMC. Análise da associação entre saneamento e saúde nos países da América Latina e do Caribe, empregando dados secundários do banco de dados da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2005;8(4):365-76.
18. Botelho C, Correia AL, Silva AMC, Macedo AG, Silva, COS. Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de 5 anos com doença respiratória aguda. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(6):1771-80.
19. Silva SA da & Moura EC de. Determinantes do estado de saúde de crianças ribeirinhas menores de dois anos de idade do Estado do Pará, Brasil: um estudo transversal. *Cad Saúde Pública*, 2010;26(2):273-85.
20. Ludwig KM, Frei F, Alvares Filho F, Ribeiro-paes JT. Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 1999;32:547-55.
21. Teixeira JC, Heller L. Fatores ambientais associados à diarreia infantil em áreas de assentamento subnormal em Juiz de Fora, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2005;5(4):449-55.
22. Vásquez ML, Mosquera M, Cuevas LE, González ES, Veras ICL, Da Luz EO, Batista Filho M, Gurgel RQ. Incidência e fatores de risco de diarreia e infecções agudas em comunidades urbanas de Pernambuco, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 1999;15(1):163-71.
23. Bellido JG, Barcellos C, Barbosa F dos S, Bastos FI. Environmental sanitation and mortality associated with waterborne diseases in children under 5 years of age in Brazil. *Rev Panam Salud Publica*. 2010 Aug;28(2):114-20.
24. Muldoon KA, Galway LP, Nakajima M, Kanters S, Hogg RS, Bendavid E, Mills EJ. Health system determinants of infant, child and maternal mortality: A cross-sectional study of UN member countries. *Global Health*. 2011 Oct 24;7:42.
25. Pocai N. et al. Correlação entre as condições ambientais e óbitos de crianças menores de 5 anos de idade por diarreia aguda nas cinco regiões brasileiras. *Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal*. 2007;8:7-11.
26. Paris M E, Bettini M, Molina H, Mieres JJ, Bravo V, Ríos JC. La importancia de la salud ambiental y el alcance de las unidades de pediatría ambiental. *Rev Med Chile*. 2009;137:101-5.
27. Souza, CMN. Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivistas e da promoção da saúde. *Saúde e Sociedade*. 2007;16(3):125-37.
28. Paes CE, Gaspar VL. As injúrias não intencionais no ambiente domiciliar: a casa segura. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81:5146-54.