

Saneamento básico e saúde autoavaliada nas capitais brasileiras: uma análise multinível

Basic sanitation and self-reported health in Brazilian capitals: a multilevel analysis

Kaio Henrique Correa Massa¹ , Alexandre Dias Porto Chiavegatto Filho¹ 

RESUMO: *Objetivo:* Analisar a associação entre os determinantes contextuais referentes ao saneamento básico e a autoavaliação de saúde nas capitais brasileiras. *Métodos:* Analisaram-se 27.017 adultos (≥ 18 anos) residentes nas 27 capitais brasileiras em 2013, utilizando dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS). Ajustaram-se modelos multiníveis logísticos bayesianos para analisar a associação entre a autoavaliação de saúde e a cobertura dos serviços de saneamento básico (rede de esgoto, abastecimento de água e coleta de lixo), controlando a análise por fatores individuais (primeiro nível do modelo) e renda *per capita* da cidade de residência (segundo nível). *Resultados:* A maior cobertura de serviços de saneamento básico esteve consistentemente associada à melhor percepção da saúde, mesmo após o controle pelas características individuais e contextuais. Observou-se menor chance de autoavaliação ruim de saúde entre indivíduos que viviam em capitais com média (*odds ratio* — OR = 0,59; intervalo de confiança — IC95% = 0,57 – 0,61) e alta (OR = 0,61; IC95% = 0,57 – 0,66) cobertura da rede de coleta de esgoto; média (OR = 0,77; IC95% = 0,71 – 0,83) cobertura de serviço de abastecimento de água; e alta (OR = 0,78; IC95% = 0,69 – 0,89) proporção de coleta de lixo. *Conclusão:* A associação positiva entre melhores condições de saneamento básico e a autoavaliação da saúde, independentemente dos fatores individuais e das condições socioeconômicas do local de residência, confirma a necessidade de se considerar o saneamento básico na elaboração de políticas de saúde.

Palavras-chave: Saneamento Básico. Saúde. Abastecimento de Água. Esgotamento Sanitário. Coleta de Lixo.

¹Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

Autor correspondente: Kaio Henrique Correa Massa. Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Avenida Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, CEP: 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: kaiomassa@usp.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2014/12716-3.

ABSTRACT: *Objective:* This study aimed to analyze the association between the contextual determinants related to basic sanitation and self-reported health in Brazilian capitals. *Methods:* The sample consisted of 27,017 adults (≥ 18 years) residing in the 27 Brazilian capitals in 2013, from the National Health Survey (PNS). The association between self-reported health and sanitation (sewage system, water supply and garbage collection) was analyzed using Bayesian multilevel models, controlling for individual factors (first level of the model) and area-level socioeconomic characteristics (second level). *Results:* We found a consistent association between better self-reported health and better sanitation levels, even after controlling for individual and contextual characteristics. At the contextual level, lower odds of poor self-reported health was observed among those living in areas with medium (OR = 0.59, 95%CI 0.57 – 0.61) or high (OR = 0.61, 95%CI 0.57 – 0.66) sewage system level; medium (OR = 0.77, 95%CI 0.71 – 0.83) coverage of water supply; and high (OR = 0.78, 95%CI 0.69 – 0.89) garbage collection level. *Conclusion:* The positive association between better sanitation conditions and health, independently of the individual factors and the socioeconomic characteristics of the place of residence, confirms the need to consider sanitation in the planning of health policies.

Keywords: Basic Sanitation. Health. Water Supply. Sewage. Solid Waste Collection.

INTRODUÇÃO

O saneamento básico é fator de grande preocupação em saúde pública, principalmente em países de baixa e média renda¹. Definido como o controle dos fatores do meio físico que exercem ou têm o potencial de exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social², o saneamento básico tem sido considerado um importante determinante ambiental de saúde¹. Relacionados, principalmente, aos serviços de disponibilidade de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, os problemas de saneamento são agravados pelo crescimento não planejado dos centros urbanos³, afetando atualmente parte importante da carga total de doenças no mundo⁴. Nesse contexto, estima-se que cerca de 10% do volume total de doenças poderia ter sido prevenido pela melhoria das condições de saneamento⁴.

A exposição a fatores de risco ambientais, como as condições de moradia, água e saneamento, está intimamente ligada aos determinantes sociais da saúde¹. Regiões menos desenvolvidas, com menor renda *per capita* e nível de escolaridade, por exemplo, apresentam maiores déficits de saneamento⁵. Outro fator que pode influenciar a cobertura dos serviços de saneamento é o processo de urbanização não sustentável, que propicia o aumento de moradias em locais sem infraestrutura adequada⁶.

O Brasil, embora tenha mostrado importante progresso na redução das iniquidades em saúde nas últimas décadas, é um país que ainda apresenta importantes desafios relacionados às desigualdades na cobertura de serviços de saneamento⁷. Em 2016, apenas 19 capitais apresentavam oferta de redes de água superior a 90%, e observam-se variações até mesmo em capitais pertencentes à mesma região, como Macapá (39,1%), Rio Branco (54,6%) e Palmas (97,4%). No caso dos serviços de esgotamento sanitário, menos da metade das capitais apresentava cobertura superior

a 90%, havendo, em todas as regiões, capitais com cobertura inferior a 75% do serviço, como Boa Vista (56,7%), Fortaleza (49,7%), Vitória (71,1%), Florianópolis (60,2%) e Cuiabá (51,4%)⁸.

Embora tanto a disponibilidade de água potável quanto a abrangência do esgotamento sanitário tenham aumentado nas últimas décadas no Brasil⁹, a ineficiência nas redes de saneamento básico e as desigualdades na disponibilidade desses serviços ainda representam um importante campo de atuação das políticas públicas de saúde¹⁰. Em 2013, publicou-se o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)¹¹, que estabelecia metas para 2018, 2023 e 2033, com o objetivo de reduzir os déficits presentes nos serviços de saneamento e tendo como visão a universalização do abastecimento de água, coleta de esgoto e lixo.

A deficiência nos serviços de saneamento básico do local de residência está relacionada ao aumento da susceptibilidade dos indivíduos a doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)¹². Entre as principais doenças associadas às condições de saneamento ambiental estão as diarreias e a dengue, responsáveis por mais de 93% das internações por DRSAI entre 2001 e 2009 no Brasil¹³. Em 2013, constatarem-se expressivas taxas de internação por doenças diarreicas no município de Belo Horizonte, com taxa de mortalidade igual a 1,57 a cada 100 mil pessoas¹⁴. A dengue é outra doença que tem representado grande preocupação de saúde pública, e verifica-se aumento de sua ocorrência em municípios como Porto Alegre¹⁵ e Rio de Janeiro¹⁶. O aumento da incidência dessas doenças, por sua vez, tem a capacidade de influenciar de maneira importante a qualidade de vida e as condições de saúde da população¹⁷.

Diante disso, o conhecimento da associação entre os determinantes contextuais relacionados ao saneamento básico e a percepção de saúde pode contribuir para a identificação de grupos de indivíduos mais vulneráveis e para a diminuição das desigualdades na disponibilidade desses serviços. A autoavaliação de saúde (AAS), um robusto indicador para avaliar a saúde das populações¹⁸ e recentemente considerado o melhor preditor de mortalidade em um estudo que analisou 655 variáveis¹⁹, destaca-se por possibilitar a avaliação direta do estado de saúde, além de aspectos não captados por outros instrumentos, como fatores psicológicos e sociais²⁰.

As tendências recentes no que concerne à influência de fatores contextuais e os determinantes de saúde tem incentivado o desenvolvimento de novos estudos que levem em consideração as características ambientais relacionadas ao local de residência dos indivíduos. No entanto, pesquisas que investigam o efeito da cobertura de serviços de saneamento básico na AAS, independentemente das características individuais e socioeconômicas do local de residência, ainda são escassas no Brasil. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar a associação entre os determinantes contextuais referentes ao saneamento básico e a AAS nas capitais brasileiras, após o controle de fatores individuais e características socioeconômicas do local de residência.

MÉTODOS

O presente estudo utilizou dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), uma amostragem probabilística de múltiplos estágios representativa da população adulta (≥ 18 anos) do

Brasil, grandes regiões, capitais e demais municípios, realizada em 2013. Os dados da PNS foram obtidos por meio de entrevistas domiciliares, utilizando questionários que coletavam informações sobre as características socioeconômicas, a AAS, a presença de doenças e o estilo de vida. Os domicílios selecionados para a amostra seguiram o método de amostragem aleatória simples, segundo o tamanho mínimo de 1.800 definido por Unidade da Federação e totalizando 81.167 domicílios. Após a realização das entrevistas com os moradores selecionados nos domicílios, a amostra foi composta por 64.348 domicílios e 60.202 respostas para o questionário individual²¹. A PNS foi coordenada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e recebeu aprovação do Comitê Nacional de Ética em Pesquisas (Conep).

DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal multinível, que analisou a associação entre os determinantes contextuais relacionados ao saneamento básico e à AAS nas 27 capitais brasileiras.

VARIÁVEIS

A variável dependente utilizada foi a AAS, obtida pelo relato do indivíduo segundo a classificação da própria saúde em “muito boa”, “boa”, “regular”, “ruim” ou “muito ruim”. Para a análise, separou-se essa classificação em duas categorias: saúde boa (englobando as respostas regular, boa e muito boa) e saúde ruim (para as classificações ruim e muito ruim)²².

No nível individual, analisaram-se variáveis socioeconômicas e comportamentais: sexo, idade em anos (18–24; 25–39; 40–59; 60 anos ou mais), raça/cor (branca, parda, preta e outras), escolaridade (categorizada segundo o último nível de ensino formal concluído), vivência sem ou com companheiro, tabagismo (nunca fumou, já fumou ou fuma atualmente).

No nível contextual, as características socioeconômicas e relacionadas ao saneamento básico do local de residência utilizaram os cálculos disponibilizados pelo Censo 2010²³ para cada uma das 27 capitais brasileiras, incluindo o Distrito Federal, totalizando 33.423.348 adultos, em uma média de 1.237.902 residentes por capital. As variáveis contextuais de interesse foram cobertura dos serviços de saneamento básico (rede de esgoto, abastecimento de água e coleta de lixo) e renda *per capita*. Em razão da presença de não linearidade, todas as variáveis contextuais foram divididas em tercis e categorizadas nos níveis baixo, médio e alto.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizaram-se modelos de regressões logísticas multiníveis para analisar a associação entre a AAS e a cobertura dos serviços de saneamento básico, controlando a análise pelos fatores individuais (primeiro nível do modelo) e renda *per capita* da capital de residência (segundo

nível). Nos modelos multiníveis, utilizaram-se os tercís mais baixos de esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e renda *per capita* como categorias de referência para as respectivas variáveis contextuais. A fim de quantificar a proporção de variância da AAS para ser explicada nos níveis individual e contextual, estimou-se o coeficiente de correlação interclasse (ICC) nos modelos multiníveis. Os parâmetros do modelo foram estimados utilizando inferência bayesiana, abordagem recomendada para diminuir o viés inerente ao uso de procedimentos de máxima verossimilhança em análises multiníveis²⁴. Além disso, ela permite a avaliação do ajuste dos modelos, comparando-se os valores do *Bayesian information criterion* (BIC), no qual a diminuição do coeficiente indica melhor ajuste do modelo em relação à variável resposta²⁴.

As análises foram realizadas com o programa Stata 13.1 (Stata Corporation, College Station, Texas, 2013). As análises descritivas das características socioeconômicas e AAS foram realizadas utilizando o modo *survey*, que considera o desenho complexo da amostra na análise dos dados: pesos amostrais e organização dos indivíduos (unidades amostrais secundárias) segundo a capital de residência (unidades amostrais primárias). Os modelos multiníveis utilizaram o modo *gllamm*, comando para análises multiníveis que permite a inclusão de pesos amostrais para amostras complexas.

RESULTADOS

A amostra foi constituída de 27.017 indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, residentes em alguma das 27 capitais brasileiras, incluindo o Distrito Federal, em 2013. A análise descritiva das características socioeconômicas permitiu observar que a maioria dos indivíduos era do sexo feminino (54,9%), com idade entre 25 e 59 anos (66,6%) e vivia com companheiro (55,9%). Segundo a cor da pele, a maior parte dos indivíduos relatou a cor branca (47,2%), seguida da cor parda e preta (40,8 e 9,9%, respectivamente). A análise do nível de educação indicou que a maioria da população tinha pelo menos um grau completo de escolaridade (75,9%). Em relação às características comportamentais e a AAS, mais de 70% dos indivíduos nunca fumaram e a menor proporção da amostra relatou ainda ser tabagista (12,7%). Segundo a percepção de saúde, a maioria dos indivíduos classificou a própria saúde como boa e 4,5% classificaram sua saúde como ruim (Tabela 1).

Observaram-se associações estatisticamente significativas entre as características socioeconômicas, comportamentais e a AAS nas análises bivariadas. A maior presença de avaliação ruim de saúde esteve associada ao sexo feminino, a faixas etárias mais elevadas, ao baixo nível de escolaridade ao histórico de tabagismo (Tabela 1).

A distribuição da cobertura dos serviços de saneamento, especificamente esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos nas capitais brasileiras apresentada na Tabela 2, indicou variações entre capitais de mesma e de diferentes regiões. O esgotamento sanitário, com exceção das capitais da região Sudeste, apresentou níveis de cobertura do serviço em diferentes tercís de classificação entre as capitais da mesma região. Com relação

Tabela 1. Características socioeconômicas, comportamentais e autoavaliação de saúde de adultos residentes nas capitais brasileiras, 2013, Brasil.

Características	Total		Avaliação ruim de saúde		p ^b
	n*	% ^a	n*	% ^a	
Total	27.017	100	1.367	4,54	
Sexo					
Masculino	11.091	45,05	428	3,61	0,000
Feminino	15.926	54,95	939	5,30	
Idade (anos)					
18–24	3.513	15,39	58	1,79	0,000
25–39	9.440	32,61	222	2,26	
40–59	9.152	33,96	569	5,47	
60 ou +	4.912	18,04	518	9,25	
Raça/cor					
Branca	11.202	47,21	467	3,67	0,001
Parda	12.650	40,80	689	5,09	
Preta	2.704	9,96	179	5,48	
Outra	459	2,04	32	9,03	
Escolaridade					
Ensino fundamental incompleto	6.052	24,10	593	9,54	0,000
Ensino fundamental completo	3.504	15,37	161	3,77	
Ensino médio completo	8.553	38,68	265	3,19	
Ensino superior completo	4.733	21,84	91	1,70	
Viver com companheiro					
Não	12.694	44,07	737	4,89	0,097
Sim	14.323	55,93	630	4,26	
Tabagismo					
Nunca fumou	19.212	70,82	796	3,94	0,000
Já fumou	4.347	16,48	348	6,48	
Fuma atualmente	3.458	12,70	223	5,38	

*Número total de indivíduos na amostra; ^aporcentagem na amostra ponderada; ^bteste χ^2 .
 Fonte: Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 2013²¹.

à rede de água, foram observadas capitais classificadas em diferentes tercis de abastecimento em todas as regiões do país. Na coleta de resíduos sólidos, com exceção da região Sul, as capitais da mesma região também foram classificadas em diferentes tercis de cobertura do serviço.

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise multinível para a associação entre a AAS, cobertura da rede de esgoto, abastecimento de água e coleta de lixo, ajustados pelas variáveis individuais. Em comparação aos homens, mulheres apresentaram avaliação mais frequente da própria saúde como ruim (*odds ratio* — OR = 1,50; intervalo de confiança — IC95% 1,23 – 1,84). Observou-se também maior probabilidade de AAS ruim em relação ao avanço da idade. Quanto ao estado marital e escolaridade, observou-se menor presença de AAS ruim entre aqueles que vivem com companheiro (OR = 0,82; IC95% 0,73 – 0,91) e entre os que concluíram algum nível de escolaridade. Em relação às características de saneamento básico, o aumento do nível de cobertura em todos os serviços apresentou associação significativa com a menor probabilidade de AAS ruim, mesmo após o controle para as características individuais.

Para controlar as características socioeconômicas dos municípios passíveis de influenciar a saúde, além do saneamento básico, realizou-se um controle adicional pela renda *per capita* contextual dos municípios (Tabela 4). Ao ajustar os modelos multiníveis para a renda *per capita*, a menor presença de AAS ruim permaneceu consistentemente associada à maior cobertura dos serviços de saneamento. Também se verificaram associações significativas entre renda e AAS. Em comparação aos indivíduos que residem nas capitais com menor rede de esgoto, os residentes nos locais com nível médio (OR = 0,59; IC95% 0,57 – 0,61) e alto (OR = 0,61; IC95% 0,57 – 0,66) apresentaram menor chance de AAS ruim. Resultados semelhantes foram observados entre aqueles que residiam nas capitais com nível médio de abastecimento de água (OR = 0,77; IC95% 0,71 – 0,83) e alto de coleta de lixo (OR = 0,78; IC95% 0,69 – 0,89) (Tabela 4).

DISCUSSÃO

O presente estudo aponta para a consistente associação entre a cobertura por serviços de saneamento básico e a AAS entre a população adulta residente nas capitais brasileiras. No nível individual, sexo feminino, idade avançada, baixo nível de escolaridade e vivência sem companheiro estiveram estatisticamente associados à maior presença de AAS ruim. No nível contextual, maiores níveis de cobertura nos serviços de rede de esgoto, abastecimento de água e coleta lixo foram significativamente associados à menor probabilidade de AAS ruim, mesmo após o controle por fatores individuais e pela renda *per capita* contextual.

Embora a ineficiência na cobertura de serviços de saneamento básico ou sua inexistência sejam reconhecidos como dois dos principais fatores de risco à saúde^{1,25}, o número de estudos sobre saneamento e saúde no Brasil, mesmo com um aumento recente, apresenta reduzida produção²¹ e é frequentemente realizado em populações com características específicas²⁷⁻²⁹. Diante disso, nossos achados sobre a influência da cobertura de saneamento básico

Tabela 2. Distribuição da cobertura de serviços de esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos nas capitais brasileiras, 2010, Brasil.

Região	Capital	Esgotamento sanitário		Abastecimento de água		Coleta de resíduos sólidos	
		%	Tercil	%	Tercil	%	Tercil
Norte	Porto Velho	42,82	B	37,73	B	89,51	B
	Rio Branco	56,69	B	52,74	B	92,50	B
	Manaus	62,35	B	76,03	B	97,91	M
	Boa Vista	54,05	B	95,95	M	96,16	B
	Belém	67,88	M	76,41	B	96,66	B
	Macapá	26,75	B	55,70	B	95,42	B
	Palmas	67,58	M	95,18	M	96,66	B
Nordeste	São Luís	65,42	B	76,58	B	90,89	B
	Teresina	61,56	B	93,47	M	92,81	B
	Fortaleza	73,98	M	93,41	M	98,66	M
	Natal	61,81	B	98,42	A	98,85	M
	João Pessoa	70,82	M	96,66	M	99,14	M
	Recife	69,23	M	87,33	B	97,74	M
	Maceió	47,06	B	74,27	B	97,38	M
	Aracaju	87,17	M	97,90	M	98,97	M
	Salvador	92,82	A	98,91	A	96,53	B
Sudeste	Belo Horizonte	96,20	A	99,71	A	99,44	A
	Vitória	98,07	A	99,26	A	99,76	A
	Rio de Janeiro	94,37	A	98,32	M	99,16	M
	São Paulo	92,60	A	98,96	A	99,75	A
Sul	Curitiba	96,34	A	99,16	A	99,90	A
	Florianópolis	87,78	M	93,15	M	99,80	A
	Porto Alegre	93,00	A	99,27	A	99,65	A
Centro-Oeste	Campo Grande	58,73	B	90,35	B	98,90	M
	Cuiabá	80,21	M	93,98	M	96,74	B
	Goiânia	76,05	M	92,45	B	99,80	A
	Brasília	87,87	M	94,81	M	97,65	M

B: tercil baixo; M: tercil médio; A: tercil alto. Fonte: Censo, 2010²³.

Tabela 3. Modelos de regressão logística multinível para avaliação de saúde ruim segundo características socioeconômicas, comportamentais, esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos, 2013, Brasil.

1º Nível	Modelo Vazio (n = 27.017)		Modelo 1 (n = 22.840)		Modelo 2 (n = 22.840)		Modelo 3 (n = 22.840)		Modelo 4 (n = 22.840)	
	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%
Intercepto	0,06**	0,05 – 0,06	0,03	0,02 – 0,04	0,03	0,02 – 0,04	0,03	0,02 – 0,05	0,03	0,02 – 0,04
Sexo										
Feminino			1,50**	1,23 – 1,84	1,50**	1,23 – 1,84	1,50**	1,23 – 1,84	1,50**	1,22 – 1,84
Idade (anos)										
25–39			1,41	0,86 – 2,29	1,41	0,86 – 2,29	1,41	0,87 – 2,30	1,40	0,87 – 2,27
40–59			2,98**	2,05 – 4,33	2,98**	2,06 – 4,33	2,99**	2,07 – 4,34	2,97**	2,07 – 4,27
60 ou +			4,06**	2,84 – 5,79	4,06**	2,85 – 5,77	4,07**	2,85 – 5,81	4,03**	2,86 – 5,69
Raça/cor										
Parda			1,22	0,92 – 1,62	1,25	0,93 – 1,67	1,25	0,94 – 1,66	1,24	0,91 – 1,67
Preta			1,04	0,77 – 1,41	1,08	0,79 – 1,47	1,08	0,78 – 1,51	1,04	0,77 – 1,42
Outras			2,76*	1,09 – 6,95	2,78*	1,11 – 6,96	2,82*	1,13 – 7,03	2,76*	1,08 – 6,98
Escolaridade										
Ensino fundamental completo			0,48**	0,42 – 0,55	0,48**	0,42 – 0,55	0,48**	0,42 – 0,56	0,48**	0,42 – 0,56
Ensino médio completo			0,43**	0,36 – 0,51						
Ensino superior completo			0,20**	0,16 – 0,23	0,20**	0,16 – 0,23	0,20**	0,16 – 0,26	0,20**	0,16 – 0,26
Viver com companheiro										
Sim			0,82**	0,73 – 0,91						
Tabagismo										
Já fumou			1,14	0,79 – 1,65	1,13	0,78 – 1,64	1,13	0,78 – 1,64	1,14	0,79 – 1,65
Fuma atualmente			1,19	0,91 – 1,56	1,18	0,90 – 1,54	1,18	0,90 – 1,56	1,18	0,90 – 1,55
2º Nível: Capital										
Esgotamento sanitário, tercil										
Médio					0,50**	0,46 – 0,53				
Alto					0,83**	0,75 – 0,92				
Abastecimento de água, tercil										
Médio							0,88*	0,81 – 0,96		
Alto							0,91	0,83 – 1,01		
Coleta de resíduos sólidos, tercil										
Médio									0,83**	0,75 – 0,91
Alto									0,82*	0,72 – 0,93
BIC (ICC)	13.224.534	(0,007)	10.254.007	(0,012)	10.253.238	(0,025)	10.255.672	(0,018)	10.253.724	(0,016)

*p < 0,05; **p ≤ 0,001; OR: *odds ratio*; IC95%: intervalo de confiança de 95%; BIC: *Bayesian information criterion*; ICC: coeficiente de correlação interclasse.

na percepção de saúde da população adulta das capitais brasileiras contribuem para a ampliação do conhecimento científico na área dos determinantes sociais e ambientais da saúde.

O avanço na disponibilidade e no acesso da população brasileira ao uso de instalações sanitárias e de água potável nos últimos 25 anos possibilitaram ao país o cumprimento das metas do milênio da Organização Mundial da Saúde¹⁰. Entretanto, a desigualdade existente na cobertura dos serviços de saneamento básico no país⁷ e sua relação com a saúde, evidenciadas pelos achados deste estudo, são um importante aspecto a ser considerado no planejamento de estratégias que objetivem melhorar as condições de saúde da população.

Os impactos da falta ou da deficiência do saneamento na saúde são uma discussão corrente na sociedade desde de a Antiguidade³⁰ e podem afetar diretamente tanto a saúde dos indivíduos, principalmente no que concerne às doenças infecciosas e parasitárias³¹, quanto os gastos públicos com consultas médicas e internações por essas doenças^{13,32}. Em um estudo que envolvia 21 países da América Latina, Teixeira et al.³³, analisando a associação entre cobertura

Tabela 4. Modelos de regressão logística multinível para avaliação de saúde ruim ajustado para os fatores individuais* segundo esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e renda *per capita* contextual, 2013, Brasil.

	Modelo 1 (n = 22.840)		Modelo 2 (n = 22.840)		Modelo 3 (n = 22.840)	
1º Nível	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%
Intercepto	0,03**	0,02 – 0,05	0,03**	0,02 – 0,05	0,03**	0,02 – 0,04
2º Nível: Capital						
Esgotamento sanitário, tercil						
Médio	0,59**	0,57 – 0,61				
Alto	0,61**	0,57 – 0,66				
Abastecimento de água, tercil						
Médio			0,77**	0,71 – 0,83		
Alto			0,97	0,87 – 1,07		
Coleta de resíduos sólidos, tercil						
Médio					0,93	0,83 – 1,05
Alto					0,78**	0,69 – 0,89
Renda per capita, tercil						
Médio	1,05*	1,01 – 1,10	0,92	0,84 – 1,01	1,73**	1,53 – 1,97
Alto	1,14*	1,06 – 1,22	0,89*	0,81 – 0,98	0,89	0,76 – 1,05
BIC (ICC)	10.250.792	(0,016)	10.253.789	(0,038)	10.258.198	(0,058)

*p < 0,05; **p ≤ 0,001; *sexo, idade, raça/cor, escolaridade, escolaridade, viver com companheiro e tabagismo; OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%; BIC: Bayesian information criterion; ICC: coeficiente de correlação interclasse.

por serviços de saneamento básico e indicadores epidemiológicos, apontaram como condição para a melhoria da saúde pública a ampliação do acesso ao esgotamento sanitário e à disponibilidade de água. Nossos resultados apontam nessa direção, indicando que, mesmo após o controle pelas características individuais e contextuais, serviços de saneamento inadequados ou com baixa cobertura apresentam efeito negativo na percepção de saúde. Os resultados do estudo, que analisou uma amostra representativa de adultos residentes nas 27 capitais do Brasil, sugerem a possibilidade de que a diminuição das desigualdades na cobertura desses serviços no Brasil contribua diretamente para a melhoria nas condições de saúde da população³⁴.

Os achados do presente estudo devem ser interpretados considerando-se algumas limitações. Primeiramente, embora os resultados indiquem uma associação consistente entre menor probabilidade de AAS ruim e maior cobertura de serviços de saneamento, não se observou, especificamente, uma associação significativa em relação ao tercil alto de abastecimento de água. Uma hipótese que pode auxiliar a entender tal resultado é a de que, nas capitais com maiores coberturas desse serviço, superiores a 98,4%, no caso do presente estudo, outros fatores contextuais não observados tenham efeito maior sobre a percepção de saúde do que o esgotamento sanitário e a coleta de lixo. Em segundo lugar, a amostra utilizada é representativa da população adulta residente nas 27 capitais brasileiras, não possibilitando a interpretação dos resultados para as outras áreas do país. Em terceiro lugar, a característica transversal do estudo não possibilita o estabelecimento de inferências causais dos resultados, que devem ser interpretados apenas como associações. Em quarto lugar, embora a taxa de resposta seja relativamente aceitável (86%), a possibilidade de viés de resposta não pode ser ignorada.

CONCLUSÃO

Este estudo é o primeiro a analisar a associação entre os determinantes contextuais relacionados ao saneamento básico e a AAS nas capitais brasileiras, após consideração da influência das características individuais e renda *per capita* contextual. Os resultados deste estudo indicam que a baixa cobertura nos serviços de esgotamento sanitário, de abastecimento de água e de coleta de resíduos sólidos pode ser fator prejudicial à AAS, mesmo após se considerar o efeito das características individuais e contextuais. Os resultados referentes às 27 capitais do maior país da América Latina sugerem a necessidade de diminuição das desigualdades na cobertura dos serviços de saneamento básico, visando à melhoria da autopercepção das condições de saúde da população.

REFERÊNCIAS

1. Prüss-Üstün A, Neira M. Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization; 2016.
2. World Health Organization – Water, Sanitation and Hygiene Links to Health. Geneva: World Health Organization; 2004.
3. Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano. Desenvolvimento Urbano. [Internet]. [acessado em 27 jul. 2017]. Disponível em: <https://www.cidades.gov.br/desenvolvimento-urbano> (acessado em 27 de Jul de 2017).

4. Prüss-Üstün A, Bos R, Gore F, Bartram J. Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. Geneva: World Health Organization; 2008.
5. Turolla FA. Saneamento: O Despertar de um Setor Estagnado. In: Sennes R, Lohbauer RM, Santos RMM, Kohlmann GB, Barata RSet al., editores. Novos rumos para a infraestrutura: eficiência, inovação e desenvolvimento. São Paulo: Lex, 2014. p. 303-21.
6. Pasternak S. Habitação e saúde. *Estudos Av* 2016; 30(86):51-66. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100004>
7. WHO, Pan American Health Organization. Atlas de Desenvolvimento sustentável e Saúde, Brasil 1991 a 2010. Brasília: WHO - Pan American Health Organization; 2015.
8. Oliveira G, Scazufca P, Pires R. Ranking do saneamento: Instituto Trata Brasil: 2018. São Paulo: GO Associados; 2018.
9. World Bank. World development indicators [Internet]. [acessado em 12 jul. 2017]. Disponível em: <http://databank.worldbank.org/>
10. World Health Organization. Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment. Geneva: World Health Organization; 2015.
11. Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano nacional de saneamento básico – Plansab. Brasília: Ministérios das Cidades; 2013.
12. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado. Brasília: FUNASA; 2010.
13. Teixeira JC, Oliveira GS, Viali AM, Muniz SS. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. *Eng Sanit Ambient* 2014; 19(1):87-96 <https://doi.org/10.1590/S1413-41522014000100010>
14. Ventura GKA, Lopes FWA. Infraestrutura de saneamento básico e incidência de doenças associadas: uma análise comparativa entre Belo Horizonte e Ribeirão das Neves-Minas Gerais. *Cad Geografia* 2017; 27(51):788-805. <https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2017v27n51p788>
15. Nugem RC. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) em Porto Alegre - RS [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2015.
16. Xavier DR, Magalhães MDAFM, Gracie R, Reis IC, Matos VP, Barcellos. Difusão espaço-tempo do dengue no Município do Rio de Janeiro, Brasil, no período de 2000-2013. *Cadernos de Saúde Pública* 2017; 33(2): e00186615. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00186615>
17. Ferreira PDSF, Motta PC, de Souza TC, Silva TP, Oliveira JF, Santos ASP. Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. *Rev Int Ciências* 2016; 6(2):214-29. <https://doi.org/10.12957/ric.2016.24809>
18. Peres MA, Masiero AV, Longo GZ, Rocha GC, Matos IB, Najnie K, et al. Self-rated health among adults in Southern Brazil. *Rev Saúde Pública* 2010;44(5):901-11. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010000500016>
19. Ganna A, Ingelsson E. 5 year mortality predictors in 498 103 UK Biobank participants: a prospective population-based study. *Lancet* 2015;386(9993):533-40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60175-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60175-1)
20. Wu S, Wang R, Zhao Y, MA X, Wu M, Yan X, et al. The relationship between self-rated health and objective health status: a population-based study. *BMC Public Health* 2013; 13:320. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-320>
21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013 [Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2013 [acessado em 15 jul. 2017]. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/notastecnicas.pdf>
22. Stenholm S, Pentti J, Kawachi I, Wasterlund H, Kivimäki M, Vahtera. Self-rated health in the last 12 years of life compared to matched surviving controls: the Health and Retirement Study. *PLoS one* 2014; 9(9): e107879. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107879>
23. IBGE. Censo de 2010 [acessado em 15 jul. 2017]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>
24. Rodriguez G, Goldman N. An assessment of estimation procedures for multilevel models with binary responses. *J R Stat Soc Ser A Stat Soc.* 1995;158(1):73-89. <https://doi.org/10.2307/2983404>
25. Montgomery MA, Elimelech M. Water and Sanitation in Developing Countries: Including Health in the Equation. *Environ Sci Technol* 2007;41(1): 17-24. <https://doi.org/10.1021/es072435t>
26. Souza CMN, Freitas CM. A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças. *Eng Sanit Ambient* 2010; 15(1): 65-74. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522010000100008>
27. Amorim MM, Tomazi L, da Silva RAA, Gestinari RS, Figueiredo TB. Avaliação das condições habitacionais e de saúde da comunidade quilombola Boqueirão, Bahia, Brasil. *Bioscience J* 2013; 29(4).
28. Saucha CVV, Silva JAMD, Amorim LB. Condições de saneamento básico em áreas hiperendêmicas para esquistossomose no estado de Pernambuco em 2012. *Epidemiol Serv Saúde* 2015; 24(3): 497-506. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000300015>

29. Magalhães Filho FJC, Paulo PL. Abastecimento de água, esgotamento doméstico e aspectos de saúde em comunidades Quilombolas no Estado de Mato Grosso do Sul. *Interações (Campo Grande)* 2017; 18(2): 103-116. <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v18i2.1435>
30. Cavinatto VM. Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar. São Paulo: Moderna; 2012.
31. Bovolato LE. Saneamento básico e Saúde. *Escritas* 2010; 2.
32. Siqueira MS, Rosa RDS, Bordin R, Nagem RDC. Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado na rede pública de saúde da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2014. *Epidemiol Serv Saúde* 2017; 26(4): 795-806. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000400011>
33. Teixeira JC, Gomes MHR, Souza JA. Associação entre cobertura por serviços de saneamento e indicadores epidemiológicos nos países da América Latina: estudo com dados secundários. *Rev Panam Salud Publica* 2012; 32(6): 419-25.
34. Rasella D. Impacto do Programa Água para Todos (PAT) sobre a morbi-mortalidade por diarreia em crianças do Estado da Bahia, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2013; 29(1): 40-50. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2013000100006>

Recebido em: 15/12/2018

Revisado em: 19/03/2019

Aceito em: 20/03/2019

Contribuição dos autores: Os autores citados participaram da concepção e das revisões do artigo. Especificamente, KHC Massa trabalhou na concepção do trabalho, análise e interpretação dos dados, revisão crítica e redação final do artigo e ADP Chiavegatto Filho trabalhou na metodologia, interpretação dos dados, revisão crítica e redação final do artigo.

