

Impacto de um programa de

saneamento ambiental na saúde

fundamentos teórico-metodológicos e
resultados de pesquisa interdisciplinar



RITA DE CÁSSIA FRANCO RÊGO
CRISTINA LARREA-KILLINGER
MAURÍCIO LIMA BARRETO

Organizadores

**Impacto de um programa
de saneamento ambiental
na saúde**

*fundamentos teórico-metodológicos e resultados de
pesquisa interdisciplinar*

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Reitor

João Carlos Salles Pires da Silva

Vice-reitor

Paulo Cesar Miguez de Oliveira

Assessor do Reitor

Paulo Costa Lima



EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Diretora

Flávia Goulart Mota Garcia Rosa

Conselho Editorial

Alberto Brum Novaes

Angelo Szaniecki Perret Serpa

Caiuby Alves da Costa

Charbel Niño El Hani

Cleise Furtado Mendes

Evelina de Carvalho Sá Hoisel

José Teixeira Cavalcante Filho

Maria do Carmo Soares de Freitas

Maria Vidal de Negreiros Camargo



SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
HÍDRICA E SANEAMENTO



Rita de Cássia Franco Rêgo
Cristina Larrea-Killinger
Maurício Lima Barreto
Organizadores

**Impacto de um programa
de saneamento ambiental
na saúde**

*fundamentos teórico-metodológicos e resultados de
pesquisa interdisciplinar*

Salvador
EDUFBA
2018

2018, autores.

Direitos para esta edição cedidos à Edufba.

Feito o depósito legal.

Grafia atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil desde 2009.

Projeto gráfico

Edson Nascimento Sales

Capa e editoração

Josias Almeida Jr.

Revisão e Normalização

Nídia M. L. Lubisco

Sistema de Bibliotecas – SIBI/UFBA

I134 Impacto de um programa de saneamento ambiental na saúde : fundamentos teórico-metodológicos e resultados de pesquisa interdisciplinar / Rita de Cássia Franco Rêgo; Maurício Lima Barreto; Cristina Larrea-Killinger organizadores.- Salvador: EDUFBA, 2018.-

492 p.

ISBN: 978-85-232-1549-1

1. Saneamento – Salvador (BA). 2. Saneamento – Salvador (BA) – História. 3. Saúde pública - Salvador (BA). 3. Saúde ambiental - Salvador (BA). 4. Saneamento - Brasil, Nordeste. 5. Programa Bahia Azul. I. Rêgo, Rita de Cássia Franco. II. Barreto, Maurício Lima. III. Larrea-Killinger, Cristina.

CDD: 363.72098142

CDD: 307.760981.42

Editora filiada à



Editora da UFBA

Rua Barão de Jeremoabo

s/n - Campus de Ondina

40170-115 - Salvador - Bahia

Tel.: +55 71 3283-6164

www.edufba.ufba.br

edufba@ufba.br

Agradecimentos

Nosso agradecimento a todas as instituições e às pessoas que contribuíram com o conjunto de projetos que possibilitaram a realização deste livro. Particularmente, agradecemos ao Governo do Estado da Bahia que financiou o primeiro grande estudo de avaliação de impacto de um programa de intervenção ambiental sobre a saúde, realizado pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, sob a coordenação de Professor Maurício Lima Barreto. É inegável a importância da produção científica oriunda deste projeto que provocou debates e participação ativa de diferentes atores das instituições, da academia e da população em geral.

O crescimento do conhecimento científico e acadêmico local, nacional e internacional sobre a saúde ambiental, a partir dos resultados do projeto que originou este livro, só foi possível graças à dedicação do grande número de pesquisadores, estudantes, técnicos e particularmente das famílias que fizeram parte deste estudo.

Reiteramos nosso profundo agradecimento a todos os sujeitos desta ação conjunta e do sucesso deste projeto que hoje se torna um livro.

Sumário

11 Apresentação

17 Prefácio

21 Saneamento e saúde pública

Sandy Cairncross, Sarah M. Baker, Jeroen H. J. Ensink

35 Os planos de saneamento para Salvador e a modernização da cidade: 1890-1960

Juliana Silveira

65 Programa de saneamento ambiental da Bahia, Bahia Azul

Patrícia Campos Borja, Luiz Roberto Santos Moraes

95 Indicadores ambientais para detectar heterogeneidade intraurbana

Rita Franco Rego, Verônica Maria Cadena Lima, Ana Maria Cerqueira Lima,
Maurício L. Barreto, Matildes S. Prado (in memorian), Agostino Strina

119 Meio-ambiente e urbanização: avaliação da qualidade sanitária e classificação dos setores urbanos de acordo com as condições ambientais

Craig A. Milroy, Patricia C. Borja, Fernando R. Barros, Maurício L. Barreto

151 Saúde e saneamento. Representações e práticas sociais em dois bairros populares de Salvador, Bahia (Brasil)

Cristina Larrea-Killinger

- 173 Áreas-sentinela: uma estratégia de monitoramento em saúde pública**
Maria da Glória Teixeira, Maurício L. Barreto, Maria da Conceição Nascimento Costa, Agostino Strina, David Martins Jr., Matildes Prado
- 183 Diarreia infantil e comportamento higiênico observados em Salvador, Brasil**
Agostino Strina, Sandy Cairncross, Maurício Lima Barreto, Cristina Larrea-Killinger, Matildes S. Prado
- 199 O que é lixo, afinal? Como pensam as mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano**
Rita de Cássia Franco Rêgo, Maurício L. Barreto, Cristina Larrea-Killinger
- 215 Fatores de risco para a incidência de diarreia infantil: análise dinâmica de um estudo longitudinal**
Bernd Genser, Agostino Strina, Carlos A. Teles, Matildes S. Prado, Mauricio L. Barreto
- 239 Efeito de um abrangente programa de saneamento urbano na redução da taxa de diarreia infantil no Nordeste do Brasil: avaliação por dois estudos de coorte**
Mauricio L. Barreto, Bernd Genser, Agostino Strina, Maria Gloria Teixeira, Ana Marluvia O Assis, Rita F. Rego, Carlos A. Teles, Matildes S. Prado, Sheila M. A. Matos, Darci N. Santos, Lenaldo A. dos Santos, Sandy Cairncross
- 255 O impacto da intervenção na área de saneamento em toda a cidade em um grande centro urbano sobre os determinantes sociais, ambientais e comportamentais da diarreia infantil: análise de dois estudos de coorte**
Bernd Genser, Agostino Strina, Lenaldo A dos Santos, Carlos A Teles, Matildes S Prado, Sandy Cairncross, Mauricio L Barreto
- 273 Um modelo de hierárquico para estudar os fatores de risco para diarreia infantil: um estudo caso-controle num país com rendimento médio**
Suzana R. Ferrer, Agostino Strina, Sandra Jesus, Hugo Ribeiro, Sandy Cairncross, Laura C. Rodrigues, Mauricio L. Barreto

- 291 Reduções na prevalência e incidência de infecções por geo-helmintos após um amplo programa de saneamento que beneficiou uma cidade de grande porte de um centro urbano brasileiro**
Luciene Maura Mascarini-Serra, Carlos A. Telles, Matildes S. Prado, Sheila Alvim Mattos, Agostino Strina, Neuza M. Alcantara-Neves, Mauricio L. Barreto
- 305 O impacto de um amplo programa de saneamento sobre infecções de parasitas intestinais em crianças de 1 a 4 anos no Nordeste do Brasil**
Maurício Lima Barreto, Bernd Genser, Agostino Strina, Maria Gloria Teixeira, Ana Marlucia O. Assis, Rita F. Rego, Carlos A. Teles, Matildes S. Prado, Sheila M. A. Matos, Neuza M. Alcântara-Neves, Sandy Cairncross
- 323 Alterações ambientais da implantação de um programa de saneamento ambiental em uma cidade de grande porte no Nordeste do Brasil (1997-2004)**
Rita de Cássia Franco Rêgo,, Renata Santana Fonseca, Verônica Maria Cadena de Lima, Maurício Lima Barreto
- 349 Análise custo-benefício do Programa Bahia Azul**
Andreia Costa Santos, Luciano Damasceno Santos, Alex Fernandez, Anderson Barros, Maurício Silva, Maurício L. Barreto
- 371 Avaliando o esgotamento sanitário: a experiência de lideranças e moradores sobre uma intervenção de saneamento**
Cristina Larrea-Killinger
- 397 Saúde ambiental urbana: aproximações antropológicas e epidemiológicas sobre a avaliação de um programa de saneamento básico em um contexto de grandes desigualdades sociais**
Cristina Larrea-Killinger, Maurício Lima Barreto
- 421 Epidemiologistas e antropólogos trabalhando juntos: lições de um estudo para avaliar o impacto epidemiológico de um programa de saneamento urbano**
Cristina Larrea-Killinger, Rita Franco Rêgo, Agostino Strina, Maurício Lima Barreto

445 Medir, observar e discutir: a propósito da apresentação dos resultados epidemiológicos e antropológicos em um bairro popular brasileiro

Cristina Larrea-Killinger

461 O processo de construção da transdisciplinaridade no Projeto Bahia Azul

Sílvia Regina de Souza Almeida

485 Sobre os autores

Apresentação

O saneamento é apontado por alguns especialistas como o maior avanço de saúde pública no último século. Isto começou com a Década Internacional de Água Potável e Saneamento, nos anos de 1980, e continuou com a Cúpula de Johannesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável, em 2002, e a divulgação das *Metas para desenvolvimento do milênio* (*Millennium development goals*, MDG), tendo como alvo, especialmente, diminuir pela metade a proporção de pessoas sem acesso sustentável a saneamento básico até 2015.

Dados do relatório mundial das metas MDG, publicados em 2015, apontam que, entre 1990 e 2015, a proporção da população que utiliza água potável tratada aumentou de 76% para 91%. Apesar dos avanços, estima-se que 663 milhões de pessoas ao redor do mundo não têm acesso a fonte de água potável tratada e quase metade dessa população reside na África e no sul da Ásia. Entretanto, em 2015, uma em cada três pessoas, ou seja, 2,4 bilhões de cidadãos do planeta, ainda carecem de acesso a esgotamento sanitário adequado e, destes, 946 milhões defecam a céu aberto. Estima-se que em 2015 as coberturas de água potável tratada e esgoto sanitário na região da América Latina e Caribe alcançam 95% e 83% da população, respectivamente.

O direito humano à água e saneamento determina que todos têm direito a água e a esgoto; e que esses bens devem estar disponíveis e ser física e financeiramente acessíveis e de qualidade, sem qualquer tipo de discriminação. De acordo com os dados do censo brasileiro de 2010, o Brasil já atingiu as metas dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio, relativas ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário. De modo geral, o Brasil tem direcionado esforços pela universalização, com equidade, do acesso ao abastecimento de água no meio urbano, com aproximadamente 91,9% dos domicílios ligados à rede de abastecimento; se considerarmos o abastecimento de água por poço também como adequado, a cobertura passa para aproximadamente 97,4%. Uma importante estratégia utilizada foi a adoção das cisternas.

Entretanto, a universalização continua distante em relação ao esgoto: o total ligado à rede coletora ou à solução individual por fossa séptica é de 75,3% (IBGE, 2010). Verifica-se a baixa cobertura dos esgotos, uma vez que 52% da população brasileira ainda não contam com essa coleta e somente 38% do esgoto gerado é tratado. O Brasil se encontra entre os dez piores países do mundo, considerando a ausência de banheiro, com 7 milhões de brasileiros defecando diariamente ao ar livre e com grande desigualdade de acesso entre as regiões. O esgotamento sanitário é a tecnologia mais barata que garante a eliminação higiênica de excretas e um ambiente saudável para que os usuários possam viver com dignidade nos domicílios e nos bairros.

Estudos realizados nas últimas três décadas apontam que melhorias em saneamento básico, incluindo acesso a esgotamento sanitário e água potável, resultam em redução da mortalidade infantil e da carga global de doenças ocasionadas por transmissão oral-fecal. Entretanto, altas coberturas de saneamento básico, isoladamente, podem não representar as melhorias na saúde esperadas na população, principalmente em grandes cidades, sendo necessárias investigações que permitam avaliar a contribuição do saneamento para a redução de agravos à saúde e de desigualdades no acesso a serviços de infraestrutura.

Este livro é uma coletânea composta por capítulos inéditos e por artigos traduzidos para o português, já publicados em revistas de alto impacto em diferentes idiomas, referentes a resultados alcançados na *Avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos* (Bahia Azul), cujo objetivo foi avaliar o impacto das ações do programa sobre os níveis de saúde da população-alvo, isto é, aquela que vive em Salvador e em outros municípios do entorno da Baía de Todos os Santos.

Esta obra está subdividida em quatro partes. A primeira é composta de três capítulos e aborda o panorama do saneamento no mundo e aspectos históricos e contextuais do saneamento no Brasil e na Bahia. O Capítulo 1 tem à frente o professor Sandy Cairncross, da London School of Tropical Medicine (LSHTM), importante colaborador do projeto, desde a concepção até os resultados finais. Os autores enfatizam as infecções e doenças transmitidas por via oral-fecal, a importância de interromper as diferentes rotas de transmissão e discutem os problemas enfrentados quando os impactos de intervenções sanitárias são medidos. O Capítulo 2 apresenta aspectos históricos do plano de saneamento de Salvador. A análise crítica do *Programa Bahia Azul* é apresentada no Capítulo 3, onde os autores refletem que, embora o Programa tenha possibilitado a ampliação significativa da cobertura da população com rede de esgotamento sanitário, esta ainda não foi capaz de modificar significativamente a situação do abastecimento de água, da limpeza urbana e de drenagem de águas pluviais. Segundo os autores, persiste a injustiça social em relação aos serviços públicos de saneamento em Salvador, uma vez que uma boa parcela dos moradores da cidade continua a não dispor de serviço público de esgotamento sanitário adequado; moradores da periferia urbana continuaram submetidos a um serviço público de abastecimento de água intermitente; a qualidade da água se mantém em não conformidade aos padrões de potabilidade; e, ainda persistem carências profundas no campo da drenagem de águas pluviais e da limpeza urbana.

A segunda parte deste livro é composta por sete capítulos, desenvolvidos durante a intervenção e na pré-intervenção. Como parte do programa de avaliação, foi desenvolvida para a cidade do Salvador uma estratégia de monitoramento dos problemas de saúde, que emprega espaços intraurbanos denominados de “áreas-sentinela”, detalhadamente descrita no Capítulo 7. O diagnóstico das condições sanitárias e ambientais das áreas-sentinela foi realizado em três períodos do estudo, durante o qual foram registrados os seguintes

componentes do saneamento básico: abastecimento de água (quantidade e qualidade); esgotamento sanitário; limpeza pública e drenagem urbana. Mapas detalhados de todas as microáreas ilustram com detalhes as condições ambientais. No espaço público, desenvolveu-se uma tecnologia de diagnóstico da situação de trechos de ruas que foram avaliadas quanto às condições de saneamento urbano nos Capítulos 4 e 5. As representações e práticas sociais de saúde e saneamento são analisadas do ponto de vista antropológico no Capítulo 6 e a prática comum de jogar as fezes a céu aberto e no lixo, nas comunidades com *deficit* de banheiros e de esgoto é analisada no Capítulo 9. A observação longitudinal de comportamentos higiênicos da relação criança-cuidador e a ocorrência de diarreia pode ser observada no capítulo 8.

A terceira parte do livro é composta de sete capítulos que abordam os estudos que avaliam a intervenção e trazem os respectivos resultados. Os estudos publicados na literatura, que avaliam resultados de intervenções em saneamento, têm apontado significativo efeito positivo sobre as doenças infecciosas intestinais, especialmente as doenças diarreicas, decorrente das melhorias no acesso à água e ao esgotamento sanitário. As evidências sobre a magnitude do efeito de acesso não melhorado à água e ao esgotamento sanitário sobre o risco relativo de diarreia são claras. Alguns estudos examinam apenas intervenção em água, outras apenas em esgoto, outras a combinação de ambos. Além disso, alguns estudos frequentemente examinam a combinação de intervenções relacionadas a água, saneamento e higiene. As revisões de literatura mostram resultados conflitantes sobre a magnitude do efeito das intervenções.

Uma revisão de literatura e metanálise sobre os efeitos do sistema de esgoto na frequência de diarreia e outras infecções entéricas associadas, tais como infecção por nematoides intestinais, mostra que a implantação do sistema de esgotos reduz a incidência de diarreia em cerca de 30% (RR= 0,70, IC95% 0,61-0,79), chegando até 60%, entre crianças residentes em locais com condições de saneamento muito precárias.

Para avaliar o impacto epidemiológico da intervenção de esgotamento sanitário, os estudos apresentados neste livro mostram que foram utilizados diferentes indicadores de saúde, tais como: incidência e a prevalência da diarreia em crianças em idade pré-escolar; estado nutricional de crianças na idade pré-escolar; taxas de prevalência e incidência de parasitos intestinais em crianças em idade pré-escolar e escolar; condições sanitárias e ambientais das áreas-sentinelas. Modelos conceituais foram desenvolvidos e técnicas analíticas multivariadas foram utilizadas para análise dos efeitos da intervenção. Dentre os mais importantes resultados dos estudos estão a redução na prevalência de diarreia em crianças de 0-36 meses, que passou de 21% (IC 95% 18 – 25%) – de 9,2 (9,0 -9,5) dias por criança-ano, antes da intervenção, para 7,3 (7,0 –7,5) dias por criança-ano, após a intervenção. Após o ajuste inicial para a cobertura de esgoto e potenciais fatores de confusão, foi estimada uma redução de prevalência global de 22% (19 – 26%). O último capítulo desta sessão aborda a

dificuldade de mensurar os benefícios monetários advindos de programas de esgotamento sanitário. Os autores discutem que há uma série de benefícios não vinculada diretamente ao setor saúde que, por dificuldade de acesso às fontes de informações confiáveis, não puderam ser estimados. Esses benefícios incluem aumento de atividades de lazer, efeitos sobre a indústria do turismo (maior número de turistas e consequente aumento do volume das atividades comerciais), valorização do imóvel de residência, dentre outras.

Os resultados dos estudos sugerem que a implementação da rede de esgoto, ao melhorar o saneamento urbano, teve um efeito positivo substancial na carga de doenças entéricas. Esta é uma conclusão biologicamente plausível, uma vez que um sistema de esgoto que canaliza resíduos fecais para fora da área povoada e que está funcionando razoavelmente bem resulta em efeitos positivos para a saúde. No entanto, esse efeito positivo não implica que este seja o sistema apropriado para todas as cidades de países em desenvolvimento. Será que as reduções da carga de doença alcançadas nestes estudos e demonstradas em estudos realizados em outras cidades da América Latina podem ser alcançadas em outras cidades do mundo? Será que o custo de implantação e manutenção desse sistema permite a adoção dessa mesma solução em outros países?

Por fim, a síntese interdisciplinar que compõe a última parte do livro é apresentada nos quatro últimos capítulos, onde os autores apresentam a importância do diálogo interdisciplinar na construção do conhecimento. A interdisciplinaridade nasce do reconhecimento das limitações que um campo de saber tem para a solução de problemas mais abrangentes e complexos. O objetivo desta síntese é realizar uma descrição e análise crítica construtiva, teórica e metodológica, que parte de um processo colaborativo, envolvendo epidemiologistas e antropólogos no contexto do estudo de avaliação do impacto na saúde do *Programa Bahia Azul*. No último capítulo, inclui-se o resultado de uma pesquisa qualitativa sobre a trajetória e a identidade dos pesquisadores, desenvolvida durante o processo da pesquisa e da avaliação.

Espera-se que os estudos apresentados neste livro – que geraram reconhecidas e valiosas contribuições no campo científico – possam trazer subsídios para o fortalecimento das políticas públicas de saneamento ambiental para o Brasil. No tocante às políticas, destaca-se o fornecimento de informações para gestores e financiadores dos sistemas de saneamento e de saúde, a serem utilizadas na definição de prioridades. Espera-se que outras oportunidades de avaliações independentes possam acompanhar o impacto de intervenções de saneamento sobre os níveis de saúde da população, reforçando a importância dessa política pública. No tocante aos aspectos científicos, ressalta-se o caráter desafiador de avaliar uma complexa intervenção sanitária em um ambiente social igualmente complexo, adotando-se estratégias e desenhos de investigação diversificados, além de métodos analíticos integradores dos níveis de realidade do indivíduo e do seu contexto. Destaca-se que o papel desta obra, como síntese da produção concreta de novos conhecimentos científicos, está expresso

por relatórios técnicos, teses, dissertações e artigos apresentados em eventos ou publicados em revistas científicas de alto impacto, além de diversos e destacados prêmios recebidos no âmbito nacional e internacional por alunos, professores, pesquisadores, mestres e doutores envolvidos neste projeto. Por fim, nossos agradecimentos para as famílias que aceitaram participar deste estudo e acreditaram na importância social dos seus resultados.

Neste sentido, esta obra pretende dar maior visibilidade, na língua *mater*, dos importantes resultados obtidos pelo Estado da Bahia na busca das Metas propostas para o Desenvolvimento do Milênio visando ao alcance de equidade em saneamento e saúde no Brasil.

Rita de Cássia Franco Rêgo
Cristina Larrea-Killinger
Maurício Lima Barreto

Prefácio

O marco conceitual do direito humano à água segura e ao esgotamento sanitário, reconhecido entre outros instrumentos por meio de resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas de julho de 2010, fornece uma poderosa lente analítica, através da qual podemos observar a realidade do acesso a esses serviços essenciais. Na referida resolução, apoiada pelo governo brasileiro, é enfatizado que o gozo desses direitos propicia o pleno desfrute da vida e de todos os direitos humanos. Tal princípio deve ser compreendido em articulação com um conjunto de outros documentos legais sobre direitos humanos, ao estabelecer que todos os direitos humanos são universais, indivisíveis e interdependentes e estão relacionados entre si, incluído o direito ao desenvolvimento. Além disso, define-se que o acesso à água e ao esgotamento sanitário deve assegurar sua disponibilidade, acessibilidade física, qualidade e segurança, acessibilidade financeira, aceitabilidade, dignidade e privacidade. É também de especial interesse associar o cumprimento desses direitos ao direito a não discriminação, ou seja, igualdade e equidade devem estar no centro das políticas de saneamento, as quais devem se pautar pela inclusão das populações mais vulneráveis.

No entanto, não é novidade dizer que, entre intenção e gesto, permanece enorme – e inaceitável – lacuna. Estimativas conservadoras de 2012 indicam haver no mundo cerca de 700 milhões de pessoas sem “acesso melhorado” à água; e cerca de 2 bilhões sem “acesso melhorado” ao esgotamento sanitário. Esses números, certamente, são muito superiores quando se eleva a exigência do padrão de acesso, trabalhando-se mais fortemente com a noção de equidade entre as populações dos países do Norte e do chamado Sul Global. E, como tem sido sobejamente divulgado, os *déficits* brasileiros não nos deixam em posição mais tranquilizadora que a mundial.

O desafio que se apresenta para políticos, gestores, profissionais, movimentos sociais e, sobretudo, academia, é o de expandir cada vez mais as explicações sobre os determinantes dessa situação e de formular meios efetivos para a sua superação. Ou seja, como diferentes modelos de gestão e de prestação de serviços, lógicas de investimento, políticas tarifárias, teorias e métodos de planejamento, incidem mais ou menos no alcance dos referidos direitos? E, nesse sentido, esforços de avaliação das experiências já desenvolvidas, voltadas para a ampliação do acesso, contribuem sobremaneira para se pensar nas melhores estratégias para a realização dos direitos humanos à água segura e ao esgotamento sanitário.

Este marco, dos direitos humanos, muito bem se ajusta para saudar a importante contribuição trazida pelo livro organizado por Rita Franco Rêgo, Cristina Larrea e Maurício Barreto. Trata-se de obra de elevado nível, expresso pelo seu rigor científico, pela relevância do tema abordado, pela diversidade de olhares disciplinares e pela inovação de seu enfoque, entre outras virtudes. Ao observar, epistemologicamente, a realidade dos municípios no

entorno da Baía de Todos os Santos, sobre a qual o poder público realiza intervenções para a ampliação do acesso de sua população a condições de saneamento, os organizadores brindam o leitor com diferentes possibilidades de se refletir sobre como devem – e como não devem – ser tratadas essas intervenções, a partir da visualização de seus impactos.

A publicação do livro tem ainda, como mérito, sistematizar, em volume único, um conjunto imprescindível de publicações já anteriormente divulgadas, algumas delas de grande visibilidade, que trataram dos variados aspectos do projeto de avaliação do *Programa Bahia Azul*. Em verdade, esse projeto de avaliação, pode-se afirmar sem muito receio, constituiu-se em um dos mais completos esforços avaliativos já realizados de um programa de saneamento, ao lado de outros seguimentos internacionalmente reconhecidos, como o do *Projeto-piloto Orangi*, em Karachi, Paquistão.

Essa particularidade traz uma importância especial para a realidade brasileira, no campo do saneamento básico, com muito baixa tradição e comprometimento com a avaliação dos investimentos que realiza. E, no caso específico, trata-se de um programa de grande vulto, com uma abrangência geográfica e populacional expressiva, e que, embora tenha privilegiado o componente do esgotamento sanitário, englobou outras diferentes intervenções.

O livro, ao procurar enxergar a área objeto do Programa, suas características e seus impactos, sob uma grande riqueza de perspectivas, traz aportes teóricos, metodológicos e resultados que permitem refletir sobre o que se pode esperar de iniciativas públicas dessa natureza, mas, sobretudo, como poderiam ser aperfeiçoadas em projetos futuros. Nesse último aspecto, o conjunto dos capítulos requer uma leitura cruzada, de modo a fornecer esse quadro mais global da avaliação.

Assim, o conjunto da obra revela que programas de saneamento básico de larga escala – nesse caso, com ênfase em esgotamento sanitário - podem propiciar importantes melhorias em um conjunto de desfechos em saúde: mortalidade infantil, internação por leptospirose, incidência e prevalência de diarreia, ocorrência de diversas parasitoses intestinais. Fica a questão de como uma intervenção dessa natureza poderia ser ainda mais aperfeiçoada para ampliar seus impactos positivos, dado que o próprio livro indica uma efetividade possivelmente limitada na implementação do Programa e a existência de espaço para melhorar os níveis de atendimento por saneamento básico na região (ver capítulo 3). Tal preocupação dialoga diretamente com o direito humano à saúde, ou seja, o “direito ao gozo do mais alto padrão alcançável de saúde física e mental”.

Talvez não tenham sido tão encorajadores os resultados do impacto econômico, mas os próprios autores sugerem que a análise possa ser ampliada, levando em consideração outras dimensões econômicas do saneamento básico. Destaque-se a advertência de que, embora passe a ser relativamente baixo o comprometimento de renda das famílias, com a introdução da cobrança de tarifas, esta “ameaça(m), de certa forma, a sobrevivência dessas famílias”. Ou seja, o estudo alerta para que, em populações muito pobres, a cobrança pelos serviços pode representar um encargo econômico importante, eventualmente capaz de subtrair parte

do dispêndio familiar com outros bens e serviços, o que coloca em evidência a necessidade de se conceber modelos tarifários inclusivos e, até mesmo, a introdução de subsídios públicos para não restringir o acesso. Esse é mais um elemento diretamente vinculado à discussão do direito humano a esses serviços, com base no conceito de acessibilidade financeira!

A dimensão qualitativa do estudo desvenda diferentes faces da percepção da população sobre o andamento das intervenções e das relações entre saneamento e saúde, pois a “[...] vinculação entre a saúde e o saneamento não pode ser estudada de forma isolada e separada de outros aspectos da vida social” (cap. 18). A manifestação de uma moradora é simbólica, nesse aspecto: “Sujeira só traz doença, tanto para o corpo, como para a casa e na rua” (cap. 6). Além disso, os capítulos dedicados ao olhar qualitativo reforçam a ideia das limitações da abordagem epidemiológica para a captura de um problema complexo como o de avaliação de um programa de saneamento de grande envergadura e de longa duração, que muito altera a realidade física e social das áreas em processo de intervenção. Conforme Almeida, uma possível “[...] recusa ao limitado enfoque disciplinar e [...] uma busca persistente no sentido de ultrapassar as fronteiras dos campos disciplinares e encontrar/elaborar sínteses de caráter interparadigmático” (cap. 22) Deve-se destacar ainda a análise que a abordagem qualitativa propicia sobre a implantação do sistema condominial de esgotos, ressaltando a distância entre sua formulação conceitual e sua implementação na realidade social complexa das favelas brasileiras (ver cap. 18).

Deve-se ainda destacar positivamente a primeira parte do livro, na qual os organizadores incluem uma revisão sobre os aspectos conceituais da relação entre o esgotamento sanitário e a saúde, elaborada pela respeitada equipe da London SHTM, uma importante narrativa sobre a história do planejamento em saneamento em Salvador e um capítulo específico sobre o Programa Bahia Azul, que o avalia criticamente, situando-o no contexto dos financiamentos internacionais para o setor da década de 1990 e suas imbricações com o modelo de desenvolvimento predominante no país.

Como prefaciador com trajetória no campo do saneamento básico, não poderia concluir sem reforçar a efusiva saudação ao esforço editorial de Rêgo, Larrea e Barreto, bem como à contribuição intelectual de todos os autores do livro. Espero sinceramente que as áreas de saúde e ambiente, de saneamento, epidemiológica e de ciências sociais possam assimilar os importantes ensinamentos aportados pela obra, no sentido de convertê-los em melhores maneiras de desenvolvimento de pesquisas no tema e de aperfeiçoamento de nossas tão carentes políticas públicas. E que seja mais um passo para o alcance dos direitos humanos à água segura e ao esgotamento sanitário.

Léo Heller

Relator Especial das Nações Unidas para o direito humano
à água segura e ao esgotamento sanitário

Professor voluntário do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG
Pesquisador especialista do Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Osvaldo Cruz

Saneamento e saúde pública

Sandy Cairncross

Sarah M. Baker

Jeroen H. J. Ensink

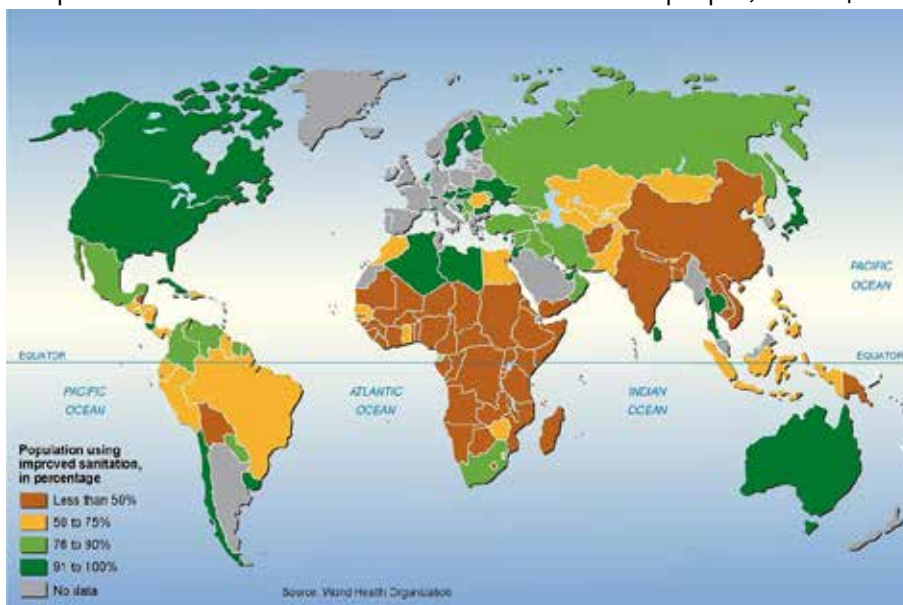
Introdução

Nos últimos anos, o setor de água e saneamento tem experimentado significativo aumento de atenção. Isto começou com a Década Internacional de Água Potável e Saneamento (*International Drinking Water and Sanitation Decade*), nos anos de 1980, e continuou com a Cúpula de Johannesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável, em 2002, e com a divulgação das *Metas para Desenvolvimento do Milênio* (*Millennium Development Goals*, MDG). Essas Metas tiveram especialmente como alvo diminuir pela metade a proporção de pessoas sem acesso sustentável a saneamento básico, até 2015. Em levantamento realizado junto aos leitores do *British Medical Journal*, o saneamento¹ foi apontado como o maior avanço de saúde pública no último século. (MACKENBACH, 2007)

Apesar desse interesse renovado, é estimado que pelo menos 2,4 bilhões de pessoas ao redor do mundo ainda carecem de acesso a saneamento adequado. Saneamento básico é a tecnologia mais barata que garante a eliminação higiênica de excremento e um ambiente saudável para que os usuários possam viver bem nos domicílios e nos bairros. A grande maioria daqueles que carecem do acesso a saneamento vivem na África Subsaariana, no sul da Ásia e na China (Figura 1). Na América Latina, os serviços de saneamento variam de um país para outro, mas em geral tendem a alcançar entre 80% e 100% das pessoas em áreas urbanas, porém nas áreas rurais essa cobertura é bem mais inferior (Tabela 1).

¹ O termo *sanitation*, traduzido para o português como saneamento, se refere à disposição de resíduos fecais.

Figura 1. Mapa do mundo indicando cobertura de saneamento básico por país, em 2004.



Fonte: Mapa por Philippe Rekacewicz, Emmanuelle Bournay, UNEP/GRID-Arendal
http://www.grida.no/graphicslib/detail/proportion-of-population-with-improved-sanitation-coverage-in-2002_54d2

Contudo, essas estatísticas devem ser consideradas com cautela. Existem inúmeras questões que vêm à tona quando o acesso a saneamento é medido. Acesso a saneamento básico é usualmente definido como uma ligação pública de esgoto, uma fossa séptica, latrinas com descarga, latrinas com fossa seca ou latrina melhorada ventilada. Contudo, alguns dados, especialmente provenientes da América Latina, consideram apenas o primeiro deles. A cobertura é frequentemente mais registrada do que o uso, o que pode promover estratégias de curto prazo que podem comprometer a sustentabilidade em longo prazo. (KONRADSEN; BJERRE; EVANS, 2010) Essa discrepância entre a cobertura e o uso é um de vários temas que surgem quando é medido o impacto das melhorias na saúde e em saneamento; esses problemas estão descritos com mais detalhes adiante.

Este capítulo examina os temas relacionados à eliminação de excremento e o fornecimento de melhorias no saneamento. Inicialmente, focalizam-se as infecções e doenças transmitidas por via oral-fecal e se enfatiza a importância de interromper essas diferentes rotas de transmissão para prevenir doenças. Em seguida, discutem-se os problemas enfrentados quando os impactos de intervenções sanitárias são medidas e as maneiras de evitá-los. E, finalmente, conclui-se com recomendações para promover intervenções sanitárias.

Tabela 1 - População com acesso a saneamento básico em países da América Latina e América do Sul com populações com mais de 250 mil habitantes

	Saneamento	
	Urbano*	Rural**
Argentina	92%	83%
Bahamas	100%	100%
Barbados	99%	100%
Belize	71%	25%
Bolívia	54%	22%
Brasil	84%	37%
Chile	97%	74%
Colômbia	85%	58%
Costa Rica	96%	95%
Cuba	99%	95%
República Dominicana	81%	74%
Equador	91%	72%
El Salvador	90%	80%
Guadalupe	ND	ND
Guatemala	90%	79%
Guiana	85%	80%
Haiti	29%	12%
Honduras	78%	55%
Jamaica	82%	84%
Martinica	ND	ND
México	91%	48%
Nicarágua	57%	34%
Panamá	78%	63%
Paraguai	89%	42%
Peru	85%	36%
Porto Rico	ND	ND
Suriname	89%	60%
Trinidad e Tobago	92%	92%
Uruguai	100%	99%
Venezuela	91%**	51%**

Fonte: World Health Organization e Unicef Joint Monitoring Programme (2014)

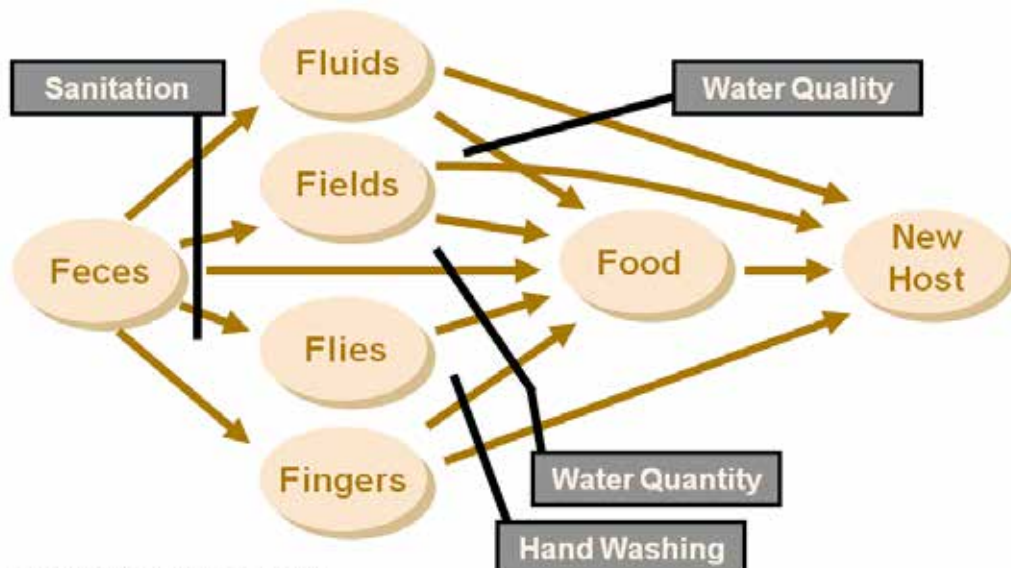
Legenda: * Dados de 2006; ** dados de 1995.

Doenças provenientes de excremento

Doenças transmissíveis formam a grande maioria da carga de doenças associadas à inadequação da higiene e do saneamento; mais de 50 doenças são transmitidas pelo excremento humano (fezes e urina). Muitas dessas doenças, com origem fecal, são as principais causas de doenças e mortes nas sociedades ao redor do mundo, especialmente em comunidades onde a desnutrição e a pobreza são comuns. A diarreia é responsável por 1,9 milhões de mortes a cada ano de crianças abaixo da idade de cinco anos (BOSCHI-PINTO; VELEBIT; SHIBUYA, 2008), enquanto é estimado que o *Ascaris lumbricoides* (o verme lombriga), parasita mais comum, infecta até 1,2 bilhões de pessoas globalmente. (SILVA, 2003)

Espécies de bactérias, vírus, protozoários e helmintos podem ser transmitidos através das fezes (e com menos frequência da urina) de um indivíduo ou animal infectado. A maioria das infecções relacionadas a excrementos é adquirida pela ingestão ou pela inalação do patógeno, com a exceção de ancilostomíase e esquistossomose, que infectam o hospedeiro humano por penetração através da pele. (WAGNER; LANOIX, 1958)

Figura 2. O diagrama, mostrando as diferentes vias de transmissão oral-fecal e possíveis barreiras para evitar que patógenos relacionados com excrementos encontrem um novo hospedeiro. (figura original em inglês)



Fonte: Wagner and Lanoix, 1958.

Classificação de doenças relacionadas a excremento e suas respectivas vias de transmissão

O mais importante grupo relacionado ao excremento é conhecido como doenças fecais-orais porque seguem várias rotas de transmissão, desde as fezes de uma pessoa (ou animal) até a boca de outra pessoa (Figura 2). A maior parte delas causa diarreia e compõe a maior parte da carga de doenças evitáveis por saneamento, devido ao número de crianças e jovens em comunidades carentes que morrem de doenças diarreicas.

Outras doenças (por exemplo, as doenças transmitidas através de vermes no solo) também são causadas por patógenos transmitidos pelo excremento humano. Outro grupo é transmitido por vetores que se reproduzem em excremento ou em água contaminada. Para compreender o pleno impacto na saúde de intervenções com eliminação de excremento, como a construção e aprimoramento de sanitários, métodos de transporte, tratamento, eliminação e uso do excremento, a classificação que segue de todas essas doenças pode ser esclarecedora. (CURTIS; MINJAS, 1985)

As intervenções discutidas neste livro procuraram atacar ou bloquear esses patógenos quando eles estão no ambiente, em pontos específicos da cadeia de transmissão. Portanto, aqui apresentamos uma classificação ambiental de doenças infecciosas relacionadas a saneamento, agrupando doenças principalmente através de suas rotas de transmissão.

Infecções fecais-orais - Podem ser causadas por vírus, protozoários, helmintos e bactérias. Infecções fecais-orais não bacterianas passam muito facilmente de uma pessoa para outra, uma vez que elas têm uma dose baixa de infecção e/ou podem sobreviver por um tempo relativamente longo no ambiente; ademais, podem contaminar por meio de água ou de comida contaminada.

A eliminação apropriada do excremento, a promoção de higiene e um melhor fornecimento de água são essenciais para prevenir infecções. A remoção de dejetos de animais também é essencial para prevenir infecções fecais-orais bacterianas.

Helmintos transmitidos através do solo - Passam os seus ovos nas fezes. A maior parte dos ovos de helmintos requer aproximadamente 10 a 14 dias num solo suficientemente úmido para tornar-se uma larva de estágio infeccioso. Ao amadurecer, os parasitas atingem o hospedeiro humano pela penetração da pele, pela ingestão de produtos agrícolas contaminados ou, ainda, pelas mãos. Os ovos de helmintos podem sobreviver por um período prolongado no ambiente; os ovos do verme lombriga (*Ascaris lumbricoides*) são especialmente persistentes e esse fato deve ser considerado quando as intervenções sanitárias forem planejadas.

O saneamento prevenirá contaminação do ambiente com helmintos transmitidos através do solo e, portanto, limitará a transmissão, embora latrinas mal mantidas possam tornar-se um ponto focal para transmissão de helmintos.

Carne de porco e tênia - A eliminação apropriada de dejetos de animais também é crucial para a melhoria do saneamento. Infecções com tênia de gado (*Taenia saginata*) e de porco (*Taenia solium*) ocorrem em seres humanos pela ingestão de carne de boi ou de porco crua, que contém as fases juvenis encapsuladas (cisticercos). Vermes adultos no intestino do ser humano produzem ovos que saem dos hospedeiros humanos pelas fezes; quando não tratados, são comidos por porcos ou os ovos são depositados nos pastos, o que completa o ciclo de vida dos parasitas. Para impedir a transmissão das tênia de boi e de porco, devem ser realizadas inspeções da carne, a carne deve ser cozida, bem como se deve tratar do excremento e do lodo do esgoto antes que sejam jogados na terra.

Vermes com base na água - Existe um número de patógenos relacionados a excremento que passam um tempo do seu ciclo de vida na água. Esses agentes infecciosos são conhecidos como baseados na água. Infecções humanas com esses patógenos ocorrem pelo consumo de mariscos mal cozidos (caranguejo, peixe, lagosta ou vegetação aquática) ou pela penetração na pele (esquistossomose). Impedir que o excremento alcance a água ou realizar o tratamento apropriado do excremento antes de mandá-lo para a água pode ajudar a prevenir infecções.

Relacionado a vetores - *Tracoma é uma infecção no olho, causada pela bactéria Chlamydia trachomatis. A bactéria é transmitida mecanicamente de pessoa para pessoa pela mosca Musca sorbens, que tem forte preferência em pôr os ovos em fezes humanas. Por essa razão, melhorias no saneamento podem ter um impacto na transmissão de tracoma. Em estudo na Gâmbia, a construção de latrinas com fossa resultou numa redução de 30% dos casos de tracoma, embora com resultados não estatisticamente significantes.* (EMERSON, 2004)

O possível impacto de melhoramentos em saneamento e higiene pessoal nas diferentes infecções relacionadas a excremento está resumido na Tabela 2. A Tabela 2 e a Figura 2 indicam que, para muitas infecções relacionadas a excremento, a melhoria na eliminação de excremento é apenas uma das várias medidas necessárias para controlar a infecção. Melhorias na qualidade e quantidade da água, assim como a lavagem das mãos e um aumento na limpeza geral também são métodos de controle considerados importantes para reduzir a incidência de infecções relacionadas a excrementos.

Controle de infecções relacionadas a excremento através de saneamento

A maior parte de infecções relacionadas a excremento tem múltiplas rotas de transmissão e pode ser prevenida se forem enfrentadas todas essas rotas, não apenas uma. Melhoria na qualidade e quantidade de água, bem como a promoção de higiene, são métodos usados pelo setor de água e saneamento para controlar infecções relacionadas a excremento. Contudo,

o que resta deste capítulo focalizará especificamente o saneamento como medida efetiva para reduzir a transmissão de patógenos relacionados a estas infecções.

Tabela 2 - Classificação de infecções relacionadas a excremento e o provável impacto sanitário por cada grupo

Rota de transmissão	Impacto do saneamento
Infecção fecais-orais (não bacteriana)	Sem importância
Infecções fecais-orais (bacteriana)	Fraco a moderado
Vermes transmitidos pelo solo	Grande
Tênia de bois e porcos	Grande
Vermes com base na água	Moderado
Relacionados a vetores	Fraco a moderado

Fonte: Curtis e Minjas (1985).

O saneamento em diferentes contextos pode apresentar distintos significados, incluindo a coleta de lixo e a drenagem; neste capítulo, saneamento significará apenas a disposição sanitária de excrementos humanos, cujo principal objetivo é prevenir a contaminação do ambiente por esse tipo de material. Existe uma ampla gama de tecnologias e métodos para realizar essa tarefa, desde métodos sofisticados e de alto custo, até os de baixo custo, como uma latrina com fossa.

Oportunidades e barreiras no controle de doenças relacionadas a excremento

Muitas vezes, melhorias no acesso a saneamento não são tão fáceis quanto intervenções no abastecimento de água. O saneamento e a higiene muitas vezes têm um custo alto demais para domicílios individualmente ou para os governos municipais pagarem sozinhos. Além disso, a construção de latrinas não resultará automaticamente no seu uso e manutenção, especialmente se não cumprirem outras necessidades e os requisitos da população beneficiada.

Uma razão muitas vezes mencionada por pessoas que defecam a céu aberto é que a visita a uma latrina com fossa pode resultar em picada por moscas e mosquitos que ali se encontram com seus ambientes protegidos, mornos, úmidos e escuros para reproduzir e amadurecer. A maior parte dessas moscas e mosquitos não representa um risco direto à saúde, mas esses insetos são uma fonte de incômodo considerável para os usuários, o que faz com que eles voltem à prática de defecação a céu aberto. Uma das exceções a esse risco uma vez

que esse mosquito prefere reproduzir em fossas sépticas, latrinas e ralos para drenagem é o *Culex quinquefasciatus*, principal vetor da *Wuchereria bancrofti*, que causa a filariose linfática. A aplicação de uma camada de grânulos de poliestireno expandidos pode reduzir efetiva e completamente a reprodução dos mosquitos (CURTIS; MINJAS, 1985) e ajudar em reduzir a presença de filariose linfática, se a aplicação ocorrer em larga escala na cidade ou nos bairros. (MAXWELL, 1999) Essa intervenção é comprovadamente sustentável, uma vez que os grânulos automaticamente flutuam no topo da latrina quando a água fica ali acumulada. Também é muito fácil de aplicar, é barata e bem aceita pelos proprietários das latrinas. (CURTIS, 2005)

Acesso a saneamento básico é um determinante importante na saúde de uma comunidade, dado que a falta de acesso e uso de equipamentos específicos resultará na contaminação do ambiente pelo excremento humano e pela exposição concomitante a patógenos (micro-organismos que causam doenças).

Embora este capítulo tenha focalizado as infecções e doenças transmitidas por via fecal-oral e tenha apresentado a importância de interromper as diferentes vias de transmissão para prevenir doenças, as razões pelas quais as pessoas investem em saneamento muitas vezes têm pouco a ver com saúde. Pesquisas mostram que os investimentos em saneamento por parte de famílias muitas vezes são feitos por razões de privacidade, *status*, dignidade e conforto, e que melhorias na saúde familiar são menos prioritárias do que outras necessidades. (JENKINS; CURTIS, 2005) Outro aspecto a considerar é o saneamento como prioridade para as mulheres as quais, em muitos países, por questões de normas sociais, são proibidas de sair de casa, durante o dia, para ir aos lugares públicos de defecação. O ato de sair a noite para visitar latrinas comunitárias ou locais públicos de defecação acarreta para elas o risco de assédio sexual e até de estupro.

Quantificando o impacto na saúde

Embora problemas de saúde associados a saneamento ruim ou disfuncional sejam fáceis de descrever, o impacto de melhorias em saneamento na saúde pública é muito mais difícil quantificar. A avaliação do impacto das intervenções de saneamento na saúde sofre com dificuldades epidemiológicas, especialmente porque as intervenções sugeridas raramente são feitas de forma isolada.

Como explicado anteriormente, uma parte do problema é que doenças transmitidas por via fecal-oral têm múltiplos caminhos. Além disso, existem muitas variáveis associadas ao saneamento, a exemplo de domicílios com melhor saneamento que o dos vizinhos: muitas vezes estes têm melhor renda, melhor acesso à água, provavelmente melhor qualidade de água, além de melhores práticas de higiene. Esses fatores atuam como confundidores

que podem interferir na com análise estatística e nas conclusões derivadas de estudos de impacto na saúde.

Nos anos de 1980, em Salvador da Bahia, Brasil, bairros com drenos de águas pluviais, com esgoto para prevenir inundações sazonais ou com drenos e esgoto à base de água, foram comparados com bairros que não tinham nenhuma dessas características. O estudo identificou que, quando o nível de saneamento era melhor, a prevalência de acariases foi de 30 a 40% mais baixo; a de *trichuriasis* aproximadamente 20% mais baixo; e doenças causadas por ancilóstomo, 60% mais baixo. Além disso, o estudo verificou que fatores de risco dos domicílios foram mais numerosos e significantes nas áreas com melhor saneamento comunitário (MORAES; CANCIO; CAIRNCROSS, 2004), sugerindo que a maior parte da transmissão residual ocorria no domínio doméstico. Porém, é difícil identificar fatores de risco específicos que demonstrem exposição porque muitos fatores são interrelacionados e causais. (UN-HABITAT, 2008)

O estudo acima é outro exemplo das limitações enfrentadas por pesquisadores quando tentam quantificar o impacto de uma intervenção sanitária na saúde. Outras questões metodológicas incluem a falta de um grupo de controle adequado, viés de memória, definições inapropriadas ou indefinidas dos indicadores de saúde e o fracasso no registro do uso da instalação. Para uma análise mais detalhada dessas questões metodológicas, veja Blum e Feachem (1983).

Como constatado na introdução, muitos programas e estudos de saneamento focalizaram a cobertura sanitária, portanto, na suposição de uma relação entre a presença e o uso da latrina. Contudo, a presença dessa solução em um determinado domicílio não significa automaticamente que ela seja usada por todos os seus membros; normas sociais e culturais complexas podem impedir um ou todos os membros de um domicílio de usar a instalação. Outras variáveis podem levar a que a latrina não seja usada, especialmente por crianças: o alto custo para cada uso da instalação, mau cheiro, manutenção inadequada e, no caso de latrina de fossa, o medo que ela possa implodir e essa possibilidade possa significar que, durante alguns períodos do ano, ou mesmo o ano inteiro, as latrinas não sejam usadas.

Trabalhos realizados em Uganda, por Habitat das Nações Unidas, sugerem que o relato sobre cobertura estima, de maneira significativa, o número de pessoas com acesso adequado a saneamento. (UN-HABITAT, 2008) Esse fato destaca as razões pelas quais é necessário discutir o uso da latrina em vez da cobertura. A questão em si faz com que questionemos os resultados obtidos nos inúmeros estudos que focalizam o saneamento.

Domínios domésticos e públicos

O impacto de saneamento é ainda mais complicado pelo fato de que a posse ou acesso a um bom saneamento pode proteger o ambiente do excremento da própria pessoa, mas não protegerá ninguém do excremento daqueles que não têm acesso a saneamento e que podem viver na mesma rua ou no mesmo bairro. É importante distinguir entre a transmissão da doença que ocorre dentro de um domicílio ou domínio doméstico, na maior parte dos casos, e a transmissão que ocorre como resultado da exposição a patógenos no bairro ou no domínio público, pois há implicações para o controle de doenças contagiosas. (CAIRNCROSS et al., 1996) Por exemplo, a transmissão de doenças por helmintos é muitas vezes agrupada dentro de um domicílio e melhorias na higiene ou na educação higiênica são necessárias para controlar essa transmissão. Contudo, cobertura sanitária inadequada e inundação contaminada com esgoto podem resultar em contaminação em massa do ambiente, por meio dos ovos de helmintos e em ampla transmissão; nesse caso, educação higiênica se mostrará pouco eficaz comparada com melhorias na infraestrutura para o domínio público.

A distinção entre domínio público e doméstico, quando se fala de controlar doenças, também tem implicações importantes em termos de financiamento. Higiene e saneamento no domínio doméstico são geralmente considerados de responsabilidade do indivíduo ou família, enquanto a higiene e o saneamento no domínio público podem ser considerados responsabilidade do setor público. (CAIRNCROSS et al., 1996) Porém, existem exceções; notavelmente, o Community Led Total Sanitation (CLTS) transfere a responsabilidade pela higiene e saneamento no domínio público das mãos do setor público (muitas vezes ineficiente) às famílias individuais ou a membros das comunidades. Essa abordagem se mostra promissora. A CLTS, porém, sofre alguns problemas em termos da metodologia para o monitoramento e a avaliação; a cobertura por latrinas é autorrelatada e ligada a incentivos, então, o excesso de informação é um assunto importante. Não obstante, os proponentes de CLTS destacam o sucesso alcançado em nove países e estão preconizando um sistema de monitoramento e avaliação remodelado.

Todas essas limitações, junto ao alto custo de construção de um número grande de latrinas ou sistemas de esgoto, significam que existe um número limitado de estudos de boa qualidade que tentaram avaliar o impacto, na saúde, de intervenções sanitárias nas doenças diarreicas; porém, fica impossível julgar, com base nesses estudos, quanto do impacto pode ser atribuído ao saneamento, tendo-se que a maior parte das intervenções sanitárias, na literatura, combinou saneamento com melhorias no abastecimento de água. Em recente revisão sistemática para o Cochrane Collaboration (JENKINS; CURTIS, 2005), os autores identificaram apenas cinco intervenções sanitárias que, sozinhas, conseguiram prevenir diarreia; quatro foram publicados em chinês e a quinta foi nos Estados Unidos. A natureza

dessas intervenções apresenta tantas variações entre os estudos que os autores consideraram uma meta-análise inapropriada. Uma meta-análise menos rigorosa relatou redução de 32% nas doenças diarreicas no agrupamento dos melhores estudos (CAIRNCROSS et al., 2010; FEWTRELL et al., 2005) e não achou razão para mudar o consenso anterior, cujo efeito foi de mais ou menos 36%. O número de estudos rigorosos que tem investigado o impacto sanitário de infecções por helmintos transmitidas no solo é ainda mais limitado.

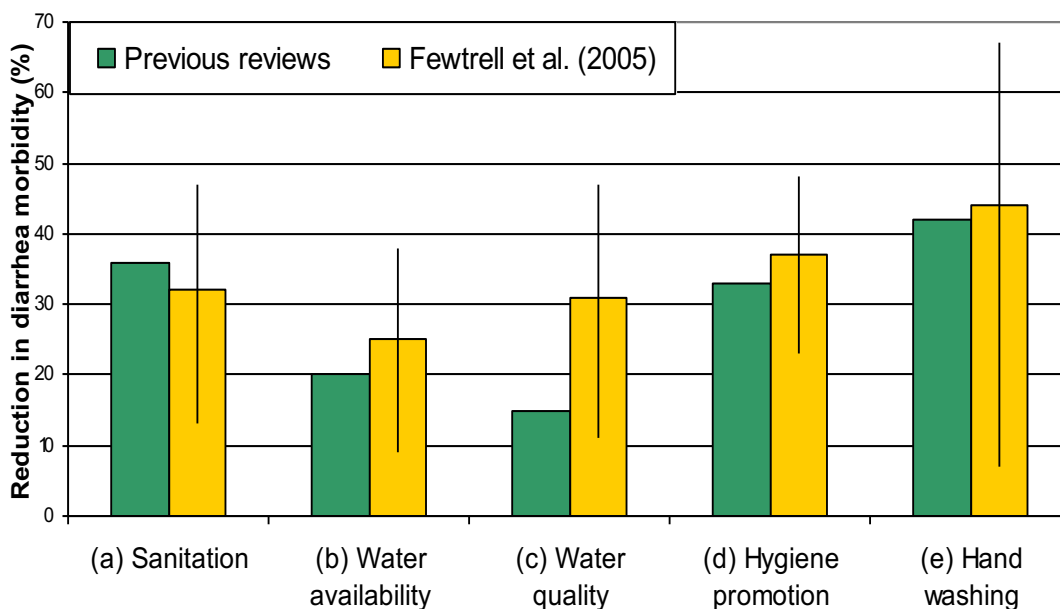
Conclusões e recomendações

Melhorias sanitárias, realizadas sustentavelmente, têm um impacto importante nas diversas doenças contagiosas e podem melhorar a qualidade de vida de milhões de pessoas, globalmente. Porém, muitas das doenças associadas a saneamento têm múltiplas rotas de transmissão e os impactos interagentes de intervenções na água, no saneamento e na higiene permanecem mal entendidos. Numa situação ideal, todas as três intervenções devem ser implementadas. Na prática, porém, as intervenções a serem escolhidas devem recair naquelas que alcancem o máximo impacto, com o mínimo custo.

Diversos estudos tentaram comparar o impacto, na saúde, das intervenções no abastecimento de água, na higiene e no saneamento. (FEWTRELL, 2005; CURTIS et al., 2003; ESREY et al., 1991) A maior parte desses estudos concorda sobre o impacto relativo de melhorias no abastecimento de água, no saneamento, na lavagem das mãos com sabonete e na promoção de higiene, apenas questionando o grau do impacto das melhorias na qualidade de água. Porém, a gama de incerteza no impacto estimado de cada item é mais amplo do que quaisquer diferenças entre eles. Não obstante, se o saneamento tiver apenas uma fração dos benefícios aqui elaborados, a promoção de melhorias sanitárias seria uma medida de controle de doenças, com uma relação de custo-benefício muito efetiva.

Para muitos formuladores de políticas, o propósito de intervenções no abastecimento de água, no saneamento e na higiene é de reduzir a carga das doenças. Para a maioria dos beneficiados, porém, as vantagens dessas intervenções e os motivos pelos quais foram adotadas não é apenas uma questão de saúde, mas uma melhoria na qualidade de suas vidas através de mais privacidade, conforto, status elevado, dignidade, proteção de assédio e uma redução de custo e tempos.

Figura 3. Impacto das diferentes intervenções ambientais sobre doenças diarreicas, de acordo com várias revisões. (figura original em ingles)



Fonte: revisões prévias: De (a – d), Esrey SA et al. (1991); (e), Curtis & Cairncross, 2003); De (a – e), Fewtrell et al. (2005).

Legenda: (a) Sanitation = esgoto, (b) water availability = água disponível, (c) water quality= qualidade da água, (d) hygiene promotion = promoção de higiene, (e) hand washing = lavagem das mãos

Nota: Fewtrell et al (2005) forneceu intervalos de confiança de 95% (indicado pelas barras de erro).

Referências

- BLUM, D.; FEACHEM, R. Measuring the impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: problems of methodology. *Int J Epidemiol.*, v. 12, n. 3, p. 357-365, 1983.
- BOSCHI-PINTO, C. L.; VELEBIT, L.; SHIBUYA, K. Estimating child mortality due to diarrhoea in developing countries. *Bull World Health Organ*, v. 86, n. 9, p. 710-717, 2008 .
- CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission of disease. *Trop Med Int Health*, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.
- CAIRNCROSS, S. et al. Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea. *Int J Epidemiol*, v. 39, suppl 1, p. 1193-1205, 2010.
- CURTIS, C. Insecticide-treated nets against malaria vectors and polystyrene beads against Culex larvae. *Trends Parasitol*, v. 21, n. 11, p. 504-507, 2005.
- CURTIS, U.; CAIRNCROSS, S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. *Lancet Infect DIS*, v. 3, n. 5, p. 275-81, may 2003

CURTIS, C. F.; MINJAS, J. Expanded polystyrene for mosquito control. *Parasitol Today*, v.1, n.1, p. 36, 1985.

EMERSON, P. M. et al. Role of flies and provision of latrines in trachoma control: cluster-randomised controlled trial. *Lancet*, v. 363, n. 9415, p. 1093-1098, 2004.

ESREY, S. A. et al. Effect of improved water supply and sanitation on ascaris, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bull World Health Organ*, v. 69, n.5, p. 609-21, 1991.

FEWTRELL, L. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*, v. 5, n. 1, p. 42-52, 2005.

JENKINS, M. W.; CURTIS, V. Achieving the 'good life': why some people want latrines in rural Benin. *Soc Sci Med*, v. 61, n. 11, p. 2446-2459, 2005.

KONRADSEN, F.; BJERRE, J.; EVANS, B. Reaching the MDG target for sanitation in Africa: a call for realism. In: MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS OF DENMARK. *Technical Advisory Services*. Copenhagen, Denmark: DANIDA, Ministry of Foreign Affairs, 2010. Disponível em: <<http://www.ircwash.org/sites/default/files/Konradsen-2010-Reaching.pdf>>.

MACKENBACH, J. P. Sanitation: pragmatism works. *BMJ*, n. 334, suppl 1, p. s17, 2007.

MAXWELL, C. A. et al. Can vector control play a useful supplementary role against bancroftian filariasis? *Bull World Health Organ.*, v. 77, n. 2, p. 138-143, 1999.

MORAES, L. R.; CANCIO, J. A.; CAIRNCROSS, S. Impact of drainage and sewerage on intestinal nematode infections in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 98, n. 4, p. 197-204, 2004.

SILVA, N. R. de et al. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. *Trends Parasitol.*, v. 19, n. 12, p. 547-551, 2003.

UN-HABITAT. *Lake Victoria water and sanitation initiative*. [S.l.: s.n.], 2008.

WAGNER; LANOIX. *Sanitation and hygiene promotion - general principles*, 1958. Disponível em <www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/sanhygprom01.pdf>.

Os planos de saneamento para Salvador e a modernização da cidade: 1890-1960

Juliana Silveira

Salvador: condições de salubridade no século XIX

Salvador, no século XIX, apresentava um aspecto insalubre, em decorrência das ruas estreitas e sujas, dos animais que pastavam pelas praças e largos e dos maus hábitos da população. Apesar da existência de uma regulamentação, esse aspecto insalubre era agravado pela ineficiência de serviços que proovessem a cidade de um sistema de saneamento e coleta regular de lixo.

Em 1872, Salvador contava com 108.138 habitantes. (MATTOSO, 1992, p. 97) A cidade era o espaço dividido entre a população onde se desenvolvia uma dinâmica de relações e atividades, o que chamava a atenção de muitos viajantes europeus que aportavam na Bahia. Nas declarações que esses estrangeiros faziam, observa-se a péssima impressão que a cidade causava, principalmente no que diz respeito ao bairro comercial:

Cloacina parece quase publicamente honrada, e seus devotos são tão sinceramente seus admiradores que as oferendas jamais são retiradas, salvo sob a influência continuada do sol, do vento e da *chuva*'. (CAMARGO, 1985, p. 68)

As atas da Câmara apresentavam *ordens* que caracterizavam a improvisação da legislação sobre o serviço de limpeza da cidade e comprovavam a inexistência de um serviço sob a responsabilidade do poder local que mantivesse limpas as ruas. (CAMARGO, 1985, p. 98) O poder público delegava a particulares o dever de manter a cidade sempre limpa.

Entre os habitantes, permanecia o costume de emporcalhar as ruas. Defecava-se e urinava-se ao pé das paredes e muros, nas ruas, largos e praças, sendo comum, segundo Verger (1981, p. 29), encontrar, nesses locais, excrementos ainda frescos.

1 Depoimento sobre a Cidade Baixa, no ano de 1819, pelo viajante James Prior.

As cloacas eram quase inexistentes nas casas e os excrementos dos mais abastados continuavam, como no século XVIII, acumulados em barris e lançados, pelos escravos, no mar ou rios, durante a noite. Algumas vezes, o carregador escorregava e ficava salpicado de fezes o que lhe valeu o apelido de *tigre*². (CARVALHO, 1987)

Figura 1 - Carregador de fezes



Fonte: CARVALHO (1987).

A inexistência de um sistema de esgotos eficiente agravava o estado sanitário de Salvador. A forma como eram edificadas as habitações, úmidas e quentes, aliada à falta de asseio dos moradores, ao hábito de se depositar os excrementos sólidos e líquidos, inclusive as águas servidas, em pátios ou quintais, e ainda o costume de lançá-los nas ruas ou praias, tudo proporcionava um ambiente perfeito para a proliferação das doenças.

As crises vividas em Salvador em decorrência das epidemias da febre amarela (1894/50) e do cólera (1855/1856) fizeram com que o governo procurasse dar início a uma primitiva estrutura de serviços de esgotamento sanitário, para prevenir a disseminação das doenças pela Província.

Nos primeiros anos da República, fins do século XIX, a imagem das cidades brasileiras representava o antigo regime, que queria ser negado. No contexto da época, a transformação da imagem, tanto das cidades quanto da sociedade brasileira, significava a representação concreta do símbolo do novo poder estabelecido e da Nação.

² Esse termo tanto denominava o escravo, quanto o próprio recipiente.

A não correspondência da sociedade mestiça brasileira às aspirações e idealizações das elites alimentava o desejo de transformá-la à imagem de uma nova sociedade, equivalente ao grau de civilização dos povos europeus.

Amparadas pela Medicina, pela técnica e sustentada pela autoridade conferida pelo poder público, diversas intervenções foram realizadas tanto nas habitações, quanto nas áreas urbanas das cidades brasileiras, a partir do final do século XIX.

A medicina prescreve as medidas para curar a cidade e a engenharia as aplica

No final do século XIX e início do XX, a Medicina, convencida de que as doenças se transmitiam por *emanações miasmáticas*³, acreditava que elas fossem disseminadas pelas péssimas condições de salubridade das cidades.

A cidade passou a ser vista e analisada pelos médicos como um organismo doente que necessitava ser tratado e curado. A análise médica do espaço urbano de Salvador foi desenvolvida a partir da descrição do aspecto físico da cidade. Tanto as ruas, quanto a arquitetura, eram consideradas anti-higiênicas. Os médicos abordavam os problemas urbanos da época em teses apresentadas à Faculdade de Medicina para a obtenção do grau de médico.

Eles apontavam a insalubridade das ruas e das casas como grandes responsáveis pela situação de atraso em que a Bahia se encontrava, acusando, sobretudo, o poder municipal pelo descaso das questões referentes à saúde pública.

Os médicos foram os principais responsáveis pela primeira estrutura de serviços públicos, que consistiam no levantamento de informações sobre o número de doentes e sobre os sintomas observados, apresentando-se com um caráter mais emergencial do que preventivo ou de combate às causas. (MONCORVO; LIMA, 1856, p. 5)

Os médicos, detentores de um saber que analisava as condições de vida na cidade, cederam espaço aos engenheiros durante os primeiros anos do século XX, os quais passaram a assumir maior responsabilidade na gestão da cidade. (FERNANDES; SAMPAIO; GOMES, 1999, p.168) Na concepção do saber especializado, o conceito de *civilização* tinha uma relação direta com o de higiene. (FERNANDES; GOMES, 1992, p. 59)

Salvador entrava no século XX apresentando um aspecto físico que não correspondia à imagem de civilização idealizada pela classe dominante do período. Mantinha o mau cheiro e a sua aparência suja e “velha”, assim caracterizada pelo aspecto das ruas e da arquitetura, seguia com o mesmo aspecto descrito pelos viajantes desde o início do século XIX.

3 Emanações miasmáticas são entendidas como o odor exalado pela putrefação de matérias orgânicas.

Os planos de saneamento do século XIX: dr. Manoel Joaquim Saraiva e eng^o Morales de los Rios & Silveira Franca

Durante a crise de cólera, em 1855, o Presidente da Província, Álvaro Tibério Moncorvo e Lima, encomendou um plano geral de esgotos para a cidade, que parece não ter sido realizado.

Nesse período, canos haviam sido construídos em diversas ruas da cidade, mas sem seguir nenhum plano geral, apenas soluções pontuais.

Na segunda metade do século XIX, a realização de obras na cidade competia, em grande parte, aos habitantes. O Governo não entendia que as benfeitorias realizadas nos espaços públicos da cidade coubessem a ele por considerar que elas seriam mais de uso particular do que público. (MONCORVO; LIMA, 1856, p. 12)

Das obras que objetivaram melhorar as condições de salubridade da cidade destacam-se a construção de galerias ou canos de esgotos em diversas ruas, a canalização da rua da Vala e do rio Camurugipe.

Por volta de março de 1890, o Dr. Manoel Joaquim Saraiva apresentou, a convite do Dr. Manoel Vitorino Pereira, durante a sua administração, um plano de esgotos para Salvador, o qual foi aceito.⁴

O sistema de esgotamento adotado até então, pelo acúmulo das matérias de despejos em fossas, cujo transporte era feito por meio de barricas e cujo tratamento era realizado a fogo, causava *maus cheiros na atmosphaera* e mantinha o aspecto sujo da cidade.

Segundo o médico, apenas a canalização completa de todas as imundícies os faria desaparecer e, conseqüentemente, melhoraria as condições de salubridade da cidade.

Dr. Saraiva fundamentou o seu plano a partir da consciência de que as condições sanitárias das cidades exerciam uma influência direta sobre o organismo do homem. Ele apresentou as experiências de outras cidades, cujos óbitos em razão da febre tifoide haviam diminuído após a implantação de um sistema de esgotos. Segundo ele, o sistema mais adequado para Salvador era o *tudo ao esgoto*, com coletores

[...] dispostos a receberem tudo que é susceptível de fluctuar e de ser arrastado sem repouso em uma corrente d'água sufficiente circulando no seu interior, ficando estabelecido que seja fornecido a cada habitante um conveniente volume d'água e que d'ora

4 Manoel Joaquim Saraiva era médico e professor da Faculdade de Medicina na Bahia. Ele apresentou, em 1890, proposta para construção de sistema de esgotos para Salvador. Seu plano estabelecia a instalação de água tanto nas casas quanto na via pública, criando, desta forma, um fluxo para “[...] remoção rápida e higienica de todo caput mortuum [...]”, pela implantação de uma rede de esgotos.

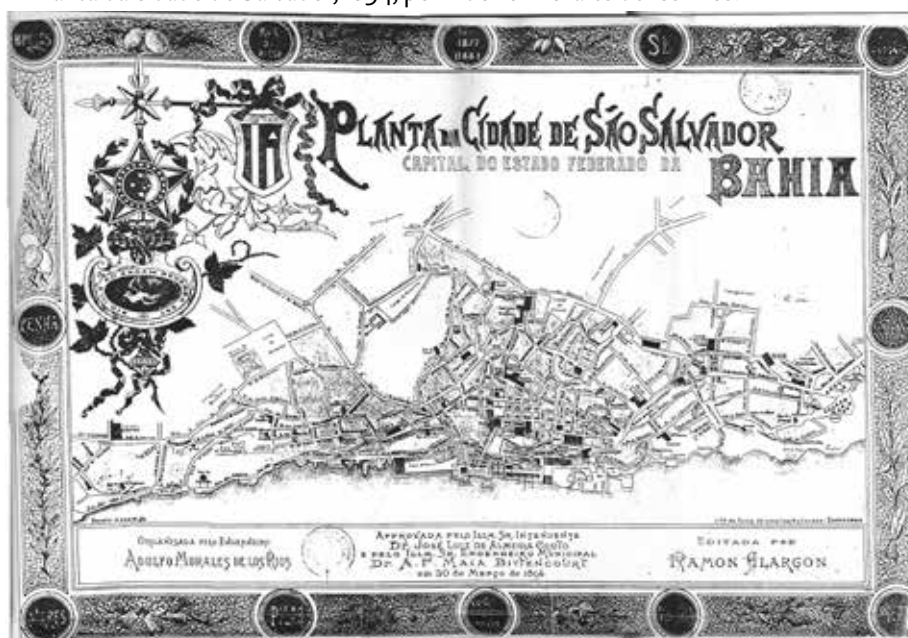
avante ella va tornar-se o agente da circulação continua entre o solo e o grupo urbano [...]. (SARAIVA, 1890, p. 7)

afastando da cidade, por meio de um rio subterrâneo, todas as impurezas existentes.

Esta rede deveria ser implantada nas localidades onde a população fosse mais densa, devendo circunscrever São Pedro, Sé, Rua do Passo, Conceição da Praia, Pilar, Santana até Nazaré, de um lado, e Tororó, do outro; da Vitória até o Campo Grande e do Pilar até a Jequitaiá.

Observando-se a Figura 2, vê-se que a área demarcada pelo Dr. Saraiva correspondia exatamente à área urbanizada da cidade. Na sua proposta, ele não contemplava a península de Itapagipe, a Barra ou o Rio Vermelho, provavelmente porque, naquele tempo, essas áreas eram consideradas arrabaldes.

Figura 2 - Planta da cidade de Salvador, 1894, por Adolfo Morales de los Rios.



Fonte: Mapoteca do Centro de Estudos da Arquitetura na Bahia (CEAB)

Conforme seu plano, o despejo dos esgotos provenientes das habitações seria direcionado para o rio das Tripas, na rua da Vala, até alcançar o rio Camurugipe e, pelo fluxo natural desse rio, alcançaria o oceano a grande distância da cidade, nas proximidades do Morro do Conselho, no Rio Vermelho.

Quanto ao esgoto da Cidade Baixa, deveria ser suspenso mecanicamente para que fosse direcionado ao rio das Tripas e depois lançado ao mar. A estação elevatória seria localizada no Taboão, ponto cuja altura correspondia à capacidade do elevador a ser instalado no local.

Nesse mesmo ano, a Intendência assinou um contrato com um negociante e proprietário residente na Capital que se obrigava a construir

[...] por si ou por companhia que organizar, dentro ou fora do Estado, a construção, goso e custeu de todas as obras necessárias para o estabelecimento de um systema completo e projecto de esgotos publicos e despejos dos predios particulares da mesma cidade seguindo as instruccões e trabalhos scientificos do illustre Dr. M. Joaquim Saraiva. (SARAIVA, 1890, p. 1)

Segundo Saraiva (1890), o contratado ou empresa obrigava-se a construir depósitos de água para facilitar as lavagens dos canos, evitando obstruções; a assentar os aparelhos de ventiladores e desinfecção dos esgotos; a colocar gratuitamente, no pavimento térreo dos edifícios públicos, um cano para despejo de ferro fundido ou barro vidrado, assim como sifão e respectiva bacia; a fornecer aos particulares que quisessem, por preço convencionado em tabela aprovada pela Intendência, um aparelho de latrina moderno e adoptado nas principais cidades da Europa e da América; a usar água salgada para a lavagem dos esgotos, assim como o assentamento de máquinas para a sua elevação, na falta de mananciais; a construir 60 mictórios públicos “modernos e higiênicos” em locais determinados pela Intendência, a qual se responsabilizaria pela sua conservação.

De acordo com o contrato, o serviço de esgotos passaria a ser obrigatório para todos os proprietários de edifícios, em área demarcada pela Intendência. Os proprietários pagariam uma taxa anual, deduzida da décima urbana, na proporção vigente e os valores arrecadados seriam repassados ao contratado. É muito provável que nenhuma dessas obras tenha sido realizada, pois não foi possível localizar nenhuma informação referente a elas durante o período da pesquisa.⁵

Em 3 de março de 1894, foi apresentada ao município uma nova proposta para o saneamento da cidade, desta vez pelos engenheiros Morales de Los Rios e Justino Franca, que dispunham de todos os elementos técnicos para o empreendimento da obra, assim como de investidores para realização da empreitada. (Morales DE los Rios; Franca, 1894, p.1)

A nova proposta foi desenvolvida sob as bases do edital, publicado em 5 de maio de 1893, mas, de acordo com os referidos engenheiros, estava redigida em *termos genericos*, incluindo a apresentação de duas soluções. A primeira solução considerava o saneamento e o esgoto da capital uma obra municipal a ser realizada por empresa contratada pela Intendência; a segunda considerava a entrega do serviço a uma empresa para que, não apenas construísse,

5 A Intendência cederia o direito exclusivo por 50 anos, a contar da data da conclusão das obras necessárias para os esgotos da cidade. Após esse período, a Intendência pagaria uma indenização cujo valor corresponderia a 1/3 do capital investido e assumiria a direção do serviço ou prorrogaria o prazo da cessão por mais 20 anos. Apenas ao final do prazo da segunda cessão, a Intendência não pagaria nenhuma indenização e as obras, encanamentos e máquinas reverteriam para o município.

mas explorasse as obras de saneamento mediante pagamento dos serviços por habitante, segundo condições estipuladas no contrato.

Os engenheiros introduziram algumas modificações que entenderam ser necessárias no programa apresentado no Edital, a exemplo do traçado do coletor geral, sua secção de vazão, a maneira de enviar para a Cidade Alta os dejetos da Cidade Baixa e a questão do aumento do volume d'água para permitir a lavagem dos gabinetes e latrinas e também *das bacias de chasse automática*⁶, obedecendo às bases do programa “[...] tão sabiamente organizado pelo illustre Professor de Hygiene da Faculdade desta Capital” (MORALES DE LOS RIOS; FRANCA, 1984, p. 1), numa referência, provavelmente, ao plano apresentado por Dr. Saraiva, em 1890.

A relação entre a proposta dos engenheiros Morales de Los Rios e Silveira Franca com a do Dr. Saraiva não se apresenta muito clara. É provável que, no edital de 1893, a Intendência tenha exigido a elaboração do projeto de saneamento a partir das proposições do médico.

Ambos os engenheiros acreditavam que a questão mais séria a ser resolvida era justamente o aumento do volume de água necessária para a lavagem dos esgotos. Segundo eles, o único meio eficaz de solucionar essa questão seria a aquisição da Companhia do Queimado para que o serviço de água ficasse ligado ao de esgotos, pois o sistema a ser adotado seria o [...] *tout à l'égot*. (Morales DE los Rios; Franca, 1894, p. 5-6)

Além da questão técnica quanto ao funcionamento em conjunto dos dois serviços, havia também a questão financeira. A exploração dos esgotos não era um serviço lucrativo. Os engenheiros anteciparam-se ao município e entraram em um acordo com a Companhia do Queimado para a compra da concessão, privilégios e benfeitorias, o que para o município era vantajoso.

Esse plano de saneamento foi elaborado, mas não executado em razão de os engenheiros não terem obtido o capital para a obra. Dessa maneira, Salvador chegava ao final do século XIX sem que um plano de saneamento houvesse sido executado. (CALIFÓRNIA..., 1907, p. 23)

Em 3 de abril de 1900, a Companhia do Queimado declarou à Intendência a sua dificuldade em manter a regularidade do serviço de abastecimento da cidade e solicitou ajuda para que a população não sofresse com a falta de água.⁷

Em 1904, o intendente municipal declarou, em seu relatório, que a população da cidade só seria dotada de um melhor serviço de abastecimento d'água com o aumento do capital da companhia – que ele mesmo desacreditava que fosse possível – ou pela sua encampação pelo Município. (FALCÃO, 1905, p. 103)

6 São caixas ou depósitos de água automáticos, colocados na parte superior dos encanamentos e que produzem descarga e lavam os canos.

7 Nos anos de 1899 e 1900, ocorreram crises no abastecimento d'água da cidade.

Organização dos serviços de saúde pública

De acordo com a Constituição de 1891, a saúde e o saneamento eram competência dos Estados e dos Municípios. A União só poderia intervir em caso de calamidade pública ou quando fosse solicitada. (HOCHMAN, 1996, p. 80) A falta de clareza nas atribuições do serviço de saúde pública que se organizava durante a Primeira República causava uma série de conflitos entre os poderes Municipal, Estadual e Federal.⁸

As ações individuais do Município, do Estado e da União se mostravam ineficazes para melhorar o estado sanitário da capital baiana. Pela leitura das mensagens dos governadores desse período, percebe-se o interesse do Governo Estadual em apontar a ineficiência do poder municipal e, em paralelo, o desejo de ampliar o seu campo de ação sobre o tecido urbano da capital do estado.

Segundo Hochman (1996, p. 81), as doenças continuavam a atravessar as fronteiras entre os Estados, tanto daqueles que despendiam esforços para exterminá-las, quanto daqueles que nada faziam ou não dispunham de recursos suficientes para desenvolver uma política sanitária. Era necessário proteger cada Estado e suas populações e isso só seria possível caso o Governo Federal assumisse a promoção das políticas de saneamento e saúde pública em todo o país. A elite do país, com receio das doenças transmissíveis, mobilizou-se em uma campanha a favor da higiene, porém enfrentou a rejeição, por parte da população, das ações do poder público que tentavam exterminar os vetores causadores das doenças e do contágio.

Para muitas pessoas, essas ações do poder público feriam o direito individual, à medida que campanhas de vacinação⁹ e vistorias em propriedades particulares iam sendo amplamente realizadas (CARVALHO, 1996, p. 91-113). Nota-se um caráter coercitivo da autoridade do poder público para que fossem eficazes as ações de combate às doenças.

Foi a aliança entre os poderes municipal e federal que possibilitou a rápida transformação da Capital da República, no início do século XX. O objetivo dessa reforma urbana foi para o Rio

8 Conflitos nas atribuições de higiene entre os poderes municipal e estadual já existiam desde o período do Império e permaneceram com a República. A Constituição de 1891 não deixava clara quais eram as atribuições do Estado e do Município nos serviços, mantidos por ambos, referentes à assistência e saúde pública.

9 A Revolta da Vacina em 1904, no Rio de Janeiro, segundo Murilo Carvalho, mobilizou a população pelo “*tom moralista*” surgido pela obrigatoriedade da vacinação, determinada pelo governo, em nome da legítima defesa dos direitos civis. Para a população, as visitas feitas pelas brigadas sanitárias eram uma “[...] invasão do lar e uma ofensa à honra do chefe de família ausente ao se obrigarem suas filhas e mulher a se desnudarem perante estranhos.” Essa revolta popular ficou conhecida como a de maior vulto e importância, mas não chegou a ser uma reação que tivesse como base uma ideologia política e que chegasse a interferir ou contribuir de alguma forma com a política nacional.

[...] assumir sua posição de capital de uma nova república que quer esquecer seu passado colonial e inserir-se no capitalismo internacional, devolvendo-lhe a hegemonia como cidade capital, transformando-se na cidade mais importante da América do Sul, cidade com vocação financeira e comercial, centro de importação e exportação. (PINHEIRO, 1998, p. 11)

O saneamento no Rio não beneficiava toda a população, mas apenas uma camada privilegiada. Segundo Pinheiro (1998, p. 11), as obras de infraestrutura foram implantadas em bairros burgueses e da classe mais alta antes da chegada dos seus habitantes, enquanto os bairros populares, densamente habitados, tinham que esperar por sua vez.

A ampliação da ação do poder federal nos Estados ocorreu no fim da década de 1910, no momento em que os governos estaduais pediram ajuda ao Governo Federal para controlar e eliminar os focos de febre amarela e peste (HOCHMAN, 1996, p. 101) e que, por meio de comissões, avaliaram as condições sanitárias dos Estados do Norte e dos fronteiriços aos Estados Sul-sudeste¹⁰.

A reforma urbana realizada no Rio de Janeiro, entre 1902 e 1906, tornou-se uma referência para o resto do país e todos os demais estados ansiavam por remodelar as suas capitais. Em 1910, Salvador ainda não havia iniciado a sua reforma urbana inspirada nas transformações que haviam acontecido no Rio de Janeiro. A falta de recursos, tanto da esfera municipal quanto da estadual para desenvolver tais ações, impedia a realização da desejada reforma urbana.

Observando a Tabela 1 verifica-se que na Bahia, durante a Primeira República, morria-se mais por causa da tuberculose, paludismo, varíola e disenteria do que pela febre amarela ou peste e, mesmo assim, estas últimas eram as mais constantes nos discursos políticos.

¹⁰ Em 1910, uma comissão liderada por Oswaldo Cruz combate a febre amarela em Belém, Em 1913, o governo do Amazonas solicita intervenção federal para combater a febre amarela em Manaus e na fronteira com o Peru. Em 1917, segue uma comissão para o Espírito Santo para combater a febre amarela em Vitória que, pela proximidade, ameaçava a capital da República. Em 1912 e 1913, o Rio Grande do Norte, Paraíba e Rio de Janeiro solicitam a intervenção federal no combate à peste. Inicia-se em 1917 a cooperação da Fundação Rockfeller, através do Internacional Health Board (IHB) no Rio de Janeiro, para desenvolver estudos e profilaxia da ancilostomíase. A partir dos anos de 1920 e final dos anos de 1930, os acordos com o IHB alcançam escala nacional no combate a febre amarela nas regiões N/NE.

Tabela 1 - Mortalidade de Salvador durante a primeira república (1897-1929)

DOENÇAS	ANOS																													TOTAL						
	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925		1926	1927	1928	1929		
Tuberculose	630	636	694	644	639	616	569	648	890	667	741	761	800	784	762	782	843	854	949	932	965	1158	1065	1020	955	945	1002	1079	1620	1106	1031	1114	1155	29056		
Paludismo	400	362	451	255	346	348	327	239	250	300	277	384	338	344	375	381	327	439	319	355	277	479	532	432	406	515	384	486	467	547	528	575	602	13047		
Variola	1676	168	10	0	8	2	1	19	39	15	27	85	328	835	5	0	1	0	0	1	0	0	2804	363	0	2	1	0	5	56	0	0	0	6451		
Disenteria	60	32	24	15	19	15	11	17	10	10	13	479	177	93	90	81	176	62	64	26	23	18	51	212	160	71	209	317	94	197	111	73	32	3042		
Peste	0	0	0	0	0	0	0	141	7	95	107	51	114	124	52	59	111	82	51	14	29	9	1	42	35	21	11	6	18	1	1	56	0	1238		
Febre Amarela	44	65	216	6	3	1	3	0	0	0	0	16	93	8	0	13	54	68	5	0	1	18	48	1	2	11	46	1	0	8	1	4	3	739		
Febres tifóide	56	54	63	38	28	23	7	16	15	17	14	24	13	14	18	10	16	8	12	12	10	12	21	25	26	24	43	196	23	43	21	31	28	961		
Gripe	6	2	41	44	9	9	41	11	20	8	70	8	17	18	15	17	18	16	10	28	17	386	49	32	79	108	110	125	87	107	78	85	56	1727		
Sarampo	10	0	0	84	3	0	0	0	32	32	3	8	21	7	17	8	0	86	5	1	2	1	4	38	8	0	41	30	1	67	8	2	29	548		
Coqueluche	7	18	2	2	16	12	1	3	3	25	15	0	1	16	20	7	33	36	9	2	7	28	13	38	16	3	9	41	16	37	6	0	4	446		
Lepra	3	1	3	1	7	4	4	0	4	5	1	7	7	4	1	3	3	2	7	10	3	9	5	3	1	2	8	4	2	2	5	125	0	0	0	
Difteria	6	0	1	10	3	3	2	0	0	0	3	2	3	6	3	6	7	4	2	IG	4	3	8	3	1	2	8	5	13	11	4	3	2	128	0	0
Escarlatina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cólera Asiático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2898	1338	1505	1099	1075	1036	966	1098	1266	1173	1275	1819	1912	2257	1361	1365	1589	1658	1429	1374	1342	2122	4599	2215	1693	1705	1865	2288	2352	2184	1791	1945	1916	57510		

Fonte: Tabela "Mortalidade das doenças transmissíveis, por causas". BARRETO, Antônio Luís C. A. de Barros. Relatório da Secretaria de Saúde e Assistência Pública ano de 1929. Bahia: Imprensa Oficial do Estado, 1930.

P. 98.

IG- valor ignorado

A valorização da febre amarela e da peste pode ser explicada pelo fato de elas se encontrarem na pauta do discurso mundial, embora não se possa deixar de levar em consideração o embargo econômico que os portos brasileiros sofriam por serem vistos como infectados e sujos, razão que, certamente, motivava a preocupação com essas doenças. Outro aspecto que deve ser considerado é que os estrangeiros eram as principais vítimas da febre amarela e que o governo tinha uma política de imigração, fosse pela substituição da mão-de-obra ociosa ou pelo desejo de embranquecimento da população.

Durante os anos da reforma urbana, também foram a tuberculose e o paludismo as doenças que causavam mais óbitos e mesmo assim a discussão sobre o estado sanitário das cidades seguia calcada em doenças cujos índices de mortalidade não eram os mais altos.

A ameaça da doença revelava-se como um fenômeno fundamentalmente social. Pela Medicina e pela autoridade do poder público buscava-se impedir a manutenção dos maus hábitos tidos como os responsáveis pela presença da doença, ameaçando a vida ou prejudicando a saúde dos que não compartilhavam desses mesmos hábitos.

As campanhas sanitárias desempenharam um papel fundamental no processo de alteração dos hábitos. A propaganda por uma vida mais saudável, com a adoção de hábitos higiênicos, moldaram, pouco a pouco, a forma de viver e, inclusive, a maneira de habitar da população. Isto pode ser observado na Figura 3, que reproduz cartazes das campanhas da Secretaria de Assistência e Saúde Pública, em 1927.

No entanto, o receio pela volta da doença, principalmente da febre amarela, fazia com que estados e municípios, responsáveis pela saúde da sua população e pelo saneamento local, empreendessem medidas para controlá-la ou debelá-la. Eles dependiam, ainda, dos interesses políticos e dos recursos disponíveis para elaborar uma política de maior ou menor abrangência e, conseqüentemente, de maior ou menor eficácia.

Admitir que houvesse casos de febre amarela na Bahia era assumir o descrédito do Estado diante do mundo; a sua prosperidade e o seu desenvolvimento, conclamados por muitos governadores, não seriam possíveis caso ele não fosse capaz de controlar a saúde da população.

Em 1926, a preocupação com a febre amarela ainda constava no discurso do governo estadual, que comparava a situação sanitária da Bahia com a do Rio de Janeiro e a de São Paulo, duas referências nacionais de civilização. A importância em comparar os dados da Bahia com os números desses dois estados devia-se à intenção de mostrar para o resto do Brasil e também para o exterior que, apesar de a Bahia ser constantemente apontada no sul do país como “porto sujo”, devido à presença da febre amarela e de outras doenças, apresentava um coeficiente de mortalidade inferior ao do Rio e de São Paulo. Isto pode ser verificado na comparação feita entre o número de óbitos das três capitais na Tabela 2.

Figura 3 - Relatórios de projeto, 1927.



Fonte: BARRETO, (1928).

Tabela 2 - Mortalidade das doenças transmissíveis/ por cidade - 1926

ITEM	DOENÇAS	CIDADES		
		Rio de Janeiro	São Paulo	Salvador
1	Febres tifóide e paratífóide	110	185	21
2	Paludismo (agudo ou grave)	421	20	528
3	Varíola	69	0	0
4	Sarampo	242	95	8
5	Escarlatina	0	10	0
6	Coqueluche	105	77	6
7	Difteria	84	59	4
8	Gripe	917	241	78
9	Sífilis	653	270	220
10	Disenteria	257	241	111
11	Peste	0	1	1
12	Febre Amarela ¹	0	0	1
13	Meningite	318	19	43
14	Tuberculose	4419	1007	1031
	TOTAL	7595	2225	2052

Fonte: Tabela “Mortalidade das doenças transmissíveis, por causas”. BARRETO, Antônio Luís C. A. de Barros. Relatório da Secretaria de Saúde e Assistência Pública ano de 1927. Bahia: Imprensa Official do Estado, 1928. P. 92.1 - Ocorrido a 4 de março, procedente de Esplanada, cidade do interior do Estado. O último caso na capital foi notificado a 26 de julho de 1926.”

Na tabela comparativa, observa-se que no ano em que, entre as três cidades, Salvador foi a que apresentou o menor número de vítimas por doenças transmissíveis, havia em seus registros um único caso de febre amarela. A justificativa apresentada sobre esse caso, como sendo de uma pessoa procedente de Esplanada, cidade do interior do Estado, demonstrando que a doença não havia sido contraída na capital, revela a preocupação do governo estadual em afirmar que Salvador era uma cidade salubre.

Observando mais atentamente, é possível perceber que, na capital da Bahia, o número de óbitos por paludismo era o mais elevado das três cidades; no entanto, o Governo justificava apenas o único caso havido de febre amarela. Dessa maneira, pode-se inferir que, apesar de a febre amarela ser endêmica na Bahia, a sua presença caracterizava uma incivilidade que todos os estados procuravam negar.

Os planos de saneamento do século XX

Em 1905 foi assinado, com o engenheiro Theodoro Sampaio¹¹, o contrato para a realização do desejado saneamento da cidade. Essa obra, segundo o Conselho Municipal, contribuiria para o prolongamento da vida de seus habitantes e para o bem da salubridade pública. (LIMA, 1981. p. 28)

As ideias propostas pelo engenheiro, assim como o sistema sugerido, foram aceitas “[...] após minucioso e profundo estudo dos competentes, de acordo com a ciência moderna e sob as inspirações dos preceitos da hygiene publica e privada [...]”. (TANTÚ, 1906 p. 16-18)

Em 11 de fevereiro de 1905, o Conselho Municipal autorizou o Intendente, Dr. Antônio Victorio de Araújo Falcão, a contrair um empréstimo, até a quantia de 20 mil contos de reis, para a realização das obras de saneamento, que compreenderiam o estabelecimento de uma rede de esgotos, o abastecimento d’água e a construção de mercados distritais, além de obras complementares.

¹¹ Ele nasceu em 7 de janeiro de 1855, filho de um padre e uma escrava. Em 1879, fez parte da Comissão Hidráulica organizada no governo do Conselheiro Sinimbu, com o objetivo de estudar os portos brasileiros e sua navegação. Trabalhou na Comissão de Melhoramentos do porto de Santos, lecionou matemática, história e filosofia, trabalhou no prolongamento da estrada de ferro da Bahia ao São Francisco e participou da Comissão Geológica e Geográfica até 1890. Entre 1890 e 1903, foi convidado pelo governador de São Paulo, Prudente de Moraes, para, em companhia de Antônio Francisco de Paula e Souza, realizar os estudos para o saneamento da capital. Em 1904, retornou à Bahia.

O saneamento da cidade segundo Theodoro Sampaio

O desejo em ver a cidade saneada a partir da implantação de um plano de saneamento, inspirada nas transformações urbanas que se realizavam na Europa e no sul do país, levava o poder público a idealizar uma cidade muito longe da realidade existente em Salvador.

Em 19 de maio de 1905, Theodoro Sampaio assinou o contrato com a Intendência Municipal para realizar em quatro anos não apenas a reforma e a ampliação do serviço de abastecimento de água, mas também para a construção de uma rede de esgotos, em sistema separado e com tratamento biológico.

Ele afirmava ser inadiável a reforma da cidade para que fossem curadas a cidade e população de todos os males que lhes dominavam. Segundo Sampaio e Leme (1906, p. 5), eram as *impurezas ocultas* presentes na rua, na água, na habitação, no ar, que debilitavam não apenas o organismo humano, mas que afetavam diretamente a moral dos habitantes.

Em seu trabalho, ele verifica que, entre 1897 e 1901, os maiores casos de óbitos estavam relacionados a enfermidades decorrentes da falta de saneamento local¹². Para a Bahia diminuir o índice de mortalidade, era necessário realizar um plano de saneamento mais abrangente e atentar para outros fatores, como habitação provida de ventilação e com instalação de *receptáculos para esgotos* e limpeza; a conservação de um eficiente sistema de esgotos; drenagem da água pluvial; coleta, reunião, depósito ou incineração do lixo; calçamento das ruas, construção de passeios amplos, arborização e ajardinamento de praças.

O projeto apresentado por Theodoro Sampaio

Consistia na revisão do serviço antigo de água e na construção do novo, assim como dotar a cidade de uma rede de esgoto. A elaboração das obras da rede de esgotos foi priorizada no início e só as obras referentes ao abastecimento d'água parecem ter sido concluídas¹³.

Cerca de um ano após a assinatura do contrato, Theodoro Sampaio apresentou à Intendência Municipal relatórios sobre os projetos de esgotos para os distritos de Salvador. Sua proposta e os projetos para os esgotos foram submetidas à aprovação do Conselho Municipal e da Secretária de Saúde do Estado.

O relatório sobre o 2º Distrito, correspondente à Cidade Alta, apresenta-se subdividido em sete capítulos e contém o orçamento para construção da rede de esgotos. Cada um deles trata de um tema específico, mas todos estão interligados e dependentes e organizados de modo a justificar o ideal de cidade almejado por Theodoro Sampaio. São eles: 1)

12 A partir da análise das doenças que atingiam o aparelho digestivo (diarreia, gastrite, enterite, enterocolite), o aparelho respiratório (tuberculose, bronquite, pneumonia) e das epidemias gerais (febre amarela e tífica, sarampo, coqueluche etc.), soube-se que causas estavam relacionadas ao meio hídrico e à falta de saneamento.

13 Mesmo com a encampação da Companhia do Queimado, empresa responsável pelo abastecimento d'água da cidade, o Município ainda mantinha, na data do contrato, os seus serviços com regularidade.

O saneamento da cidade; 2) Habitações, suas condições atuais e reforma; 3) A rua; 4) Os esgotos da cidade; 5) Tratamento dos despejos; 6) A rede de esgotos da Cidade Alta. (projeto); 7) Instalação dos esgotos no domicílio.

Para o Sampaio (1906b, p. 2), uma cidade onde a água que se bebe é insuficiente, o asseio e a limpeza deixam a desejar, as águas servidas dos esgotos domiciliares “[...] escoam para terrenos escusos nos centros dos quarteirões [...]” e onde a habitação é construída “[...] sem arte, sem gosto, sem esthetica [...]”, não pode ser considerada saudável.

Sendo o ambiente existente o responsável pelo empobrecimento moral e físico da população, era necessário primeiro realizar o saneamento do meio local para que se tratasse e curasse a população que vivia naquela área da cidade. É a partir desse argumento que ele vai iniciar o seu plano de saneamento pela análise da habitação.

A habitação do pobre ou da classe média, pelo aspecto da sua construção e pela imagem de cidade que essas construções formavam, era o que mais chamava a sua atenção. O aspecto externo de uma habitação baixa e caiada e suas características internas, sem ventilação, escura, quente, úmida e ainda exalando um cheiro terrível dos ambientes fechados, produziam uma imagem que não correspondia ao ideal de cidade perseguido nos primeiros anos do século XX.

A relação entre estética e higiene está presente no seu trabalho, mas o seu discurso é fundamentado em razões sociais, criando uma relação entre o meio local, as doenças existentes e a gente que este meio *produzia*.

No capítulo III do seu relatório sobre o Saneamento da Cidade, ele sugeriu para Salvador um plano de melhoramentos baseado nos três princípios básicos do urbanismo de então. Sanear, embelezar e circular foram os elementos determinantes da construção da Salvador moderna entre os anos de 1912 a 1916 (FERNANDES; GOMES, 1992, p. 59) e já se encontravam presentes na idealização da cidade de Theodoro Sampaio. O engenheiro sugeriu um plano de ruas e avenidas para Salvador, pois, no seu entendimento, elas eram mal alinhadas e mal calçadas “[...] um verdadeiro obstaculo ao melhoramento sanitário.” (SAMPAIO, 1906b, p. 1)

Ele apresentou uma proposta de melhoramento, sugerindo um plano de avenidas ou artérias e três diferentes tipos de ruas, além da construção de túneis para facilitar a circulação entre as Cidades Baixa e Alta. Ele determinava a largura das calçadas e dos passeios por tipo de rua, dizendo que um plano de melhoramentos como este, complementado por um sistema de arborização, faria da Bahia uma das cidades mais pitorescas e agradáveis do país.

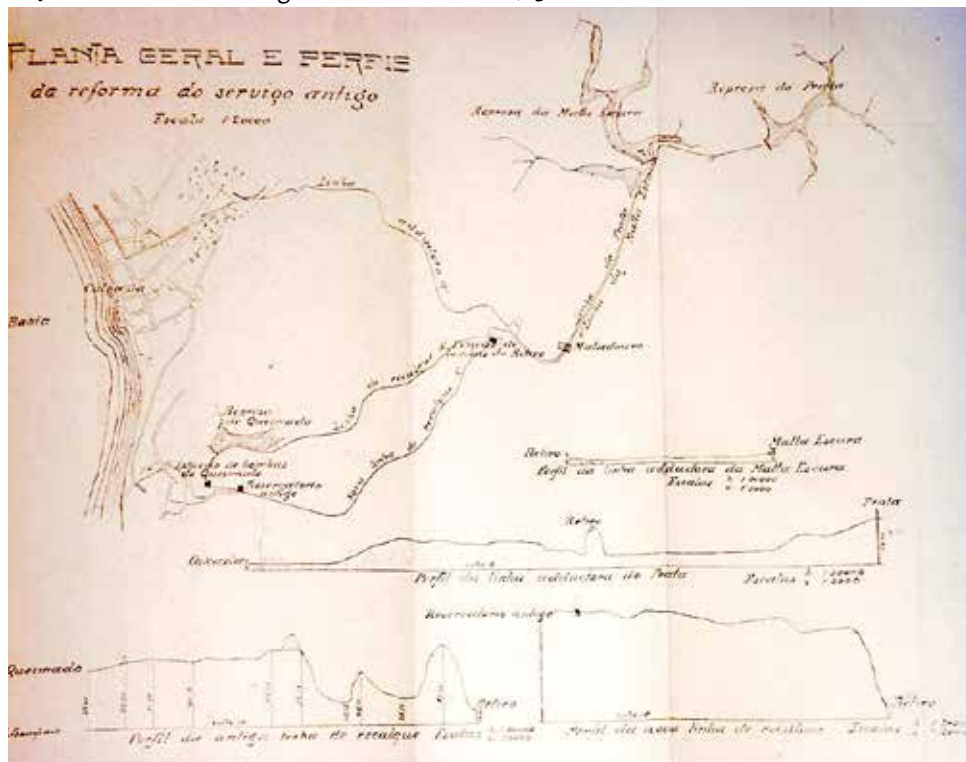
Aproveitando a topografia, dividiu a cidade em zonas e distritos, tanto para a regularização do antigo serviço de abastecimento d'água, como para a construção do novo e do sistema de esgotos. (SAMPAIO, 1910, p. 11)

Seu plano para o serviço de água consistiu em abastecer por gravidade as três zonas da cidade, utilizando bombas apenas em casos de reforço e necessidade de água no período de seca. Para a *zona baixa*, propunha o aproveitamento do sistema antigo, subdividindo-o em duas secções. A primeira abastecia as freguesias de Nossa Senhora da Conceição da Praia e do Pilar; esta área correspondia ao Porto e ao Comércio; a segunda compreendia a freguesia de Nossa Senhora dos Mares e a da Penha de Itapagipe.

Sobre a *zona média*, Theodoro Sampaio descreve que aproveitaria toda a parte da rede antiga, de 6.475 metros, que passaria a ter 16.575 metros, na área que compreendia a parte da cidade entre as cotas 25 e 50, correspondendo à encosta da Preguiça e de Santa Tereza, toda a rua da Vala com as baixadas do Sangradouro e Fonte Nova, Soledade e Quintas.

Na execução do serviço novo, que serviria à *zona alta*, estava o problema mais sério para Theodoro Sampaio, em virtude da discussão entre o Município e a Companhia do Queimado, em que o primeiro exigia da companhia a adução da água de novos mananciais e a segunda utilizava como desculpa a inexistência de rios perenes nos arredores da cidade que “[...] lhe permitissem fazer captações com dispendio dentro de limites razoáveis [...]”. (SAMPAIO, 1910, p. 11) Esse impasse aumentava na população a descrença sobre a solução do problema de abastecimento de água da cidade.

Figura 4 - Abastecimento de água da cidade da Bahia, 1910.



Fonte: Sampaio (1910).

Sampaio não acreditava na inexistência de um rio que pudesse abastecer a cidade, entre o Camurugipe e o Joanes. Sendo assim, desenvolveu estudos nos arredores da cidade, encontrando os rios das Pedras e Jaguaripe, exatamente entre os dois citados, sobre os quais, por muito tempo, se acreditou serem os únicos recursos para resolver a questão do abastecimento d'água. Quanto à proposta para construção da rede de esgoto, Theodoro Sampaio apresentou, em 18 de outubro de 1905, “[...] um plano preliminar em escala pequena, indicando a divisão da rede de esgotos em districtos para ser submettido á aprovação do Governo Municipal.” (SAMPAIO [1906a], pasta nº 6, p. 1-1a) No seu projeto, ele dividiu a cidade de Salvador em quatro distritos, levando em consideração a topografia e as condições técnicas exigidas pelo sistema indicado, o que aceito pela municipalidade. Esse documento foi aprovado no mês seguinte.

Observando a Imagem 5, vê-se que os distritos compreendem às seguintes áreas: **1º distrito:** Cidade Baixa ou zona comercial, incluindo ainda a área compreendida entre o Forte da Gamboa e o Arsenal de Guerra, ao norte; **2º distrito:** Cidade Alta; **3º distrito:** extremo sul da cidade, do bairro da Vitória até a Barra; **4º distrito:** extremo norte da cidade, compreendendo o Bonfim e Itapagipe. Este plano se constituiu no primeiro de saneamento para a cidade apresentado, aprovado e realizado, mesmo que apenas em parte.

O projeto de Theodoro Sampaio para o saneamento de Salvador não seguiu com regularidade e a sua execução passou a apresentar uma característica bastante fragmentada.

Entre 1905 e 1909, período de vigência do contrato, ele não realizou todas as obras a que havia se comprometido no contrato, argumentando falta de verbas e materiais. Em 1907, foram inauguradas algumas obras, dentre elas a estação de bombas da Bolandeira, e outros serviços referentes ao abastecimento d'água também haviam sido realizados, por volta de 1909.

O município havia contratado diversos empreiteiros para a realização das obras provisórias de esgotos durante os anos da reforma urbana empreendida por J. J. Seabra, fugindo completamente da primeira proposta apresentada por Theodoro Sampaio. Indignado pela realização de obras provisórias em diversos bairros da cidade, ele procurou, pessoalmente, o Intendente para apresentar uma reclamação referente à infração sobre o contrato de 1905.

As obras provisórias foram construídas com o material que havia sido importado para as obras definitivas, adquiridas com o dinheiro do empréstimo de 1905 e que, portanto, no entender de Theodoro Sampaio, só deveria ser utilizado por ele, durante as obras definitivas, de acordo com o contrato assinado com a municipalidade. Ele protestava também sobre as obras de ligações domiciliares que, segundo o contrato, caberia apenas a ele o direito de executá-las e de receber, dos proprietários, o pagamento pertinente.¹⁴

14 Carta de Theodoro Sampaio enviada ao Intendente Municipal, em 27 de setembro de 1913.

Em 1907, o jornal *Diário de Notícias* publicou uma série de artigos sobre a discussão do contrato. Segundo constava nas referidas matérias, o contrato havia sido desastroso para a cidade, pois o dinheiro do empréstimo para a construção dos esgotos já havia sido utilizado quase por completo e poucas obras haviam sido realizadas. Houve muita polêmica sobre o contrato entre Sampaio e o município, a ponto de que, em 1908, o engenheiro, para garantir o contrato, requereu um mandado judicial contra a Intendência. Como consequência, ficava a Intendência proibida de dar continuidade às obras, já que os materiais permaneciam sob posse e guarda do engenheiro.¹⁵

O Dr. Otávio Torres (1908)¹⁶ descrevia, em sua tese à Faculdade de Medicina, o aspecto dos espaços públicos de Salvador, demonstrando ainda a ineficiência do serviço de limpeza urbana. A cidade apresentava os problemas referentes à salubridade semelhantes àqueles existentes nos séculos XVIII e XIX.

Diante dos fatos, tudo indica que o contrato de saneamento da cidade foi para o engenheiro uma grande oportunidade de negócios; ou o poder público, pressionado pelos interesses dos proprietários de imóveis, acabou por deixar Salvador sem esgotos e com um serviço de abastecimento de água muito precário.

Saturnino de Brito na Bahia

Em 1913, o município abriu uma nova concorrência pública para os serviços de água e esgoto, compreendendo projeto, construção e exploração, tendo convidado o engenheiro Saturnino de Brito para ligar-se a um dos grupos proponentes. Brito recusou o convite por não concordar com o que se pretendia fazer, julgando inconveniente entregar a empresas o serviço de saneamento, já que no seu entendimento essa responsabilidade caberia ao poder público.

Apesar disso, aceitou ser consultor técnico e, no mesmo ano, fez uma visita à Salvador para tomar conhecimento do sistema existente e verificar o que deveria ser feito para completar e ampliar os serviços. (BRITO, 1943, p. 103)

A proposta escolhida foi a do grupo em que Brito havia participado como consultor, mas o negócio fracassou. Em fins de 1915, o governador J. J. Seabra¹⁷ enviou um telegrama a Brito, solicitando que ele aceitasse o convite do prefeito Pacheco Mendes para cuidar do saneamento da cidade. (SAMPAIO, 1915, p. 667) Saturnino de Brito, por estar ocupado com o saneamento de Recife, recusou mais uma vez o convite e, atendendo solicitação do

15 Os materiais eram, por direito, do município, pois de acordo com o contrato, caberia aos contratantes a intermediação da compra dos materiais. A empresa de T.S. recebia uma comissão de 25% sobre o valor total da compra.

16 Octavio Torres da Silva apresentou em 1908 à Faculdade de Medicina da Bahia uma tese, a fim de obter o grau de doutor em Medicina, chamada *A cidade do Salvador perante a hygiene*.

17 O serviço de águas estava provisoriamente, desde 11 de dezembro de 1914, em poder do Estado.

governo da Bahia, indicou para o encargo Miguel Presgrave¹⁸. Este último também recusou o convite e Brito convidou o engenheiro Bernadino Queiroga que, como Presgrave, também não aceitou. Por fim, ele convidou o engenheiro Lourenço Baeta Neves que assinou um contrato com o município apenas para a emissão de um parecer, apresentado em 1916. (BRITO, 1943, p. 104)

Provavelmente, o que determinou que as obras de saneamento se resumissem a esgotos provisórios foi o desejo do governo do Estado e do Município em ver materializadas, em curto espaço de tempo, as obras de embelezamento e a ampliação e abertura de novas vias, dentro do processo modernizador pelo qual Salvador passou entre os anos 1912 e 1916.

A existência de muitas ligações domiciliares clandestinas, a falta de pagamento da taxa pelas ligações e o fato de a rede da Cidade Baixa não ter sido concluída pela não construção da estação de bombas, agravava o mau funcionamento do serviço. Dezesete anos após a assinatura do contrato para construção da rede de esgotos da cidade, muito pouco havia sido realizado. (SAMPAIO, pasta 6, doc.II, 1918)

Segundo uma carta do engenheiro Theodoro Sampaio, enviada ao *Diário da Bahia* no ano de 1922, dos 100 km de esgotos projetados por ele foram construídos apenas 27 km de coletores, com 2.703 ligações domiciliares.

Em 26 de agosto de 1925, o Dr. Antonio Luiz Cavalcante de Albuquerque de Barros Barreto, Subsecretário de Saúde e Assistência Pública, e o engenheiro civil Joaquim Wanderley de Araújo Pinho, intendente de Salvador, assinaram um acordo onde o município entregava ao estado todos os mananciais, materiais referentes ao abastecimento d'água e todas as canalizações, edifícios, dependências e materiais referentes ao serviço de esgoto, assim como plantas, estudos e orçamentos relativos aos dois serviços.

Quanto ao contrato de 1905, entre Theodoro Sampaio e o município, o acordo autorizava o estado a examinar as pretensões do engenheiro e caso verificada a sua legitimidade, faria novo acordo, a fim de solver o crédito que, porventura, ainda houvesse.

O saneamento de Salvador segundo Saturnino de Brito

Assim que o Estado se tornou responsável pelos serviços de água e esgoto da capital, o Governador Góes Calmon assinou um contrato com o engenheiro Saturnino de Brito para proceder a estudos e projetos para o *Saneamento da Baía*.

Esse contrato foi assinado em 29 de agosto de 1925, apenas três dias após o processo pelo qual município passara os serviços de água e esgoto para o estado, o que indica que o contato entre as duas partes estava sendo mantido. Saturnino de Brito assinou um contrato com o governo do estado e aproveitou toda a instalação do seu escritório do Rio de Janeiro no de Salvador.

18 Miguel Presgrave foi o primeiro engenheiro e substituto de Saturnino de Brito em Santos.

Estava prevista a realização de trabalhos topográficos e projetos das novas aduções de água para o suprimento de 28 mil metros cúbicos diários, além do volume distribuído de 17.500 m³ e, a pedido do governo do estado, deveria prever a ampliação do serviço face ao crescimento demográfico; a revisão e a ampliação do plano dos esgotos e projetos para a descarga dos despejos no oceano; e a elaboração de projetos de expansão da cidade, distribuição de água e esgotos, com base nas plantas topográficas da cidade.

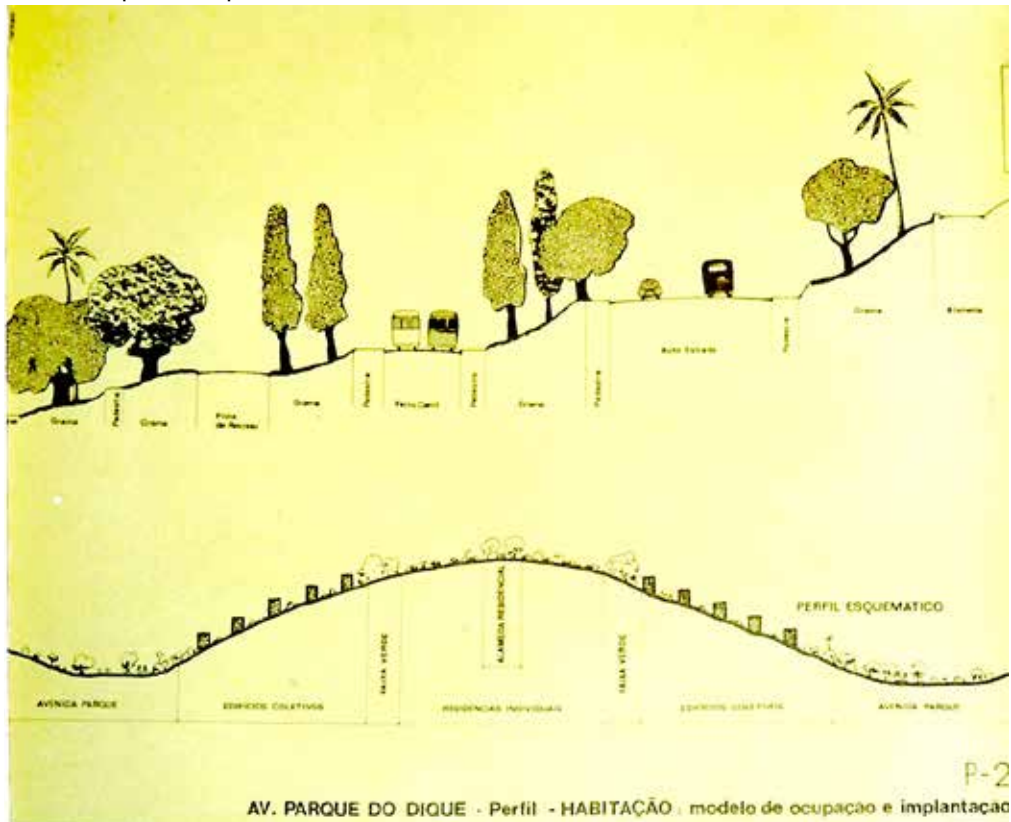
É importante destacar o ponto mais importante do trabalho desenvolvido por Saturnino de Brito para Salvador. Ele esboça um plano de expansão para a cidade que, até aquele momento, não havia sido elaborado por nenhum urbanista.¹⁹

Após proceder a uma avaliação da cidade pelas suas representações gráficas, ele apresentou uma análise, a partir da impressão que tinha do espaço urbano em visita ao centro, e afirmou que a impressão local era mais desfavorável que a análise da planta. Percorrendo a cidade, era possível observar as ruas estreitas, as fachadas sem arte, os perigos e incômodos no tráfego, a falta de conforto, de condições higiênicas e de asseio na maioria dos prédios existentes. Segundo Saturnino de Brito (1943, p. 110), essas impressões do aspecto da cidade desagradavam muito mais ao visitante do que à população local que parecia não notar os graves defeitos e faltas da sua cidade.

Assim como em Santos, ele idealizou um sistema de canais exclusivos para drenagem das águas pluviais que desciam das encostas, determinando para Salvador o elemento formal do seu traçado urbanístico. Brito já definia uma nova expansão da cidade a partir das avenidas, hoje conhecidas como as avenidas de vale, antes mesmo de elas terem sido abertas segundo o plano de Escritório de Planejamento Urbano da Cidade de Salvador (EPUCS), na década de 1940, por Mário Leal Ferreira. Ele propunha também que tais avenidas fossem traçadas em direções que encurtassem as distâncias nas comunicações entre diferentes zonas da cidade. (ANDRADE, 1981, p. 58-60) É provável que durante o desenvolvimento do EPUCS as considerações apresentadas por Saturnino de Brito tenham sido seguidas.

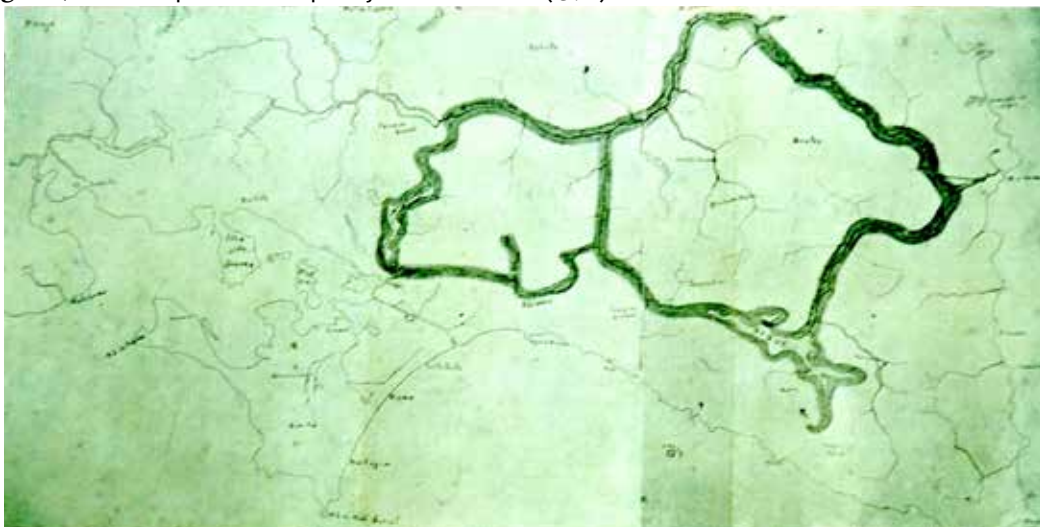
19 No seu plano, sugeriu que, no traçado das ruas, os canais deveriam ser construídos no centro das avenidas e indicou, inclusive, os recuos das edificações, a construção de passeios e arborização, pois “[...] assim elas se tornarão mais belas [...]”

Figura 6 - Parque do Dique, 1935



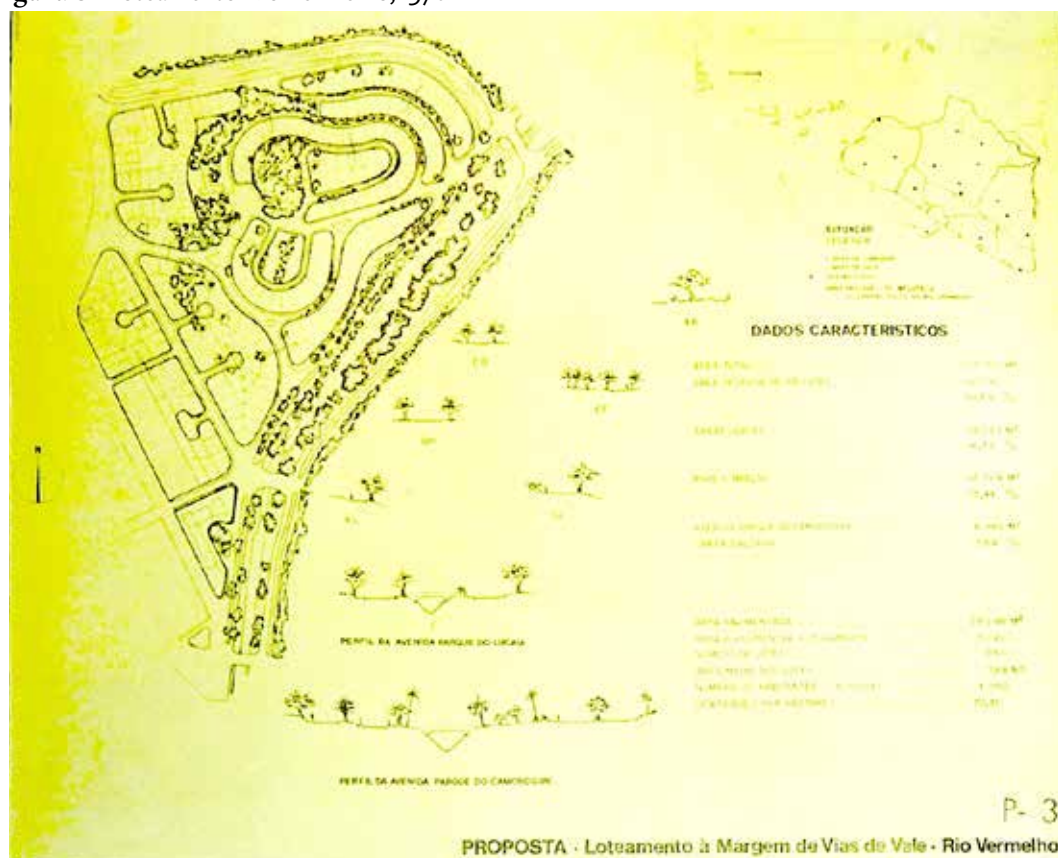
Fonte: Semana de Urbanismo (1935).

Figura 7 - Uma experiência de planejamento urbano (1976).



Fonte: PLANDURB. EPUCS – (1976).

Figura 8 - Loteamento Rio Vermelho, 1976



Fonte: PLANDURB. EPUCS – (1976).

O projeto apresentado por Saturnino de Brito

A rede de abastecimento d'água

Após analisar a questão do abastecimento de água da capital naquele ano, Saturnino de Brito conclui que a situação de deficiência no serviço de abastecimento de água era realmente grave. Já se sabia que, para obter um serviço eficiente, era necessário construir novas represas, filtração, usinas de elevação mecânica, condutos de recalque, reservatórios, revisão da rede de distribuição e, em último caso, recorrer ao rio Joanes, distante da cidade cerca de 30 km.

Segundo o censo de 1920, Salvador contava então com 283.422 habitantes. O governador Miguel Calmon se dispôs a resolver essa questão, solicitando que fosse organizado um plano geral para abastecer 400 mil habitantes, supondo um crescimento demográfico por volta de 41%. Segundo Saturnino, a partir dessa exigência do governador, a solução técnico-econômica do problema não seria tão fácil, como se imaginava. Ele desenvolveu uma série

de pesquisas sobre a qualidade da água. A represa do Queimado já havia sido interditada pelas suas péssimas condições, mais de 1.500 habitantes viviam nas suas margens e foi considerada uma das principais responsáveis pela epidemia de febre tifoide e disenteria bacilar em Salvador.

O engenheiro apresentou três propostas para solucionar a questão do abastecimento d'água da cidade. A primeira consistia em reforçar o serviço existente por meio de novas represas e mananciais, aproveitando as águas do lençol freático, ficando a adução do rio Joanes para o futuro. A distribuição das águas seria feita da seguinte forma: a *zona baixa* seria abastecida pelas águas dos rios Prata, Mata Escura e Cobre, abrangendo a área do litoral da Baía de Todos os Santos entre a Calçada e Itapagipe, e haveria dois reservatórios de distribuição, um na Conceição e outro no morro do Bonfim. Essa zona ainda seria abastecida com água da Bolandeira que serviria para atender parte entre o Gasômetro e a Conceição e a Barra e o Rio Vermelho; a *zona média* (do vale do Camurugipe) receberia águas da Bolandeira, tanto do serviço antigo, quanto do novo; e a *zona alta* receberia águas da zona média através de bombas para os reservatórios em torre.

A segunda seria a adução imediata do rio Joanes para a Bolandeira ou por conduto forçado ou aqueduto, para daí as águas serem distribuídas, uma parte para o reservatório em Pitangueiras, destinado à *zona média*, outra parte para a *zona baixa*, completando o suprimento feito pelos rios Prata e Mata Escura, e para a *zona alta*, as águas seriam elevadas por bombas automáticas para reservatórios em torre.

A terceira consistiria no mesmo esquema da segunda, mas em lugar da concentração na Bolandeira, a adução se faria do Joanes diretamente para a cidade, por elevação mecânica junto à represa.

O plano geral de Saturnino de Brito para Salvador consistia na manutenção da rede existente, cerca de 90 km, construção de novos condutos e de uma parte que serviria à expansão da cidade. Segundo a Imagem 9, esses dutos seriam assim distribuídos: a *zona baixa* compreenderia a Barra e Rio Vermelho, a zona baixa do rio das Tripas, parte sul da cidade baixa (entre a Preguiça e o Gasômetro) e parte norte da Cidade Baixa (entre o Gasômetro e Itapagipe); *zona média*: compreenderia o vale do Dique e cabeceiras, vale da rua Dr. Seabra e outros distritos; e *zona alta*: pelo novo sistema, apresentaria três troncos, sendo que o primeiro sairia da Cruz do Cosme em direção à Nazaré e, a partir daí, até às proximidades do palácio da Aclamação; o segundo partiria de R3, bifurcaria na praça Almeida Couto, indo um para Brotas e outro para Nazaré, sendo que este último passaria a ser o segundo tronco da zona alta; o terceiro tronco partiria de Pitangueiras, seguindo pela estrada de Brotas e seria dividido em dois ramos, o da Graça e o do Campo Grande.

Figura 9 - Distribuição de água, Baía de Todos os Santos, 1926



Fonte: Brito (1928).

A rede de esgotos

O projeto para os esgotos de Salvador, apresentado por Saturnino de Brito, diferenciava-se do apresentado por Theodoro Sampaio, pois o primeiro propunha o sistema de *separador absoluto*, onde as águas pluviais não deveriam entrar na rede de esgotos sanitários. (BRITO, 1943, p. 213) Após 20 anos da contratação do engenheiro Theodoro Sampaio, a questão sobre os esgotos sanitários se encontrava na mesma situação. Daquele projeto havia sido construído o coletor geral da zona alta, mas sem ter sido tirada toda a contribuição de dejetos que poluíam o rio das Tripas. O serviço antigo em nada havia sido alterado e mantinha o péssimo esgotamento com ligações a domicílio feitas sem critério.

O novo plano contava em aproveitar os 27 km das redes construídas por Sampaio, nas partes alta e baixa da cidade. A rede precisava ser revisada pela existência de diversas ligações domiciliares clandestinas. Brito dividiu, então, a cidade em *Zona A*, constituída pelas vertentes do rio das Tripas, afluente do Camurugipe que segue até o oceano, onde despejaria os dejetos *in natura*; em *Zona B*, constituída pela vertente a oeste para a baía, descendo do Campo Grande, para a cidade baixa, desde a Preguiça a Itapagipe, seria a zona contribuinte para a elevação mecânica e, por isso, dela derivaria para a zona B tudo quanto facilmente pudesse ir por gravidade para o destino final; e em *Zona C*, da vertente oceânica para o sul, compreendendo a Barra e partes altas que descem do Campo Grande, tendo sido excluídos os locais que pudessem derivar para a zona A.²⁰

20 As zonas estavam subdivididas em distritos: a zona A em 4 distritos, a zona B em 9 distritos e a zona C em 2 distritos.

Em 1925, o Governador Góes Calmon deixava para o seu sucessor “[...] estudos completos e minuciosos orçamentos sobre as diferentes soluções arbitradas para a execução dos serviços de águas e esgotos da Capital.” (BRITO, 1928)²¹ Tudo indica que a falta de recursos não possibilitou a realização ou o início das obras durante o seu governo.

Nesse mesmo ano, Vital Soares assumiu o governo da Bahia. Segundo Barreto, caso o novo governador conseguisse financiamento, ele poderia dar início ao plano de reformas das instalações de abastecimento d’água e a construção de abastecimento da rede de esgotos de Salvador. Almejando dar início às obras de saneamento, o governador baixou o decreto 6.320, em 25 de junho de 1929, aprovando a minuta do contrato celebrado com o engenheiro Bernardino Salomé Queiroga para a execução dos serviços de saneamento, águas e esgotos da capital.

O governo, empenhado em realizar o saneamento da capital do estado, abriu crédito e autorizou uma concorrência pública para contratar uma corrente de crédito de 5 mil reis. Todas as obras realizadas naquele ano referiam-se à ampliação do serviço de abastecimento d’água. (SOARES, 1930, p. 39-43)

Por falta de recursos, o governo abandonou a solução já iniciada da adução do Joanes, optando pela captação de pequenos cursos (Ipitanga e Jaguaripe) próximos à cidade e realizando a reforma do serviço antigo. A deficiente distribuição do serviço antigo estava por ser solucionada após a construção de 11 reservatórios localizados em pontos convenientes da cidade, com capacidade de 31.050m³. O mais importante era o reservatório em Pitangueiras, com capacidade de 40.000m³/dia. (FERNAL, 1935, p. 374 e 380)

Dos mais de 200 km de rede de distribuição projetado por Saturnino de Brito, com o aproveitamento de 90 km de condutos existentes, encontravam-se 45,3 km concluídos. Previa-se fazer, até o final de 1935, mais de 30 km. Para a regularização do sistema de abastecimento d’água, a Comissão de Saneamento programava aproveitar os mananciais dos rios Prata e Mata Escura.

Com a execução de parte do projeto referente à reforma e ampliação do serviço de abastecimento d’água, esperava-se um aumento de 17 mil para 46.000 m³/dia, em períodos de rigorosa estiagem. A população de 85 mil habitantes a ser abastecida elevar-se-ia para 230 mil até o final de 1935 e deveria atender a 325 mil habitantes, quando da realização total das obras. (FERNAL, 1935, p. 381)

21 Antonio Luis de Barros Barreto escreveu, em 1928, no prefácio do Relatório dos projectos de Saturnino de Brito para o saneamento da Baía.

Considerações finais

Acredita-se que as propostas apresentadas, no final do século XIX, pelo Dr. Saraiva e pelos engenheiros sanitaristas Morales de Los Rios e Silveira Franca, com a finalidade de solucionar a questão do saneamento, não foram realizadas por falta de capital.

Tudo indica que as novas propostas apresentadas por Theodoro Sampaio e Saturnino de Brito, nas primeiras décadas do século XX, também não foram realizadas pela mesma razão. Em paralelo, parece não ter havido empenho do poder público e nem interesse dos grandes proprietários de imóveis em realizar obras tão importantes para a população e a cidade.

Duas hipóteses podem explicar o desinteresse em efetivar essas obras: a primeira é que, tratando-se de obras de infraestrutura, apesar do benefício que trariam à cidade, não teriam nenhum “efeito político” justamente por não serem visíveis; a segunda se refere à importância de inserir a Bahia no contexto nacional das capitais que haviam contratado planos de saneamento. O objetivo era tentar modificar a sua fama de cidade suja e atrasada diante das demais capitais brasileiras, mesmo que as obras não fossem realizadas. O poder público não entendia que as benfeitorias realizadas nos espaços públicos da cidade coubessem a ele por considerar que seriam mais de uso particular do que público.

As propostas de planos de saneamentos do século XIX foram estritamente técnicas, procurando afastar do centro a sujeira presente nas ruas. Nas propostas apresentadas no início do século XX, nota-se a idealização de uma nova imagem de cidade para Salvador. Apesar disso, elas não tiveram uma relação direta com a reforma urbana, pois, nesse período²², o poder municipal continuou a fazer arremedios de um sistema de esgoto, da mesma forma como se construía no século XIX. Isso indica que o processo de modernização urbana pelo qual passou Salvador, apesar do discurso baseado no trinômio saneamento, embelezamento e circulação²³, objetivou, muito mais, questões estéticas e de circulação visando à transformação rápida da imagem da cidade, do que propriamente o saneamento. (MONCORVO E LIMA, 1856, p. 12)²⁴

Provavelmente, o desejo do governo do estado e do município em ver materializadas, em um curto espaço de tempo, as obras de embelezamento e da ampliação e abertura de novas vias, dentro do processo modernizador pelo qual Salvador passou entre os anos 1912 e 1916, foi o que determinou que as obras de saneamento se resumissem a esgotos provisórios.

Em 1943, foi apresentado, ao interventor federal, um relatório que serviria de base para a criação da Comissão de Águas e Esgotos da Cidade do Salvador (CAECS) onde o

22 Entre 1912 e 1916 (governo J. J. Seabra).

23 As reformas urbanas eram realizadas com base nesses três elementos estruturantes.

24 Relatório Geral das obras dirigidas pelo engenheiro Francisco Pereira de Aguiar, em 1855.

engenheiro Hildebrando de Araújo Góes afirmava que “[...] no estado em que se encontra, pode considerar-se a rede de esgotos da cidade praticamente inexistente, pois dos 171 quilômetros necessários ao funcionamento normal, apenas 27 quilômetros se acham construídos em péssimas condições de conservação!” Referindo-se provavelmente aos mesmos 27 quilômetros executados por Sampaio nas primeiras décadas do mesmo século.

Em 1960, a condição estava ainda mais agravada com o crescimento populacional e o aumento do número de estabelecimentos industriais e Salvador ainda permanecia com o mesmo sistema de esgotos que havia sido construído meio século antes. (DÓRIA; COSTA, 1960, p. 9)

Referências

ANDRADE, Carlos Roberto Monteiro de. O plano de Saturnino de Brito para Santos e a construção da cidade moderna no Brasil. *Revista de Estudos Regionais e Urbanos: Espaço & Debates*, São Paulo, n. 34, p.55-63, 1981.

BARRETO, Antônio Luís de Barros. [Trecho do prefácio que antecede a publicação do *Relatório dos projectos*. In: BRITO, Saturnino de. *Saneamento da Bahia (cidade do Salvador)*, 1926: relatório de projetos. Bahia: Imprensa Oficial, 1928.

BRITO, Saturnino. *Saneamento da Bahia (cidade do Salvador)*, 1926: relatório de projetos. Bahia: Imprensa Oficial, 1928.

BRITO, Saturnino. *Saneamento da Baía*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943. (Obras Completas, v. 15).

CALIFÓRNIA dos esgotos: escândalo do contrato para as obras de saneamento da capital do Estado da Bahia. Bahia: Imprensa Official, 1907.

CAMARGO, Maria Vidal de Negreiros. A limpeza pública de salvador: um velho problema. *Revista Universitas: Cultura*, Salvador: Universidade Federal da Bahia, n. 33, jul.-set. 1985.

CARVALHO, José de Murilo de. *Os bestializados: o Rio de Janeiro e a República que não foi*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

CARVALHO, Lucia Olinto de. *Catálogo 2b da exposição temporária banheiro: história e arte*. Rio de Janeiro: Museu Chácara do Céu, 1987.

DÓRIA, Manuel Duarte; COSTA, Orlando de Freitas. *O sistema de esgotos sanitários do Salvador*. Salvador: Construtora Norberto Odebrecht, 1960.

FALCÃO, Antonio Victorio de Araújo. *Relatório apresentado ao Conselho Municipal, na sessão de 3 de fevereiro de 1905, pelo Intendente do Município da Capital da Bahia*. Bahia: Empresa d'A Bahia, 1905.

FERNAL, José. O saneamento da cidade do Salvador. *Revista da Directoria de Engenharia*, Rio de Janeiro, anno IV, 1935. p. 373.

FERNANDES, Ana; GOMES, Marco Aurélio A. F. Idealizações urbanas e a construção da Salvador moderna: 1850-1920. In: FERNANDES, Ana; GOMES, Marco Aurélio A. F. (Org.). *Cidade e história: modernização das cidades brasileiras nos séculos XIX e XX*. Salvador: UFBA, 1992. p. 53-68.

FERNANDES, Ana; SAMPAIO, Heliodório; GOMES, Marco Aurélio A. de Filgueiras. A constituição do urbanismo moderno na Bahia, 1900-1950: construção institucional, formação profissional e realizações. In: LEME, Maria Cristina da Silva. *Urbanismo no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel; FAUUSP; FUPAM, 1999.

HOCHMAN, Gilberto. *A era do saneamento: as bases políticas de saúde pública no Brasil*. 1996. Tese (Doutorado em Ciências Humanas em Ciência Política) - Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

LEME, Maria Cristina da Silva. *Urbanismo no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel; FAUUSP; FUPAM, 1999.

LIMA, Arnaldo do Rosário. *Teodoro Sampaio: sua vida e sua obra*. 1981. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Salvador, 1981. 146 p. Datilografado.

LIMA, Joaquim Manoel Rodrigues. *Relatorio da Inspectoria de hygiene*. Bahia: Diario da Bahia, 1893. Inclui mensagens e relatórios apresentados à Assembleia Geral Legislativa pelo Governador do Estado.

MATTOSO, Katia M. de Queirós. *A Bahia no século XIX: uma província no Império*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992.

MONCORVO E LIMA, Álvaro Tibério de. *Falla recitada na abertura da Assembléa Legislativa da Bahia pelo Presidente da Província o Doutor Álvaro Tibério de Moncorvo e Lima, em 14 de maio de 1856*. Bahia: Typographia de Antonio Olavo da França Guerra e Comp, 1856.

Morales de los Rios; Silveira. J. da. *Proposta de saneamento da capital de Morales de los Rios e Justino da Silveira Franca para o saneamento da capital do Estado da Bahia: 1894*. Salvador: Arquivo Municipal, 1894. Trata de manuscritos.

PROPOSTA para contrato de construcção das obras necessarias ao estabelecimento de um systema completo de esgotos e despejos dos predios da Capital do Estado da Bahia: 1890. Salvador: Arquivo Municipal, [189-?].

PINHEIRO, Eloísa Petti. A “haussmannização” e sua difusão como modelo urbano no Brasil. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO, 5., 1998, Campinas. *Anais eletrônicos...* Campinas: Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 1998. Cidades: temporalidades em confronto, sessão temática 3: projetos e intervenções urbanísticas, planos e projetos urbanísticos. Disponível em: <<http://unuhoopedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/shcu/article/view/614/590>>.

- SAMPAIO, Theodoro. Abastecimento de agua da cidade da Bahia. Bahia, 1910. Artigo publicado em *Rev. Esc. Pol. São Paulo*, v. 27, n. 33, 1919.
- SAMPAIO, Theodoro. *Carta enviada ao Intendente Municipal em 27 de setembro de 1913*. Salvador: Arquivo Municipal.
- SAMPAIO, Theodoro. *Carta enviada ao Intendente Municipal em março de 1918*. Salvador: Arquivo Municipal, 1918. (Coleção Theodoro Sampaio, pasta 6, doc. 11, 1918).
- SAMPAIO, Theodoro. Ofício de Theodoro Sampaio aos funcionários da Secção de Águas desta capital. *Diario Official do Estado*, Bahia, 3 de dezembro de 1915.
- SAMPAIO, Theodoro. *Relatório dos esgotos projectados: p 1º districto da Cidade do Salvador*. [1906a], Salvador: Arquivo Municipal. Coleção Theodoro Sampaio, pasta nº 6. 37 f. Manuscrito.
- SAMPAIO, Theodoro. Relatório dos esgotos projectados para o 2º districto da cidade da Bahia: apresentado á intendência municipal pela firma contractante Theodoro Sampaio e Paes Leme. Bahia: 21 de fevereiro de 1906b. Manuscrito.
- SAMPAIO, T.; LEME, P. *Água e esgotos: defesa do contrato de 19 de maio de 1905*. Salvador: Oficinas do Diário da Bahia, 1906. 193 p. Existente na biblioteca do Arquivo Público Municipal de Salvador.
- SARAIVA, Manoel Joaquim. *Esgotos na Capital da Bahia: memória apresentada ao 3º Congresso de Medicina e Cirurgia*. Bahia: Imprensa Popular, 1890.
- Silva, Octavio Torres da. *A cidade do Salvador perante a hygiene*. 1908. Tese (Doutorado em Medicina) - Faculdade de Medicina da Bahia, Salvador, 1908.
- SOARES, Vital. *Mensagem apresentada pelo Dr. Vital Henrique Baptista Soares à Assembléia Geral legislativa por ocasião da abertura da 2ª reunião ordinária da 20ª legislatura, em 02 de julho de 1930*. Bahia: Imprensa Oficial, 1930.
- TANTÚ, Leopoldino Antônio de Freitas. *Relatório apresentado ao Conselho Municipal na sessão de 3 de fevereiro de 1906 pelo presidente do Conselho, substituindo o Intendente do Município da Capital da Bahia*. Bahia: Typographia da Empreza A BAHIA, 1906.
- VERGER, Pierre. *Notícias da Bahia: 1850*. Salvador: Corrupio, 1981.

Programa de saneamento ambiental da Bahia, Bahia Azul

Características, resultados e análise crítica

Patrícia Campos Borja

Luiz Roberto Santos Moraes

Introdução

A universalização do saneamento de qualidade ainda é um desafio no Brasil. As desigualdades do acesso a esse serviço essencial se reproduzem no território nacional, na esteira das disparidades econômicas e sociais. Os excluídos do acesso são os pobres das macrorregiões Norte e Nordeste, os moradores de pequenas localidades, das áreas rurais e das periferias urbanas, que convivem com altos *deficit* de saneamento, quer seja de cobertura dos serviços ou na sua qualidade.

Ao longo do tempo, os governos têm adotado diversas estratégias para o enfrentamento dessa problemática, as quais têm sido subordinadas aos conteúdos e características do ambiente político, econômico e ideológico em que são formuladas. Nos anos de 1940, fazer saneamento tinha fortes vínculos com as iniciativas de integração do País ao modelo de desenvolvimento pautado em uma economia de mercado subalterna, produtora de matéria-prima e consumidora de produtos industrializados da metrópole. Nos anos de 1960, sob forte influência internacional, começa a ser gestado um modelo de saneamento pautado na gestão empresarial, o que veio a gerar um modelo da administração via empresas de economia mista e autarquias, encarado como mais viável e flexível que a administração direta dos serviços. (MERCEDES, 2002) É nesse momento que começa a ser adotada a lógica financeira do retorno do capital investido. O saneamento passa a ser encarado como um serviço que deve ser autossustentável, por cobrança de tarifa, modelo que vai se consolidar, no período de 1971 a 1986, com o *Plano Nacional de Saneamento* (Planasa).

Nos anos de 1970, quando da criação do Planasa, os interesses econômicos do capital nacional e internacional se voltavam para a construção de um parque industrial, principalmente na macrorregião Sudeste, o que fez canalizar os investimentos em infraestrutura para

ela. Essa prioridade fez elevar a cobertura de serviços urbanos, inclusive os de saneamento de forma desigual no território brasileiro. (BORJA et al., 1998; MERCEDES, 2002)

Apesar dos avanços na cobertura da população com serviços públicos de abastecimento de água, principalmente nas áreas urbanas, e dos pequenos avanços no campo do esgotamento sanitário, o modelo Planasa não se consolidou do ponto de vista administrativo e econômico-financeiro. Após duas décadas, a rígida política centralizada no Governo Federal e sob o comando das companhias estaduais não correspondeu às expectativas devido às “deseconomias” geradas, aos desacertos políticos e administrativos. (MORAES; BORJA, 2001)

No final da década de 1980, no rastro da crise econômica, ocorre uma redução drástica dos investimentos e o Planasa entra em colapso, instaurando-se um vazio institucional que durou duas décadas. A partir daí, passa a ser gestado um novo modelo de ação no campo do saneamento para o País. Esse modelo se apoia nas diversas orientações dadas ao governo brasileiro, não só pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), mas também pelo Banco Mundial (Bird) e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Tais orientações pautavam-se em um intenso programa de ajuste estrutural e reforma do Estado brasileiro, com vistas a integrar o País à nova ordem econômica global. No bojo das recomendações dessas instituições, existiam diretrizes para a redução dos gastos sociais, modificação do papel do Estado no âmbito das políticas sociais e privatização de serviços públicos, inclusive os de saneamento. (BORJA et al., 2004)

Foi o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC) que imprimiu maior ritmo para a modificação do papel do Estado na área de saneamento. O projeto político se sustentava nos ideais neoliberais, tendo como meta a privatização dos serviços de saneamento. O então *Projeto de Modernização do Setor Saneamento* (PMSS) e o Projeto de Lei no 4.147/2001 se constituíram no marco para a construção e implementação do novo ideário, pautado em um arcabouço jurídico e institucional baseado na modernização e flexibilização com vistas à privatização. Além das iniciativas no campo legal, o governo do presidente FHC adotou diversas medidas para restringir o acesso aos recursos públicos pelas companhias estaduais e serviços municipais e, por outro lado, passou a ampliar o acesso à iniciativa privada. (MORAES; BORJA, 2001) Outra iniciativa do governo federal, via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), foi dar início ao processo de privatização da Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan), do Espírito Santo, da Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa), de Pernambuco, e da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa), da Bahia. Em setembro de 1999, o governo de Pernambuco assinou Contrato de Promessa de Compra e Venda de Ações da Compesa com a Caixa Econômica Federal (Caixa) e, em dezembro do mesmo ano, o governo da Bahia firmou contrato similar, visando à privatização da Embasa. No entanto, após intensos processos de contestação ao longo da primeira década deste século, o processo não logrou

êxito, tanto pela fragilidade da modelagem de compra e venda das empresas, como pela falta de um marco legal e regulatório, além da pressão da sociedade civil, que se colocou contrária à privatização. (BORJA et al., 2004)

É no bojo do processo de privatização do setor saneamento que são concebidos e implantados, a partir de 1992, megaprogramas de saneamento ambiental no valor de bilhões de dólares, financiados por instituições financeiras internacionais (IFI). Esses programas são direcionados para as maiores capitais brasileiras, a exemplo de São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Porto Alegre, Belo Horizonte e Vitória. Essas cidades, na sua maioria, integram Regiões Metropolitanas, cujos municípios realizaram, na década de 1970, a concessão dos serviços públicos de saneamento às companhias estaduais de água e esgoto e que abrigam um contingente populacional atrativo para futuros operadores privados dos serviços. Esses megaprogramas tiveram como objetivo fundamental promover a modernização das companhias e elevar a qualidade e cobertura dos serviços. (BORJA et al., 2004)

Esses projetos passaram a ser concebidos no Brasil a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio-Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), quando a questão ambiental passou a constar como uma prioridade na agenda social internacional. Desde então, as agências financeiras internacionais passam a intensificar os financiamentos para “megaprojetos”. Assim, projetos como a “despoluição” dos rios Tietê (SP) e Guaíba (RS), das Baías de Guanabara (RJ) e de Todos os Santos (BA), bem como do litoral do Espírito Santos, formaram uma intrincada malha de interesses políticos e econômicos capitaneados pelos governos locais e alinhados com as políticas das IFI. (MORAES; BORJA, 1995)

É dentro desse contexto e sob o argumento do controle da poluição na Baía de Todos os Santos e da melhoria do saneamento ambiental das cidades do seu entorno, que o governo do estado da Bahia, a partir de 1995, passa a conceber e implantar o *Programa Bahia Azul*, no valor de US\$ 600 milhões. No presente texto, pretende-se discutir as características desse Programa e os seus resultados, com ênfase nas ações desenvolvidas na cidade do Salvador.

A Baía de Todos os Santos

A Baía de Todos os Santos (BTS), com área de aproximadamente 1.100km², é um patrimônio natural do Estado da Bahia, reconhecida pela Constituição Estadual. No seu entorno, vivem atualmente mais de 3 milhões de habitantes, distribuídos em 14 municípios, sendo o principal, Salvador, capital do Estado. Tem dezenas de ilhas, sendo a maior a de Itaparica.

Situada na zona mais desenvolvida do Estado da Bahia, o crescimento urbano acelerado, a crescente atividade industrial e o transporte marítimo, têm provocado sua degradação ambiental, com o comprometimento da qualidade de suas águas, dos ecossistemas costeiros,

como os manguezais, do patrimônio histórico e da qualidade de vida da população que vive diretamente de seus recursos.

Essa degradação tem sido causada por emissões atmosféricas, efluentes líquidos industriais e urbanos e resíduos sólidos que são lançados em suas águas. A deficiência de esgotamento sanitário e de manejo adequado de resíduos sólidos nos municípios de seu entorno leva à ocorrência de graves problemas de saúde da população e de qualidade dos recursos ambientais.

Os esgotos sanitários sem destino adequado lançam matéria orgânica, nutrientes e organismos patogênicos nos rios, chegando à Baía e alterando o equilíbrio ecológico e a qualidade das águas. A fertilização das águas, devido à presença de sais de nitrogênio e de fósforo (especialmente fosfatos e nitratos), presentes nos esgotos sanitários, leva à superprodução de algas, formando, na água, uma massa de material nem sempre desejável e, geralmente, prejudicial, podendo tornar o meio eutrófico¹.

As condições de saneamento ambiental² das cidades e dos povoados localizados no entorno e que exercem algum tipo de influência sobre a BTS sempre foram precárias. Embora as cidades dispusessem de sistemas públicos de abastecimento de água, com níveis de cobertura e condições de operação razoáveis, o mesmo não podia ser dito em relação aos povoados. Em Salvador e nas cidades do entorno, a regularidade no fornecimento de água acontecia geralmente nas áreas mais valorizadas e onde residiam os moradores com maior poder aquisitivo³. O restante da população tinha fornecimento de água intermitente, o que reduzia a quantidade diária *per capita* e aumentava a possibilidade de contaminação na rede de distribuição. (ALVARES; BORJA; MORAES, 2005; MORAES, 1995) Quanto ao esgotamento sanitário, a situação era ainda muito pior. Nenhuma das cidades do entorno da BTS dispunham de sistema público de esgotamento sanitário. Em relação à varrição, coleta, tratamento e/ou disposição final apropriada, ou seja, ao manejo dos resíduos sólidos e ao adequado manejo de águas pluviais, a situação não era muito diferente, apresentando as referidas cidades, em geral, deficiência ou carência desses serviços públicos necessários à promoção da saúde pública e da salubridade ambiental.

1 Eutrófico significa rico em nutrientes.

2 O saneamento ambiental é entendido como o conjunto de ações técnicas e socioeconômicas que visam a alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio de: abastecimento de água potável; coleta, tratamento e disposição de resíduos líquidos, sólidos e gasosos; drenagem e manejo de águas pluviais; controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças; prevenção e excesso de ruídos; e a disciplina da ocupação e uso do solo, contribuindo para a promoção e melhoria das condições de vida nos meios urbano e rural. (MORAES, 1993) No caso do *Programa Bahia Azul*, as ações se concentraram no abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

3 Devido a uma política de saneamento voltada para o retorno monetário do investimento, em detrimento da saúde da maioria da população.

Foi nesse contexto que a concepção e implementação do *Programa Bahia Azul* se justificou do ponto de vista social e ambiental.

O programa de saneamento ambiental da Bahia: Programa Bahia Azul

A origem do programa

No início dos anos de 1990, o governo do estado da Bahia iniciou a formulação de projetos para solicitação de financiamentos, os quais, no seu conjunto, passaram a compor o intitulado *Programa Bahia Azul*. No discurso oficial, o Programa foi concebido para “[...] mudar o quadro de degradação ambiental” da Bahia de Todos os Santos, bem como dos centros urbanos do seu entorno. (BAHIA, 1995b) Foram previstas ações que envolveram um investimento de US\$ 600 milhões. O Programa, previsto para ser concluído em cinco anos, foi iniciado em 1995 e concluído em agosto de 2004, com quatro anos de atraso. Pelos recursos envolvidos, a área contemplada e os componentes previstos, o *Programa Bahia Azul* se constituiu no maior programa governamental em saneamento da Bahia, desde os anos de 1970 até agora.

Tabela 1 - Investimentos previstos pelo *Programa Bahia Azul*

Programa/Projeto	Total em US\$ (milhões)
Saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos – BTS	440
Modernização do setor de saneamento	140
Metropolitano	20
Total	600

Fonte: Bahia (1992, 2000a).

A ideia inicial de realizar uma intervenção de grande porte em Salvador no campo saneamento ambiental foi do grupo empresarial Construtora Norberto Odebrecht, que elaborou projeto, no início de 1990, e o enviou para análise do governo do estado. Após alguns ajustes, o projeto foi assumido pelo então governador Antônio Carlos Magalhães, em 1992. Depois de vários processos de negociação, em 1995, após aprovação pela Assembleia Legislativa do Estado da Bahia e do Senado Federal, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

aprovou o financiamento do *Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos* (BTS), no valor de US\$ 264 milhões – 60% do valor total, orçado em US\$ 440 milhões. (BID, 1995) Ainda em 1995, no governo Paulo Souto, o Programa passou a ser intitulado *Programa Bahia Azul*, sendo a ele incorporada parte do então *Projeto de Modernização do Setor de Saneamento* (PMSS) e do *Projeto Metropolitano*, ambos com financiamento do Banco Mundial (BIRD), elevando o valor total do Programa para 600 milhões de dólares, conforme apresentado na Tabela I. (BAHIA, 1992, 1994; FÓRUM, 1997; SOUTO, 1995)

Objetivos do programa

Em 1995, o Governo do Estado divulgou para a sociedade o *Programa Bahia Azul*, como sendo

Um ambicioso programa de preservação ambiental que tem como principal meta melhorar a qualidade de vida de 2,5 milhões de pessoas⁴ que vivem na região, além de recuperar o equilíbrio ecológico da Baía de Todos os Santos, de extraordinário potencial econômico, especialmente do turismo[...]. (BAHIA, 1995b, p. 5)

No Anexo A, referente ao Contrato de Empréstimo n. 878-OC-BR entre o Governo do Estado da Bahia e o BID, são destacados três objetivos interrelacionados do *Programa BTS*: (1) despoluir a Baía de Todos os Santos e a área adjacente por meio de ações de saneamento e controle da poluição industrial; (2) melhorar a qualidade de vida da população que vive no entorno da Baía de Todos os Santos; e (3) reforçar as instituições governamentais locais que desempenham atividades que possam ter impacto positivo no meio ambiente da Baía. (BAHIA, 1996)

Em documento encontrado na *home page* do BID sobre o *Programa BTS*, eram destacados como objetivos:

- a) melhorar a qualidade de vida de 2,7 milhões de habitantes, ampliando a coleta e destino adequado dos esgotos e resíduos sólidos, aumentando a cobertura dos sistemas de abastecimento de água e reduzindo a contaminação industrial; e
- b) fortalecer as instituições governamentais locais cuja atividade pode impactar positivamente o meio ambiente da BTS. (BID, 2000)

4 Vale ressaltar que esse dado diverge em vários documentos. Alguns citam 3 milhões de habitantes (BAHIA, 1994), outros 2,7 milhões (BID, 2000) e outros 2,5 milhões. (BAHIA, 1995, 2000a) Segundo dados do IBGE, em 1991, a população total dos municípios envolvidos no Programa era de 2.312.602 habitantes. No entanto, todas estas populações referem-se à população total dos municípios e não à diretamente beneficiada pelo Programa. Esse dado é importante, para apurar o investimento *per capita* do empreendimento e a sua adequação aos benefícios gerados.

O BID relaciona como metas do *Programa BTS*:

- a) aumentar a cobertura em esgotamento sanitário de Salvador de 26% para 82%;
- b) proporcionar serviços de esgotamento sanitário para 70% dos domicílios de, pelo menos, oito municípios do entorno da BTS;
- c) eliminar 95% das conexões domiciliares de esgotos aos sistemas de drenagem das águas pluviais;
- d) eliminar os pontos de águas servidas nas praias da Região Metropolitana de Salvador;
- e) aumentar a cobertura do abastecimento de água dos municípios participantes de 57%, em alguns casos, para até 80%;
- f) reduzir o volume diário de descargas industriais na BTS em 91% para a Demanda Química de Oxigênio (DQO), em 82% para Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), em 90% para o volume de amônia e em 95% para o volume de resíduos de petróleo;
- g) aumentar de 44% para 66% o percentual de domicílios com contadores de água no Estado;
- h) proporcionar equipamentos e capacitação para a manutenção dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário implantados;
- i) dotar a Secretaria da Fazenda de equipamento e capacitação de pessoal para melhorar a sua gestão no recolhimento de impostos;
- j) ampliar a coleta de resíduos sólidos em cinco municípios de 50% para 90% e assegurar a disposição final em aterros sanitários;
- k) aplicar um programa de educação ambiental junto ao setor empresarial, à população escolar primária e de adultos e à população em geral, abordando aspectos da poluição industrial, a importância do esgotamento sanitário etc. (BID, 2000)

Em 2000, data prevista para o término das obras do *Programa Bahia Azul*, a então Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia divulgou folheto explicativo sobre o Programa (BAHIA, 2000a), onde alguns elementos foram introduzidos em função da mudança cambial de 1999, que implicou em maior disponibilidade de recursos em reais (R\$), a saber:

- a) A cobertura da população de Salvador com esgotamento sanitário, antes prevista para “aproximadamente 80%” (BAHIA, 1995a), passa a ser prevista para “acima de 80%”⁵ (BAHIA, 2000a);

5 Esse percentual chegou a 100% em pronunciamentos oficiais do então secretário de Infraestrutura.

- b) Aos componentes originais é acrescentado o de Restauração da Pavimentação de Logradouros sob a justificativa de que havia necessidade de recompor o pavimento além da vala reaterrada, de forma a “garantir a sua qualidade”. (BAHIA, 2000a)
- c) Projeto *Novos Alagados*.
- d) *Pró-Subaé: recuperação ambiental da bacia do Subaé*.

Do exposto, pode-se inferir que a concepção do *Programa Bahia Azul* foi inicialmente justificada com o mote principal da preservação ambiental, com vistas a recuperar a atividade turística da região. Posteriormente, os argumentos da promoção da saúde pública e da melhoria da qualidade de vida passam a ser agregados. Contudo, é importante ressaltar que o primeiro documento analisado (BAHIA, 1992) destinava-se à apresentação do *Programa BTS* ao BID e, sendo assim, continha um discurso que objetivava sensibilizar a instituição por meio de uma proposta de cunho ambiental, ação colocada como prioritária pelas IFI desde o início da década de 1990. Os outros dois documentos (BAHIA, 1995a, 2000a) referem-se a informes publicitários do Programa, elaborados pelo Governo e, portanto, apresentavam um discurso que envolvia os benefícios previstos para a população, de forma a sensibilizá-la quanto à necessidade de implementá-lo. De qualquer forma, percebe-se que, ao longo do tempo, o discurso passa a ser bem mais elaborado, contemplando a vertente ambiental e da qualidade de vida.

Financiamento do programa

Para a viabilização do *Programa Bahia Azul*, o Governo do Estado contraiu empréstimos junto a agentes financeiros nacionais e internacionais, assumindo uma contrapartida de US\$ 101 milhões, cerca de 18% do valor total (Tabela 2).

Tabela 2 - Agentes Financiadores *Programa Bahia Azul*

PROJETO	INVESTIMENTO EM US\$ (MILHÕES)						
	BID	BIRD	GEB	JBIC**	Caixa	BNDES	Total
Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos – BTS	264		79	78		19	440
Modernização do Setor de Saneamento*		65	10		15	50	140
Metropolitano*		8	12				20
Total	264	73	101	78	15	69	600

Fonte: Bahia (2000a).

Legenda: * Parcela referente ao *Programa Bahia Azul*. ** Japan Bank for International Cooperation (JBIC) – Compõe parte da contrapartida do Governo do Estado da Bahia.

O contrato de empréstimo entre o Estado da Bahia e o BID para a execução do *Programa BTS*, o maior dentre os Programas que integraram o *Programa Bahia Azul*, foi assinado em 1º de março de 1996, pelo Governador do Estado e pelo Presidente do BID. O contrato, de n. 878/OC-BR, estipulou a data de término do Programa em 1º de março de 2001. Foi definido que o Governo do Estado da Bahia seria o mutuário do financiamento; a República Federativa do Brasil, o fiador do empréstimo; e a então Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação (SRHSH), hoje Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedur), o órgão executor do Programa. (BAHIA, 1996)

O contrato n. 878/OC-BR foi dividido em diversos capítulos que buscaram estabelecer as condições do financiamento, quanto aos custos, amortização, juros, comissão de crédito, desembolsos, execução do Programa, tarifas, licitações nacionais e internacionais, relatórios de acompanhamento, auditorias etc. (BAHIA, 1996) Na análise do referido contrato, foram destacados os seguintes aspectos:

[...] as exigências desse contrato visam salvaguardar os interesses da instituição financeira e de seus credores. Colocam ainda em evidência o grande grau de interferência que o BID tem na concepção dos projetos e nos aspectos de manutenção e operação dos sistemas e definição de tarifas. Por outro lado, além do contrato buscar todas as garantias para o retorno do capital, os mesmos buscam claramente atrelar as políticas dos países mutuários às políticas do Banco. (BORJA et al., 2004, p. 249)

Segundo a autora, uma das maiores preocupações do contrato se relaciona ao pagamento do empréstimo (juros e amortizações). O montante a ser pago até o ano de 2021 depende das oscilações da economia do País (no caso, por exemplo, de alteração do câmbio) e dos países credores ligados ao BID e da política de juros do BID, não definida no contrato. Essa preocupação está registrada no relatório da Embasa nos seguintes termos: “A companhia não realizou operações de proteção cambial para esses financiamentos [...]”. (EMBASA, 2002c, p. 22)

Esse problema foi dramaticamente constatado quando da desvalorização do real, em 1999, em face das mudanças da política cambial do País. Assim, se antes da desvalorização um dólar equivalia a um real, depois, esta relação ficou 1 para 3, atualmente é de 1 para 1,7, lembrando que a dívida do Governo do Estado é em dólar. A Trevisan Auditores Independentes (TGS), levantou outra preocupação:

[...] Para a execução desses programas de investimentos foi necessário obtenção de recursos, cujo serviço da dívida e a sua liquidação no futuro dependerão do incremento nos resultados dele decorrentes ou da alocação de recursos por parte do acionista controlador, uma vez que os resultados atuais da Companhia não são ainda suficientes para tal. Esta situação vincula a continuidade de suas operações à ocorrência desses fatos. As demonstrações contábeis não incluem quaisquer ajustes com relação à recuperação

dos ativos e ao montante dos passivos que poderiam resultar como consequência da eventual evolução desfavorável desses assuntos. (GALINKIN; SOARES, 2003)

Segundo a Sedur (2003b), em dezembro de 2003, dois anos após a data prevista para o término do Programa, 98,7% dos recursos do Programa BTS tinham sido gastos, sendo que ainda faltava justificar o valor de US\$ 5,5 milhões (1,3%) e que foram investidos US\$ 434,5 milhões em obras, serviços de consultoria e compra de equipamentos.

Abrangência e ações previstas pelo programa

Os 12 municípios alvo do *Programa Bahia Azul* estão situados no entorno da Baía de Todos os Santos e juntos somavam, no ano 2000, 2.874.456⁶ habitantes (IBGE, 2000). Essa população envolvia 22% da população total do Estado da Bahia, tendo o município de Salvador o maior porte populacional, com 2.443.107 habitantes (85% do total).

O *Programa Bahia Azul* envolveu a execução de uma série de componentes relacionados a esgotamento sanitário, abastecimento de água, limpeza pública, fortalecimento institucional, educação sanitária e ambiental, dentre outras. No âmbito do Programa Baía de Todos os Santos, a soma maior de recursos foi destinada para a componente esgotamento sanitário, que envolveu 57,25% do total dos recursos, sendo que a maior parcela foi aplicada na ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Salvador – 48,7% do total (Tabela 3).

No *Programa BTS*, um total de US\$ 20,26 milhões foi destinado para o reforço do abastecimento de água de cinco cidades do entorno da Baía. Para a componente resíduos sólidos foram inicialmente previstos US\$ 9,0 milhões, sendo depois alterado para US\$ 5,95 milhões. Cerca de US\$ 64,05 milhões foram destinados para o fortalecimento institucional (11% do total dos recursos). A Embasa aplicou recursos nesse componente, em ação complementar às ações do PMSS, no total de US\$ 47,9 milhões. Foram previstos US\$ 5,97 milhões para o órgão ambiental do Estado, o então Centro de Recursos Ambientais (CRA). O *Programa de Educação Sanitária e Ambiental* envolveu um valor de US\$ 5,39 milhões – 0,9% do valor total e para o *Projeto de Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa Bahia Azul* foram destinados US\$ 1,86 milhões.

6 É importante observar que o *Programa Bahia Azul* visou a atender, apenas, as sedes municipais. Além disso, os índices de cobertura da população com os serviços previstos nos projetos variam por tipo de serviço (água ou esgoto) e em função de metas pré-definidas. Assim, a população diretamente atendida pelo Programa é menor que a citada.

Tabela 3 - Componentes e Investimentos do Programa de Saneamento Ambiental da BTS. Dezembro de 2003

COMPONENTE	INVESTIMENTO						ÓRGÃO EXECUTOR
	(US\$ milhões)						
	ORÇAMENTO		%	REALIZADO		%	
	ORIGINAL	VIGENTE		VALOR	%		
Esgotamento sanitário	232,20	328,50	58,69	248,75	75,72	57,25	Sedur/ Embasa
Ampliação do sistema de Salvador	187,20	281,20	50,24	211,53	75,22	48,69	
Implantação de sistemas em 10 cidades	45,00	47,30	8,45	37,22	78,69	8,57	
Abastecimento de água	20,00	20,26	3,62	14,79	73,00	3,40	Sedur/ Embasa
Reforço do abastecimento de água de 5 cidades	20,00	20,26	3,62	14,79	73,00	3,40	
Resíduos sólidos	9,00	5,95	1,06	5,07	85,21	1,17	Conder
Implantação de sistemas em 5 cidades	9,00	5,95	1,06	5,07	85,21	1,17	
Fortalecimento institucional	55,20	64,05	11,44	54,12	84,50	12,46	
Empresa Baiana de Águas e Saneamento – Embasa	39,00	47,89	8,56	39,26	81,98	9,04	Sedur/ Embasa
Medidores de Água	19,00	27,78	4,96	22,60	81,35	5,20	
Equipamento de Manutenção	6,00	1,50	0,27	1,25	83,33	0,29	
Equipamento Operacional	12,00	17,71	3,16	14,61	82,50	3,36	
Treinamento de Pessoal	2,00	0,90	0,16	0,80	88,89	0,18	
Secretaria da Fazenda	10,00	10,19	1,82	9,90	97,15	2,28	Sefaz

COMPONENTE	INVESTIMENTO						ÓRGÃO EXECUTOR
	(US\$ MILHÕES)						
	ORÇAMENTO		%	REALIZADO		%	
	ORIGINAL	VIGENTE		VALOR	%		
Centro de Recursos Ambientais – CRA	6,20	5,97	1,07	4,96	83,08	1,14	CRA
Projeto de avaliação do impacto na saúde	1,86	1,86	0,33	1,28	68,82	0,29	ISC/UFBA
Programa de educação sanitária e ambiental	3,50	5,39	0,96	3,85	71,43	0,89	Sedur
Programa de recuperação de pavimentos		17,40	3,11	13,74	78,97	3,16	PMS
Outros	68,14	57,45	10,26	42,08	73,25	9,69	
Fundo de ligações prediais	7,00	6,27	1,12	5,85	93,30	1,35	Sedur/ Embasa
Desapropriações	4,50	4,50	0,80	0,68	15,11	0,16	Sedur/ Embasa
Engenharia e administração	24,14	46,68	8,34	35,55	76,16	8,18	Seinfra
Imprevistos e Reajuste de Custos	32,50		0,00			0,00	Sedur
Custos financeiros	50,10	58,85	10,51	50,80	86,32	11,69	Governo do Estado da Bahia/ Embasa
Juros		49,07	8,77	42,54	86,69	9,79	
Comissão de Crédito		6,21	1,11	6,07	97,75	1,40	
Inspeção e Vigilância		3,57	0,64	2,19	61,34	0,50	
TOTAL	440,00	559,71	100,00	434,48	77,63	100,00	

Fonte: BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano (2003b).

O então *Projeto de Modernização do Setor de Saneamento*, do Governo Federal, envolveu recursos da ordem de US\$ 500 milhões, dos quais US\$ 250 milhões foram financiados pelo BIRD. Para a Embasa, foram previstos US\$ 254,3 milhões, sendo US\$ 121,5 milhões financiados pelo BIRD. Desses recursos, US\$140 milhões foram destinados ao *Programa Bahia Azul*. A Tabela 4 apresenta as ações previstas por esse Programa. Nota-se que, de um total de US\$ 254,3 milhões, 44% foram destinados para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Salvador.

Tabela 4 - Ações Previstas pelo PMSS na Cidade do Salvador

AÇÃO	INVESTIMENTOS	
	MILHÕES DE US\$	%
Abastecimento de água Ampliação do sistema de distribuição (subadutoras, estações elevatórias, reservatórios, linhas tronco, rede secundária e ligações)	84,4	33,0
Esgotamento sanitário Ampliação da ECP, implantação de interceptores, uma estação de tempo seco, implantação de redes de esgoto e despoluição do Dique do Tororó	111,3	44,0
Desenvolvimento Operacional Instalação de hidrômetros, pitometria, macromedição, controle de perdas, aquisição de equipamentos para o controle da qualidade da água, substituição de redes de distribuição, reforma de escritórios e treinamento de pessoal	58,6	23,0
Desenvolvimento Empresarial Implantação de novas centrais telefônicas, aquisição de equipamentos de rádio comunicação, de computação, recadastramento de consumidores, geoprocessamento e treinamento de pessoal		
TOTAL	254,30	100

Fonte: Bahia (1994) e BID (2000).

Avaliação do Programa Bahia Azul na cidade do Salvador

Alguns resultados

Avaliando os dados do IBGE quanto à população atendida por rede de abastecimento de água em Salvador, nos anos de 1991 e 2000, observa-se que houve um aumento significativo da cobertura da população com esse serviço, passando de 84,3% para 96,1% ($p < 0,05$, a partir do teste estatístico que compara duas proporções). (BORJA et al., 2004) Analisando a distribuição espacial dessa cobertura, a autora verifica que, em 1991, os bairros com melhor atendimento estavam situados nas áreas nobres e consolidadas da cidade (Figura 1). Em 2000, segundo dados do IBGE, a desigualdade no acesso à rede pública de distribuição de água foi reduzida (Figura 2).

Em estudos realizados, abrangendo 31 em microáreas da cidade do Salvador em 1997 e 2002, verificou-se que a rede pública de distribuição de água operada pela Embasa atendia a quase a totalidade da sua população. No entanto, metade das áreas estudadas recebia água de forma intermitente em cerca de 40% das suas vias, sendo as mais atingidas as que abrigavam população de baixa renda. Assim, pouco ou quase nada melhorou em relação à frequência do fornecimento de água nessas áreas, após as intervenções do *Programa Bahia Azul*. (BORJA et al., 2004)

No que se refere à qualidade da água em Salvador, Borja e outros (2004), analisando os dados dos pontos monitorizados pela Embasa, no ano de 1997, verificaram que, do total de 5.948 amostras coletadas por ela, 14,3% apresentaram coliformes totais, 8,7% coliformes termotolerantes e 2,7% tinham mais de 500UFC/ml. Assim, nesse período e nos pontos monitorizados pela concessionária, a qualidade da água distribuída não atendia aos padrões bacteriológicos de qualidade da água. Ao realizar uma comparação dos dados fornecidos pela Embasa dos anos de 1997 e 2002, pôde-se observar que o percentual de amostras fora do padrão bacteriológico decresceu sensivelmente. No entanto, pesquisa de base amostral realizada em 31 microáreas de Salvador revelou que, em 1998, 8,0% das amostras coletadas não atendiam ao padrão para coliformes termotolerantes e 16,4% para “padrão bacteriológico”, sendo que em 2002/2003 esses valores atingiram 5,3% e 22,3% (Tabela 5). A redução de amostras com coliformes termotolerantes não teve significância estatística, segundo o teste de qui-quadrado de Pearson ($p > 0,05$), como também não foi verificado aumento para “padrão bacteriológico”. Esses resultados sugerem que as intervenções do *Programa Bahia Azul*, tanto no sistema de abastecimento de água, como no de esgotamento sanitário, não foram suficientes para melhorar a qualidade da água distribuída pela Embasa à população, tendo esse líquido se mantido fora dos padrões de potabilidade exigidos pela então Portaria no 1.469/2000 (atual 2.914/2011), do Ministério da Saúde.

As ações desenvolvidas no âmbito do *Programa Bahia Azul* estavam também vinculadas à melhoria e à ampliação das atividades relacionadas ao desenvolvimento operacional e institucional. No entanto, essas ações não foram suficientes para tornar o serviço público de abastecimento de água de Salvador mais efetivo, eficiente e eficaz, uma vez que o atendimento universal não foi atingido, a intermitência do fornecimento se manteve, a qualidade da água continuou fora dos padrões de potabilidade definidos pela legislação e os índices de perdas se mantiveram elevados (cerca de 40%). É curioso perceber que, em nenhum momento, os relatórios relacionados ao *Programa Bahia Azul* da Embasa, do BID e do BIRD, abordam a problemática do Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) de Salvador quanto à qualidade da água e à intermitência.

Tabela 5 - Número de amostras fora do padrão bacteriológico de potabilidade nas microáreas de estudo. Salvador, 1998-2002/03

PARÂMETRO	ANO			
	1998		2002/03	
	N	%	N	%
Coliformes totais	324	14,5	310	20,3
Coliformes termotolerantes	324	8,0	310	5,8
Contagem total de bactérias	315	8,3	309	2,3
Padrão bacteriológico*	316	16,4	310	22,3

Fonte: Borja e colaboradores (2004).

Legenda: *Considerou-se para esta avaliação os parâmetros Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e Contagem Total de Bactérias

As metas do Programa para o esgotamento sanitário de Salvador não foram atendidas, embora tenha ocorrido um aumento significativo da população atendida por esse serviço. O objetivo do Programa era elevar, em cinco anos, a cobertura da população com esse serviço de 26% (1993) para 80%, ampliando a cobertura em 54 pontos percentuais. As obras envolveram a execução de rede coletora de esgoto; estações elevatórias; interceptores e emissários; ligações domiciliares; e ampliação da Estação de Condicionamento Prévio (ECP) do Rio Vermelho. Segundo Relatório de Acompanhamento do *Programa BTS*, as metas físicas foram superadas significativamente, tendo itens com percentuais de 153,3% a 196,4%. (BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano, 2003a apud BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2003)

Da análise das metas previstas e realizadas para a componente “esgotamento sanitário”, a auditoria do Tribunal de Contas do Estado da Bahia (TCE) concluiu que: embora as metas iniciais em quase sua totalidade tenham sido superadas, a existência de “contratos de adensamento de bacias” para execução de obras complementares,

[...] torna questionável a projeção de metas previstas inicialmente, em face da real necessidade existente, evidenciando fragilidade no levantamento dos dados quando da elaboração dos projetos para quantificação das metas a serem alcançadas [...]. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2003, p. 16)

Ainda para o TCE (2003, p. 22),

[...] a quantidade de ligações intradomiciliares executadas não é considerada suficiente para que se garantam as condições satisfatórias dos corpos hídricos contemplados – fato que se comprova pela manutenção das diversas captações em tempo seco garantindo a razoável balneabilidade das praias – resta evidenciado que as ações adotadas pela gestão do Programa para minimizar os potenciais riscos de não execução destas ligações são consideradas incipientes, o que vem comprometendo o alcance dos objetivos do Programa.

Segundo dados da Embasa, trabalhados por Borja e colaboradores (2004), o Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Salvador (SIESS), em 2002, atendia a 44% da população da cidade. Assim, as obras do *Programa Bahia Azul* elevaram a cobertura da população com rede pública coletora ligada ao SIESS de 12,7%, em 1995 (sem contar os 13% da população que eram atendidos por sistemas de esgotamento sanitário independentes), para 44%, em 2002; ou seja, houve um aumento de apenas 31 pontos percentuais na cobertura, atingindo-se, naquele ano, pouco mais da metade da meta estabelecida no Programa, que era de 80% (Figura 3). Nove anos após o início do Programa, a cobertura da população de Salvador com esgotamento sanitário atingiu 68% segundo dados do Governo do Estado. Ou seja, a meta do Programa não foi atingida, mesmo após os nove anos.

Borja e outros (2004), avaliando a situação de esgotamento sanitário de Salvador, concluíram que, entre os anos de 1991 e 2000, houve um incremento significativo da população servida por “rede geral de esgoto” (24% para 74%). Embora tenha ocorrido uma diminuição do lançamento de esgotos a céu aberto, em 2000, cerca de 103.000 m³ de esgotos continuavam sendo lançados no meio-ambiente todos os dias.

Observando a distribuição espacial do acesso à “rede geral de esgoto”, os autores constataram que houve uma melhoria significativa (Figuras 4 e 5). Segundo os dados do IBGE, em 2000, cerca de 70% dos bairros da cidade estavam com cobertura da população com “rede geral de esgoto” acima de 80%. Embora tenha havido uma melhoria significativa na cobertura da população com “rede geral de esgoto”, a universalização não foi atingida.

Em 2000, cerca de 30% dos bairros possuíam cobertura abaixo dos 80%. (BORJA et al., 2004)

As condições de esgotamento sanitário em microáreas de Salvador melhoraram significativamente após o *Programa Bahia Azul*. A cobertura de vias com rede de esgoto sanitário em operação passou de 29,4% para 72,4%, entre os anos estudados, sendo um acréscimo estatisticamente significativo, segundo teste de qui-quadrado de Pearson. No entanto, foi observado que existia um decréscimo do padrão da qualidade do serviço entre as microáreas com população de renda mais alta para a mais baixa. Além disso, para essas últimas, o serviço estava muito longe do padrão desejado. (BORJA et al., 2004)

Borja e outros (2004) concluíram suas análises afirmando que, para essa componente, considerado “carro-chefe” do *Programa Bahia Azul*, tanto a eficácia e a eficiência foram comprometidas. Em termos de eficácia, as metas não foram atendidas; e em termos de eficiência, o cronograma de execução ficou comprometido, uma vez que a obra estava prevista para ser concluída em 2000 e teve seu prazo dilatado para 2004, o que gerou pagamento de comissão, prevista no Artigo 3.01, do Capítulo III, do Contrato 878/OC-BR de 1996. Com relação à efetividade, os resultados também não são satisfatórios, uma vez que a meta de atingir 100% de cobertura, ou seja, a universalização, ainda está distante de ser atingida.

Por outro lado, a má qualidade da obra foi constatada nas visitas de campo realizadas pelos autores e por entidades da sociedade civil e nos depoimentos da população. Dentre os problemas constatados e relatados podem ser citados: a não conclusão de obras; obras de má qualidade; demora demasiada na execução e entrega dos serviços; uso de materiais de qualidade inferior; obras que necessitaram ser refeitas várias vezes; falta de fiscalização; roubo e desleixo com os materiais por parte das empreiteiras, entre outros.

Em visitas realizadas pelo Fórum Controle Social do *Programa Bahia Azul* (Fórum) em comunidades onde houve intervenção do Programa, foram detectados diversos pontos críticos da execução, bem como queixas dos moradores quanto aos problemas frequentes de obstrução nas redes de esgotos implantadas; e pouca assistência por parte da Embasa na manutenção da rede de esgoto executada. Pelos relatos dos moradores, eles próprios vinham realizando os serviços de manutenção e, às vezes, de reparo. Em muitas ruas visitadas, os moradores relataram que, frequente e principalmente, em épocas de chuva, ocorria o retorno dos esgotos sanitários para as ruas e, às vezes, para o interior de algumas casas. O trabalhador de uma empresa terceirizada declarou que

A obra não foi fiscalizada. A gente via que estava errado, mas o estagiário aprovava a obra e o encarregado dizia que podia fechar (a vala escavada com a rede), pois a obra já estava paga. Teve muito serviço que não foi bem feito.

Segundo os moradores, a obra tinha sido concluída há dois anos, mas os equipamentos de bombeio não foram instalados; a rede condominial de esgotos estava em estado precário de conservação e operação, com caixas de inspeção danificadas e esgotos extravasando para a rua. (GAMBÁ, 2005)

Quanto aos resíduos sólidos, o *Programa Bahia Azul* foi responsável pela execução do Aterro Sanitário Metropolitano Centro, via *Projeto Metropolitano*, que se encontra em operação desde 1998. O Aterro tem uma capacidade de 13 milhões e 400 mil toneladas de resíduos sólidos, capaz de atender as cidades de Salvador, Simões Filho e Lauro de Freitas, por apenas 15 anos. A operação do Aterro tem gerado diversos problemas, questionamentos e insatisfação da população vizinha, que tem recorrido ao Ministério Público numa tentativa de que essa instituição adote providências visando a solucioná-los.

Analisando a distribuição espacial dos serviços públicos de coleta de resíduos sólidos, Borja e outros (2004) verificaram que, entre os anos de 1991 e 2000, segundo o IBGE, houve a quase universalização dos serviços públicos de coleta de resíduos sólidos em Salvador (Figuras 6 e 7).

No entanto, em microáreas de Salvador, a autora verificou que o serviço de limpeza pública continuou muito deficiente após as intervenções do *Programa Bahia Azul*. Entre 1997 e 2002, o percentual de vias com coleta de lixo porta-a-porta passou de 51,6% para 53,1%, sendo que este aumento não foi significativo do ponto de vista estatístico, estando distante do atendimento universal. O percentual de vias com serviço regular de coleta de lixo porta-a-porta aumentou de 95,2% para 98,7%, sendo um incremento significativo ($p < 0,05$). Esse resultado indica que, onde existia serviço de coleta porta-a-porta de resíduos sólidos, ela era regular em quase a totalidade das vias. No entanto, em 2002, 34% das vias das microáreas pesquisadas não se beneficiavam dessa coleta. Na maioria das áreas, a população percorria grandes distâncias ou declives para dispor os resíduos sólidos em outra via em que o caminhão coletor passava. Essas vias, na sua maioria, são ruas principais das áreas em questão, sendo boa parte pavimentada. Em 2002, 18,3% das vias contavam com pontos de resíduos sólidos (lixo), sendo que, entre os anos estudados, houve um aumento significativo desse indicador ($p < 0,05$). Vale observar que cerca de 30% das vias das microáreas não tinham pavimentação, o que dificultava a execução da coleta de resíduos sólidos. Observou-se também que existia uma desigualdade na distribuição do serviço de limpeza urbana nas microáreas, com o padrão decaindo em função da renda da população. Além disso, nas áreas de população de baixa renda, o serviço estava muito aquém do padrão desejado. (BORJA et al., 2004) Assim, embora os dados do IBGE evidenciem que ocorreu uma melhoria significativa da cobertura da população com coleta de resíduos sólidos em Salvador, os dados da pesquisa de campo realizada pela primeira autora revelam outra realidade, percebida e vivenciada pelos moradores da periferia urbana.

Essa problemática da limpeza urbana de Salvador foi constatada nas visitas de campo realizadas em 2004. Na localidade do Pantanal, por exemplo, constatou-se a precariedade do serviço de limpeza urbana. Vários pontos de lixo foram encontrados no local – alguns deles nas margens do riacho. Visando viabilizar a entrada do caminhão coletor, a própria população realizava melhorias na travessia que estava danificada. No entanto, até aquele momento, a localidade não estava sendo atendida pelo serviço de limpeza urbana. Assim, uma simples visita às áreas periféricas da cidade já demonstrava que os dados do IBGE eram limitados para avaliar a situação de limpeza urbana de Salvador. Consta-se, assim, que embora o *Programa Bahia Azul* tenha dado uma contribuição significativa para o equacionamento do problema da disposição final dos resíduos sólidos da cidade, ainda existiam grandes desafios no campo da limpeza urbana, no sentido de tornar esse serviço universal e equânime.

A avaliação do Tribunal de Contas do Estado da Bahia (TCE)

Coube ao TCE proceder, a cada ano, a auditoria do *Programa Bahia Azul*. Para isso, contou com uma equipe de acompanhamento.

Na auditoria realizada em outubro de 2000 sobre o *Programa de Modernização do Setor Saneamento* (PMSS), integrante do *Programa Bahia Azul*, o TCE constatou que a coordenação do PMSS não dispôs de um sistema estruturado de planejamento, o que dificultou o acompanhamento e a avaliação da execução de cada componente do Programa. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2000, p. 10) Além disso, segundo o TCE, a Unidade Executora do *Programa BTS* não realizou, de forma sistemática, o acompanhamento e avaliação da execução do PMSS com relação às ações previstas, metas alcançadas, prazos, preços e quantitativos contratados, atribuição conferida a essa Unidade pelo Decreto no 5.205/1996.

Sobre o *Programa Bahia Azul*, a auditoria do TCE registrou que

[...] em ambas as vertentes (oceânica e BTS), os serviços de recalque e estações elevatórias ainda não foram concluídos até o momento, enquanto em relação aos interceptores, apenas encontram-se executados os trechos pertencentes às sub-bacias de Tripas e Baixo Pituáçu. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2000, p. 31)

O TCE afirmou ainda que

Mesmo nas bacias onde já foram implantadas redes coletoras de esgoto, ainda observa-se a presença de esgoto nos córregos e galerias de drenagem. [...] Ainda existem ligações clandestinas nas galerias de drenagem, fossas sépticas que ainda não foram desativadas e outras soluções inadequadas que comprometem o efeito destas obras nestas áreas. [...] exige uma reavaliação da importância do trabalho das ligações domiciliares e identificação de áreas ainda não atendidas dentro dessas bacias, visando plenamente

atender a população com condições sanitárias adequadas. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2000, p. 32-33)

Em 2001, o TCE ao avaliar o desempenho da gestão do Programa Bahia Azul, destacou que:

Da análise dos índices de eficácia e eficiência, conclui-se que a Embasa, a Conder e a Prefeitura Municipal do Salvador, órgãos co-executores do Programa, não vêm tendo o desempenho esperado na gestão de recursos públicos, tendo em vista que a relação entre as metas previstas e realizadas e dos respectivos prazos e custos revela nível de desempenho insatisfatório. Registre-se, que os prazos previstos para a execução das obras apresentam-se, parcialmente, comprometido em sua estimativa, vez que as entidades não elaboram projetos básicos nos moldes estabelecidos na Lei no 8.666/93. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2001, p. 65)

Sobre o sistema de esgotamento sanitário de Salvador, o TCE faz uma série de recomendações, tais como: priorização por parte da Embasa da execução de ligações domiciliares; realização de monitorização das águas da BTS; manutenção periódica e preventiva dos equipamentos de bombeio; realização de limpeza e remoção periódica de resíduos acumulados nas elevatórias; e realização periódica de programa de educação ambiental. O relatório é concluído com uma série de observações, podendo-se destacar a seguinte:

[...] no gerenciamento/operacionalização do Programa Bahia Azul, que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida da população de Salvador e das cidades do entorno da Baía de Todos os Santos, mediante intervenções integradas em saneamento ambiental, há deficiências que comprometem a efetividade do Programa e afetam a eficácia, eficiência, economicidade na gestão de recursos públicos [...]. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2001, p. 89-90)

Já a auditoria do TCE de dezembro de 2003 destacou que a Embasa buscou eliminar os principais focos de poluição das praias de Salvador, mas o rio das Pedras continua recebendo esgotos no seu percurso, contribuindo para a poluição da praia da Boca do Rio. As captações de tempo seco, que tinham por objetivo reduzir a vazão de esgotos lançadas nas praias, foram consideradas provisórias pelo Tribunal, tendo este recomendado a eliminação dessas captações após a conclusão das obras, na expectativa de que as águas dos rios e do mar pudessem ser despoluídas, como previa o Programa. O TCE também fez referência ao *Programa de Educação Sanitária e Ambiental*, considerando que este “[...] não apresentou a continuidade e amplitude devida, sendo, portanto, insuficientes para sensibilizar e conscientizar a população da importância do Programa, colocando em risco o sucesso de suas realizações”. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2003, p. 25) Quanto às ações no sistema de esgotamento sanitário de Salvador, segundo o TCE, “[...] a quantidade de

ligações intradomiciliares executadas não é considerada suficiente [...]”. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2003, p. 22)

O TCE observou também que as metas de redução de descargas na Baía de Todos os Santos não foram integralmente atingidas. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2003) O Tribunal solicitou uma série de informações à Coordenação do Programa, não tendo obtido resposta até o final dos trabalhos da auditoria. Quanto ao então CRA, o TCE fez questionamento quanto às providências adotadas em face do não atendimento das metas, porém também não obteve resposta. De modo geral, houve uma queixa do TCE com relação ao não fornecimento de informações por parte da Coordenação do Programa (UEP), da Embasa, da Secretaria da Fazenda e do CRA, o que, na avaliação do Tribunal, determinou limitações na realização da auditoria.

Em 2005, a auditoria do TCE indicou importantes limites do Programa:

- a) O rio Camarajipe transformou-se em um canal de águas residuárias. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2005);
- b) “[...] embora o BTS tenha cumprido as metas físicas, persiste a poluição de rios e córregos, decorrente da insuficiente quantidade de ligações intradomiciliares de esgoto executada, que não garante o alcance dos objetivos previstos e o consequente retorno social e financeiro dos investimentos realizados. Cite-se, ainda, que não foi alcançado o percentual de 80% da população de Salvador com cobertura de esgotamento sanitário previsto no PPA 2000-2003”. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2005, p.15)
- c) “[...] não há equidade no atendimento com serviços de esgotamento sanitário nas áreas com maior *deficit* sócio-sanitário e que a quantidade de ligações executadas não é suficiente para atender à população...”. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2005, p.18)
- d) “[...] pode-se concluir que em Salvador as redes de esgotamento sanitário apresentam problemas de conservação nas áreas mais pobres e estão em aparente bom estado nas áreas onde a população residente possui um maior poder aquisitivo”. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2005, p. 20)
- e) “A melhoria da condição de balneabilidade das praias deve-se, em parte, à existência de 41 captações em tempo seco [embora conste no Plano Diretor de Esgotos de Salvador e Lauro de Freitas, revisado e atualizado em 2003, que existiam 150], que desviam para os interceptores ligados à ECP do Rio Vermelho a carga de esgotos que seria lançada nas praias pelos rios e riachos ainda poluídos. Entretanto, quando chove, as captações não suportam as vazões provenientes dos rios e riachos, que seguem o seu curso normal, voltando a poluir as praias”. (BAHIA. Tribunal de Contas do Estado, 2005, p. 25)

Controle social no Programa Bahia Azul

Por considerar a importância do *Programa Bahia Azul* para a cidade do Salvador e cidades do entorno da Baía de Todos os Santos foi que entidades da sociedade civil buscaram, desde os primeiros momentos da concepção do Programa, participar do processo de sua concepção e implementação.

Já em 1992, as entidades da sociedade civil explicitaram ao Governo do Estado e ao BID questionamentos e pontos de discordância em relação ao que viria a ser o *Programa Bahia Azul*, havendo críticas quanto à postura do Governo em não promover uma discussão ampla e democrática com a sociedade e com as prefeituras dos municípios envolvidos sobre o Programa proposto.

Apesar das diversas tentativas das entidades da sociedade civil em participar do processo, o Governo se manteve firme na sua concepção de manter a sociedade longe dos processos de decisão. As entidades, assumindo o seu papel, passaram a solicitar esclarecimentos e documentos técnicos, bem como a se manifestar nas poucas ocasiões em que isto foi possível, a exemplo da participação na Audiência Pública para discussão do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto ao Meio-Ambiente (EIA/RIMA) do Programa.

Vereadores e deputados da oposição fizeram gestões no sentido de ampliar a participação da Câmara de Vereadores de Salvador e da Assembleia Legislativa do Estado, de forma a tornar a condução do Programa mais transparente e democrática, não obtendo êxito. Na oportunidade, alguns deputados relataram que as matérias que envolveram a autorização da Assembleia para contrair empréstimos junto a organismos internacionais tinham como característica um baixo nível de informação e detalhamento técnico e financeiro, não tendo esclarecimentos sobre o grau de comprometimento das finanças do Estado, juros, amortizações, dentre outros. Segundo os parlamentares, as matérias do Programa BTS foram votadas com o apoio da maioria favorável ao Governo, contra uma minoria a reclamar por maiores esclarecimentos.

Assim, diversas entidades constatando a

[...] convergência de interesses de diversos segmentos da sociedade sobre o Programa Bahia Azul e diante do porte do empreendimento, da necessidade da sociedade acompanhar o seu desenvolvimento e de se pronunciar livremente, das repercussões do mesmo nas finanças públicas e na vida dos cidadãos, decidiu-se criar o Fórum Controle Social do Bahia Azul, como forma de promover uma ação organizada da sociedade civil. (FÓRUM, 1997, p. 1)

O Fórum foi instituído em 4 de junho de 1996, com a presença de 16 entidades, como forma de promover uma ação organizada da sociedade civil no acompanhamento e intervenção no Programa. Em abril de 1997, o Fórum contava com 24 entidades, tendo elaborado

um dossiê sobre o Programa, retratando uma visão crítica. Na parte final do dossiê, o Fórum solicitava a várias instituições públicas responsáveis pelo Programa diversas providências para o acompanhamento e superação dos problemas apontados.

Um fato marcante, ao longo desse processo, foi que o Governo do Estado nunca reconheceu o Fórum como uma instância efetiva e legítima da sociedade. A manifestação das autoridades públicas responsáveis pelo Programa era sempre de que o Fórum representava interesses contrários ao Governo do Estado, de oposição partidário-ideológica.

A dinâmica do Fórum, ao longo dos anos de execução do Programa (1995 a 2003), foi mais intensa nos seis primeiros anos, quando as obras estavam mais visíveis na cidade, trazendo incômodo e apreensão às pessoas. Em 2001, com a ameaça da privatização dos serviços públicos de saneamento e das empresas estaduais, como a Embasa, as entidades envolvidas com o Fórum e outras preocupadas com a questão da água organizaram outro processo de mobilização para enfrentar essa questão. Institui-se, assim, o Movimento em Defesa das Águas, que realizou várias ações com o intuito de reverter as iniciativas que visavam a viabilizar o processo de privatização em curso. Em 2004, com a execução do projeto *Por Dentro do Bahia Azul*, sob a coordenação do Grupo Ambientalista da Bahia (GAMBÁ), foi possível rearticular o Fórum, com o objetivo de avaliar os resultados do *Programa Bahia Azul* e fortalecer a atuação da sociedade civil em torno da problemática da Baía de Todos os Santos e do saneamento ambiental. Nessa oportunidade, foi elaborado em relatório de avaliação produzido a partir de pesquisas e de diversas audiências públicas nos municípios alvo do Programa. (GAMBÁ, 2005)

Conclusão

As políticas públicas são o produto de um momento histórico e seu conteúdo está relacionado ao regime de acumulação, ao modo de regulação da sociedade e aos recuos e avanços da cidadania. O conjunto de programas e ações é, portanto, o produto de um processo social complexo, influenciado por variáveis econômicas, políticas e ideológicas. As políticas públicas e seus programas e ações são o *Estado em ação* e expressam um determinado projeto político para a sociedade. Os programas, assim, cristalizam e orientam as ações governamentais com vistas à consecução desse projeto.

O esforço do entendimento das políticas públicas passa pelo estudo da complexa relação entre Estado-Capital-Sociedade. Nessa perspectiva, o *locus* do agenciamento das políticas públicas estaria para além das instituições estatais, havendo uma complexa relação entre estatal/público/privado. (BEHRING, 2002) As políticas públicas e sociais seriam a resultante possível e necessária das relações que historicamente se estabelecem no desenvolvimento das contradições entre capital e trabalho, mediadas pela intervenção do Estado e

envolvendo pelo menos três atores principais: a burocracia estatal, a burguesia industrial e os trabalhadores urbanos. Essas políticas se tornam cada vez mais multideterminadas em face dos interesses de setores capitalistas e da classe trabalhadora, fazendo com que ora estejam subordinadas aos interesses de consumo e lucratividade, ora estejam articuladas a interesses coletivos. (FLEURY, 1994) Assim, as políticas públicas podem ser entendidas como mecanismos de garantia da acumulação; como manutenção da força de trabalho; como estratégia de manutenção da hegemonia da elite dominante; como conquista dos trabalhadores; como arranjos do bloco do poder; como doações das elites dominantes; ou como instrumento de garantia dos direitos dos cidadãos.

A concepção e implementação do *Programa Bahia Azul* é o testemunho das relações que se estabelecem entre Estado-Capital-Sociedade e sobre o papel do Estado na acumulação de capital. Megaprogramas como o *Bahia Azul* se inserem na intrincada rede de interesses dos governos, das instituições financeiras internacionais e dos setores empresariais.

No caso do *Programa Bahia Azul*, os argumentos da promoção da preservação ambiental, da qualidade de vida, da sustentabilidade são utilizados para viabilizar o financiamento e para legitimar o Programa junto à sociedade. Esses argumentos foram muito utilizados para viabilização política de uma série de empreendimentos capitaneados pelo Estado brasileiro e financiados por organismos internacionais. Inclusive, as expressões preservação ambiental, qualidade de vida, desenvolvimento sustentável, participação comunitária, redução da pobreza, vêm compondo o ideário das IFI para justificar as suas políticas nos países ditos em desenvolvimento. Certamente, essa estratégia tem o objetivo de construir uma imagem favorável aos empreendimentos financiados pelas IFI e às suas políticas, uma vez que a ambiguidade do discurso em relação à prática, típica da lógica cultural do capitalismo tardio (HARVEY, 1994; JAMESON, 1997), abre espaço para criar um ambiente de consenso e disseminar a ideologia das IFI por meio de suas políticas.

Para Davidovich (1993), projetos de cunho ambiental estão relacionados às estratégias das IFI para o atrelamento das economias dos países em desenvolvimento aos países centrais. Tais projetos, sob o argumento do “desenvolvimento sustentável”, buscam regular o desenvolvimento dos países do Terceiro Mundo. Para Carvalho e outros (1993), o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial são os bastiões do capitalismo, sendo responsáveis pela consolidação da hegemonia dos países de capitalismo avançado (Grupo G7 + 1).

O financiamento de projetos de cunho ambiental se inclui nessa estratégia. Os seus objetivos estão inseridos nos esforços dessas instituições para o liberalismo total da economia, que representa peça fundamental para hegemonia universal e soberanias nacionais limitadas. (CARVALHO et al., 1993) Assim, empreendimentos de despoluição, de espelhos d'água, podem implicar atrelamento a financiamentos de agências internacionais, resultando em agravamento da situação econômica do País. (DAVIDOVICH, 1993) Também

projetos que visam a elevar a cobertura de serviços públicos de abastecimento de água, o esgotamento sanitário e o fortalecimento institucional das prestadoras de serviços se inserem em um projeto maior de privatização dos serviços.

No período de implementação do *Programa Bahia Azul* e ainda hoje permanece o Brasil era alvo de grandes interesses de corporações internacionais do mercado da água no mundo, como os grupos Veolia (ex-Générale des Eaux) e Suez-Lyonnaise des Eaux, que já contavam com seus escritórios no Brasil. Tal fato se justifica não só pelo mercado, mas porque o Brasil tem 12% da água doce superficial do mundo, o Sistema Aquífero Grande Amazônia (SAGA), considerado o maior aquífero subterrâneo do mundo, e o Aquífero Guarani, mais estudado e conhecido, situado em parte do território da Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil, considerado o segundo maior do mundo, tendo 70% de sua área situada em território brasileiro. Assim, o controle da água no Brasil é estratégico para o capital internacional.

A postura neoliberal sobre a questão da água é dramaticamente posta por George (2002, p.187-188)

[...] Quando uma companhia transacional entra em uma cidade como Buenos Aires ou Casablanca, os serviços melhoram e o desperdício é eliminado. Esses serviços devem ser remunerados. Se um bairro de favelas não tem meios de ligar-se à rede de água e pagar pelo serviço, ele deve ser deixado de lado. Com metade da população mundial morando em cidades, sabemos que a demanda por água potável não pode ser satisfeita. Portanto, ela deve ser racionada da única maneira possível: pelo preço. Muitas pessoas terão de usar água que não foi tratada, como cerca de 1 bilhão e 400 milhões já devem estar fazendo.

Dessa forma, é necessário olhar a implementação de megaprogramas de saneamento ambiental, como foi o *Programa Bahia Azul*, sob uma perspectiva mais ampla, visando a tornar mais compreensível a trama de argumentos construídos para justificar uma ação governamental desse porte e concentrada em uma região, como também o conjunto de interesses envolvidos em sua execução.

Diante das diretrizes políticas do Governo do Estado da Bahia à época do *Programa Bahia Azul*, pautadas na focalização de atividades e regiões, no caso aqui analisado, a região do Recôncavo Baiano, incluindo Salvador, e nas atividades relacionadas à indústria do turismo e do mercado emergente e promissor da água⁷, é possível sugerir que a implementação do Programa visou a dotar a região citada das condições necessárias para a sua inserção na nova ordem econômica e política global e nacional. A melhoria da infraestrutura da região

7 Nesse ponto é importante lembrar que este mercado não se refere apenas à privatização da operação dos serviços, mas envolve a execução de grandes obras, como Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), Estações de Tratamento de Água (ETA), barragens, emissários submarinos, estações elevatórias, fornecimento de equipamentos, dentre outros.

é uma medida essencial para a reprodução do capital, beneficiando as atividades turísticas, estimulando a localização de empresas e a prestação de serviços urbanos por parte da iniciativa privada. Se, por um lado, cria-se um ambiente propício para o mercado, por outro abre-se caminho para o exercício do novo papel do Estado, onde serviços como os de saneamento passam a ser tratados de forma mais acabada, segundo a lógica do mercado e não como um direito social, que deve ser garantido por políticas públicas e sociais.

Os resultados dos estudos realizados em Salvador indicaram que o *Programa Bahia Azul*, embora tenha possibilitado a ampliação significativa da cobertura da população com rede de esgotamento sanitário, não foi capaz de modificar a situação do abastecimento de água, limpeza urbana e drenagem de águas pluviais das áreas estudadas. A distribuição dos serviços se manteve desigual em função da renda da população e os níveis de cobertura e padrão de qualidade se mantiveram aquém do padrão desejado. Portanto, a efetividade do Programa, principalmente nas áreas periféricas, ficou comprometida no seu objetivo de alterar as condições de saneamento ambiental.

Assim, os resultados sugerem que os serviços públicos de saneamento em Salvador, após as intervenções do *Programa Bahia Azul*, mantiveram-se longe de preencher os requisitos de um serviço público justo, do ponto de vista social, uma vez que boa parcela dos moradores da cidade continuava a não dispor de serviço público de esgotamento sanitário adequado; moradores da periferia urbana continuaram submetidos a um serviço público de abastecimento de água intermitente; a qualidade da água se manteve não conforme os padrões de potabilidade; e, ainda, persistiram carências profundas no campo da drenagem de águas pluviais e da limpeza urbana.

Pôde-se verificar, no aspecto das condições sanitárias, que a efetividade do *Programa Bahia Azul* foi comprometida uma vez que seus resultados não atenderam aos princípios minimamente aceitos para que um serviço público de saneamento seja considerado adequado, dentre eles: a universalidade e a igualdade. No que se refere à eficácia do Programa, foi também comprometida uma vez que metas não foram atingidas, principalmente aquela relacionada à cobertura da população com esgotamento sanitário, uma das principais do Programa. Em alguns itens relacionados à melhoria operacional e à capacitação de pessoal é que foi possível verificar alguma eficácia do Programa.

Em face da grande dívida social quanto ao saneamento, é imprescindível que esta ação seja tratada como um direito social, como uma ação de saúde pública e de controle ambiental, sendo necessária uma política de saneamento que esteja pautada em princípios de justiça social, tais como: universalidade, igualdade, integralidade das ações e serviços, participação e controle social, titularidade municipal, gestão pública e articulação ou integração institucional.

Referências

- ÁLVARES, M. L. P.; BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Qualidade da água para consumo humano na cidade do Salvador, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 2005. 1 CD-ROM.
- BAHIA. Governo do Estado; BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. *Contrato de empréstimo n. 878/OC-BR entre o Estado da Bahia e o Banco Interamericano de Desenvolvimento*. Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos. Salvador, 1996. Não publicado.
- BAHIA. Secretaria do Desenvolvimento Urbano. *Relatório de acompanhamento 10. Semestre de 2003 do Programa de Saneamento Ambiental da Bahia de Todos os Santos*. Elaborado pelo Consórcio Noronha-TAMS-UMAH. Salvador: 2003a. Não publicado.
- BAHIA. Secretaria do Desenvolvimento Urbano. *Relatório de Acompanhamento 20. Semestre de 2003 do Programa de Saneamento Ambiental da Bahia de Todos os Santos*. Elaborado pelo Consórcio Noronha-TAMS-UMAH. Salvador: Sedur, 2003b. Não publicado.
- BAHIA. Secretaria de Infraestrutura. *Bahia Azul – Programa de Saneamento Ambiental da Bahia*. Salvador: Seinfra: Embasa, 2000a. Não publicado.
- BAHIA. Secretaria de Infraestrutura. *Ofício Circular n. 002/00*, constando no anexo minuta de Projeto de Lei. Salvador: Seinfra, 2000b. Não publicado.
- BAHIA. Secretaria de Infraestrutura. *Programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos: relatório de acompanhamento – 20. Semestre de 2002*. Salvador, 2002c. Não Publicado.
- BAHIA. Secretaria de Infraestrutura. *Programa de Saneamento Ambiental de Salvador e cidades do entorno da Baía de Todos os Santos – BTS*. Elaborado pela HYDROS. Salvador: SRHSH; Embasa; Seplante; CRA; Conder; Sefaz, 1994. Não publicado.
- BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. *Bahia Azul – Programa de Saneamento Ambiental da Bahia*. Salvador, 1995a. Não publicado.
- BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. *Bahia Azul – Programa de Saneamento Ambiental da Bahia*. Salvador, 1995b.
- BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. *Caracterização do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos – BTS*. Elaborado pelo Consórcio Noronha – TAMS – UMAH. Salvador, 1998. Não publicado
- BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. *Recuperação ambiental de Salvador e Baía de Todos os Santos*. Salvador: Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação; Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia; Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo, 1992. Não publicado.
- BAHIA. Tribunal de Contas do Estado. *Relatório de auditoria do Programa Bahia Azul*. Salvador, 2000. Não publicado.

- BAHIA. Tribunal de Contas do Estado. *Relatório de auditoria do Programa Bahia Azul*. Salvador, 2001. Não publicado.
- BAHIA. Tribunal de Contas do Estado. *Relatório de auditoria do Programa Bahia Azul*. . Salvador, 2003. Não publicado.
- BAHIA. Tribunal de Contas do Estado. *Relatório de auditoria de natureza operacional*. Programa Saneamento é Vida/Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos-BTS. Salvador, 2005. Não publicado.
- BEHRING, E. R. *Política social no capitalismo tardio*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- BID. *Minuta de negociação do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos*. Washington, DC: 1995. Não publicado
- BORJA, P. C. et al. *Cenário do saneamento básico no Brasil: um enfoque sobre áreas atingidas pela seca e pelo Projeto para a Redução da Mortalidade Infantil (PRMI)*. Brasília: Opas, 1998. Não Publicado.
- BORJA, P. C. Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade do Salvador. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA, 2., 2004, Brasília. *Anais ...* Brasília, DF.: Funasa.. Brasília, 2004. p. 27-66. p.55-77.
- BORJA, P. C. *Política de saneamento, instituições financeiras internacionais e mega-programas: um olhar através do Programa Bahia Azul*. 2004. 430 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.
- CARVALHO, P. F. et al. A questão ambiental demandando uma nova ordem mundial. In: SOUZA, M. A. et al. (Org.). *O novo mapa do mundo, natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica*. São Paulo: Hucitec; Anpur, 1993.
- DAVIDOVICH, F. A propósito da ECO-Urb's 92: a temática urbana na questão ambiental. In: MESQUITA, Olíndina Vianna; SILVA, Solange Tietzmann (Coord.). *Geografia e questão ambiental*. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. p. 13-23.
- EMBASA. *Informe sobre o PMSS*. Salvador, 1998. Não Publicado.
- EMBASA. Gerência Comercial. *Número de ligações, economias de água e esgoto e consumo médio de água – banco de dados em xls*. Salvador, 2002a. Não publicado.
- EMBASA. *Relatório anual de administração – 2002*. Salvador, 2002b. Não Publicado.
- EMBASA. *Programa de Saneamento Ambiental da Bahia – Bahia Azul*. Salvador: Empresa Baiana de Águas e Saneamento, 2000c. Não publicado.
- FLEURY, S. *Estado sem cidadãos*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.
- FÓRUM. *Dossiê Sobre o Programa Bahia Azul*. Salvador: Fórum Controle Social do Bahia Azul, 1997. Não Publicado.
- GALINKIN, G.; SOARES, A. P. Parecer dos auditores independentes. In: EMBASA. *Relatório anual de Administração – 2002*. Salvador, 2003. Não Publicado.
- GAMBÁ. *Por dentro do Bahia Azul. Baía de Todos os Santos: diagnóstico, auditoria ambiental e controle social – relatório final*. Salvador, 2005. Não publicado.

- GEORGE, S. *O relatório Luçano: sobre a manutenção do capitalismo no Século XXI*. São Paulo: Boitempo, 2002.
- HARVEY, D. *A condição Pós-Moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*. 4. ed. São Paulo: Loyola, 1994. Capítulo 3 – Pós-modernismo e Capítulo 4 – O pós-modernismo na cidade. (Edição original do ano de 1989).
- IBGE. *Censo demográfico de 1991*. Rio de Janeiro, 1991.
- IBGE. *Censo demográfico de 2000*. Rio de Janeiro, 2000.
- JAMESON, F. *Pós-modernismo: a lógica cultural do capitalismo tardio*. São Paulo: Ática, 1997.
- MERCEDES, S. P. *Análise comparativa dos serviços de eletricidade e saneamento básico no Brasil: ajustes liberais e desenvolvimento*. 2002. 285 f. Tese (Doutorado em Energia) – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- MORAES, L. R. S. *Conceitos: notas de aula (ENG. 352-Saneamento Ambiental e Ecologia Aplicada)*. Salvador: DHS; UFBA, 1993. 3p. Não publicado.
- MORAES, L. R. S. Fatores determinantes de consumo *per capita* de água em assentamentos humanos em áreas peri-urbanas: estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 18., 1995, Salvador. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1995. Disquete 4/9.
- MORAES, L. R. S.; BORJA, P. C. Os mega-ecoprojetos e a realidade brasileira: o caso da Baía de Todos os Santos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 18., 1995, Salvador. *Anais ...* Rio de Janeiro: ABES, 1995. Disquete 8/9.
- MORAES, L. R. S.; BORJA, P. C. Política e Regulamentação do Saneamento na Bahia: situação atual e necessidade de arcabouço jurídico-institucional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21., 2001, João Pessoa. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 2001. 1 CD-ROM.
- SOUTO, P. G. Programa de saneamento ambiental de Salvador e cidades do entorno da Baía de Todos os Santos. Brasília: Senado Federal, 1995. Não publicado.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva. *Avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento da BTS – 2º Relatório quadrimestral do projeto apresentado à Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação*. Salvador, 1997. Não Publicado.

Indicadores ambientais para detectar heterogeneidade intraurbana¹

Environmental indicators of intra-urban heterogeneity

Rita Franco Rego

Verônica Maria Cadena Lima

Ana Maria Cerqueira Lima

Mauricio L. Barreto

Matildes S. Prado (in memoriam)

Agostino Strina

Introdução

A avaliação da qualidade ambiental urbana apresenta-se como uma tarefa desafiadora para os profissionais da área de saúde ambiental e a formulação de indicadores é fundamental para essa tarefa. Indicadores ambientais são, portanto, cruciais para a formulação e implementação de políticas públicas.

Os estudos mostram que proporcionar serviços básicos de saneamento à população (abastecimento seguro de água, gestão adequada de resíduos sólidos, esgoto e águas pluviais) exerce um papel crucial em questões de saúde pública (ANDREAZZI; BARCELLOS; HACON, 2007; PRUSS-USTUN; CORVALAN, 2007) e é fundamental para melhorar a qualidade de vida e saúde das pessoas. Nesse contexto, considerar a heterogeneidade entre áreas urbanas, mediante a identificação de “diferenciais intraurbanos”, é também essencial no processo de avaliação.

Relatório das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2010) destaca o aumento na urbanização e os problemas ambientais a ela associados, em vários países ao redor do mundo.

¹ Publicação original: Environmental indicators of intra-urban heterogeneity. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 6, p. 1173-1185, 2013. Traduzido por: Richard Hartley.

Recente estudo publicado no Brasil avalia o cumprimento das *Metas de Desenvolvimento para o Milênio* (*Millenium Development Goals*, MDG) que inclui o objetivo 7 (Assegurar a Sustentabilidade Ambiental) e as metas 10 a 14 que tratam de temas relacionados ao saneamento básico. O relatório destaca:

Outro desafio importante é melhorar a quantidade e qualidade das avaliações de políticas e programas e a informação atual sobre condições habitacionais e de saneamento no Brasil, uma vez que as fontes disponíveis nos Censos e Levantamento Nacional dos Domicílios fornecem informações limitadas sobre esses temas. (IPEA, [201-])

Falta de saneamento básico e condições habitacionais inadequadas oferecem riscos ambientais à saúde humana e a superação desse problema constitui um grande desafio, especialmente nos países em desenvolvimento que buscam cumprir essas metas de desenvolvimento, contempladas na Declaração do Milênio. (EZZATI et al., 2005)

A formulação de indicadores de saneamento ambiental e a identificação de diferenciais intraurbanos são essenciais para o alcance das Metas do Milênio. Além disso, esses indicadores são ferramentas de vigilância ambiental e epidemiológica, extremamente úteis e um insumo importante para orientar a alocação de recursos para planos e programas governamentais.

Diversos fatores de risco ambiental podem contribuir para a ocorrência de doenças em populações humanas (PRUSS-USTUN; CORVALAN, 2007; PRUSS-USTUN; BONJOUR; CORVALAN, 2008). Pruss-Ustun e Corvalan (2007) estimam que 24,0% das doenças espalhadas ao redor do mundo podem ser atribuídas a fatores ambientais. Esses autores observaram, em relatório publicado em 2004, que 85 das 102 maiores doenças e lesões classificadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) podem ser atribuídas a fatores de risco ambiental. Estima-se que 94,0% da incidência de diarreia pode ser atribuída a eles.

Estudos epidemiológicos indicam que as taxas de incidência de doenças transmitidas pela água, tais como diarreia (BARRETO, et al., 2007), cólera (BHUNIA et al., 2009), hepatite (SWAIN et al., 2010), parasitas intestinais (BARRETO et al., 2010) e febre tifoide, são mais altas em áreas urbanas caracterizadas pela inexistência ou baixa cobertura de serviços básicos de saneamento. (FAROOQUI; KHAN; KAZMI, 2009; FEWTRELL et al., 2005)

O presente estudo faz parte de uma série de outros, desenvolvidos no contexto de um amplo estudo sobre a *Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa de Saneamento Ambiental na Baía de Todos os Santos (Programa Bahia Azul)*, programa governamental que buscou ampliar a cobertura da rede de esgoto sanitário da cidade de Salvador, no Estado da Bahia. Foi apoiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e desenvolvido pela Empresa de Águas e Saneamento do Estado da Bahia (EMBASA).

O presente estudo é parte de um subprojeto implementado durante o processo de monitoramento do *Programa Bahia Azul*, visando a avaliar seu impacto ambiental, por meio de variáveis de saneamento ambiental. Uma das metas do estudo foi avaliar diferenciais intraurbanos segundo a classificação de condições de saneamento em bacias de esgotos, localizadas em alguns bairros de Salvador, Bahia. Durante o estudo também foi realizada análise quantitativa dos componentes de saneamento ambiental, usando-se um número reduzido de variáveis e uma metodologia simples e de baixo custo.

Os recursos limitados do *Programa Bahia Azul* foram investidos, prioritariamente, nas áreas com as piores condições de saneamento; e os impactos ambientais e de saúde foram monitorados pelo Programa. Os resultados indicaram que houve uma queda de 21,0% (IC 95%: 18,0-25,0%) na prevalência de diarreia, que passou de 9,2 dias por criança/ano, antes da intervenção (IC 95,0 %: 9,0-9,5%) para 7,3 (IC 95,0%: 7,0-7,5%) dias por criança/ano, após a intervenção. Após ajuste pela cobertura de esgoto na linha de base e utilizando-se variáveis de confundimento, a redução global da diarreia foi de 22,0% (IC 95,0%: 19,0-26,0%). (BARRETO, et al., 2007)

Embora alguns estudos tenham focalizado na formulação de indicadores utilizados para estabelecimento de diferenciais intraurbanos (AKERMAN; CAMPANARIO; MAIA, 1996), tem sido destacada a necessidade de pesquisas para avaliar a qualidade ambiental intraurbana associada às condições de saneamento. (AKERMAN; CAMPANARIO; MAIA, 1996; STEPHENS et al., 1997)

Não foram encontradas na literatura, até o momento, abordagens semelhantes a do presente estudo para definir indicadores ambientais com foco em diferenciais intraurbanos. Os indicadores ambientais descritos neste estudo permitem detectar os diferenciais intraurbanos com o uso de dados primários, facilitando, assim, a avaliação dos impactos de programas de saneamento em cidades.

Este estudo tem os seguintes objetivos específicos: a) formular indicadores de saneamento ambiental; b) identificar as variáveis de destaque para cada componente de saneamento ambiental; c) classificar as condições de saneamento nas áreas intraurbanas; d) identificar áreas prioritárias para a intervenção e a alocação de recursos.

Materiais e métodos

Localizada na região Nordeste do Brasil, Salvador é a capital do Estado da Bahia. A sua população de 2,6 milhões de habitantes está exposta a problemas de saúde típicos das grandes áreas metropolitanas. É provável que a melhoria no abastecimento de água

feita nos anos de 1980 e 1990² tivesse provocado algum efeito na redução da prevalência de diarreia infantil (em crianças com até três anos de idade); porém, não se dispunha de dados referentes ao período que antecedeu a implantação da intervenção. Estudo longitudinal realizado em 1997 mostrou que a prevalência longitudinal de diarreia infantil era de 9,2 dias/criança-ano (BARRETO et al., 2007). Antes de 1997, aproximadamente 26,0% dos domicílios eram ligados a um sistema de esgoto seguro, enquanto o resto da população utilizava outras soluções sanitárias (tal como fossas sépticas) ou métodos de saneamento não adequados (como o despejo do esgoto na rua). Programa de saneamento de ampla escala chamado *Bahia Azul* foi iniciado em 1997, com a meta de aumentar a proporção da população ligada a um sistema adequado de esgoto de 26,0% para 80,0%.

A meta original do referido Programa foi controlar a poluição marítima causada, em grande parte, pelo despejo de esgoto domiciliar no oceano. Cerca da metade do orçamento total de US\$ 440 milhões, financiado principalmente pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, foi canalizada para aumentar a rede de esgoto em Salvador e de mais dez cidades de menor porte do Estado da Bahia. Os investimentos também foram feitos para melhorar o abastecimento de água, a gestão dos resíduos sólidos e para a realização de obras de construção. O trabalho de construção foi realizado por 140 empresas de construção e o contrato maior foi de 20,0% do orçamento total. Em Salvador, os projetos de construção foram realizados ao longo de um período de oito anos (entre 1996 e 2004) e consistiram em mais de 2 mil quilômetros de canalização de esgoto e estações elevatórias, com a ligação de mais de 300 mil domicílios à rede de esgoto. Os trabalhos pesados de engenharia, a exemplo da colocação dos canos e construção de estações elevatórias, foram realizados na fase inicial do projeto. Dado que as ligações dos domicílios foram feitas numa fase posterior, poucas ligações à rede de esgoto foram feitas antes do fim do primeiro estudo de coorte proposto pelo projeto epidemiológico.

Um estudo de avaliação composto de dois estudos longitudinais (BARRETO et al., 2007) foi realizado para avaliar o impacto epidemiológico do programa. O estudo e desenho e os métodos de amostragem estão descritos detalhadamente por outros autores. (BARRETO et al., 2007; REGO et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2002)

A aprovação ética do estudo foi concedida pelo Comitê de Ética em Pesquisa, do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA), com o consentimento dos participantes informado por escrito.

Vale destacar que outro estudo que consistia em duas investigações de corte transversal foi realizado para avaliar o impacto ambiental da intervenção. A primeira fase do estudo consistia num levantamento de 1.225 trechos de rua entre setembro de 1997 e fevereiro de 1998, antes do início do *Programa Bahia Azul*. A segunda fase incluía 973 trechos de rua e

2 Até 1997, mais de 90,0% dos domicílios na cidade tinham acesso à água encanada.

foi realizada entre agosto de 2000 e janeiro de 2001, durante a implementação do *Programa*. A terceira fase incluía 1.070 trechos de rua e foi realizada entre outubro de 2003 e março de 2004, após o término do programa.

Descrição dos componentes de saneamento ambiental e das variáveis do estudo

A avaliação ambiental dos componentes de saneamento básico foi realizada entre agosto de 2000 e janeiro de 2001. A unidade de análise das condições ambientais foi “trecho de rua” onde moravam as crianças acompanhadas pelo estudo longitudinal. O trecho de rua consistia de uma faixa de 100 metros, localizada em frente às casas das crianças, sendo 50 metros à direita e 50 metros à esquerda do domicílio (REGO et al., 2007). Ao todo, foram visitados 973 trechos de rua. Informações sobre infraestrutura, sistema de saneamento, uso do solo e a tipologia das construções foram coletadas para cada um deles. Os métodos de coleta de dados e os procedimentos adotados para garantir a qualidade do trabalho de campo estão descritos detalhadamente por Rego e colaboradores. (REGO et al., 2007)

O presente estudo utiliza dados da *Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa Bahia Azul* (PAIE-BA), coletados em 2000, na segunda etapa da pesquisa. O banco de dados contém informação sobre componentes de saneamento ambiental por trecho de rua, em 8 bacias de esgoto e 23 bairros de Salvador.

Os trechos de rua foram identificados e agrupados de acordo com seus componentes ambientais (abastecimento de água, sistema de esgoto, drenagem urbana, pavimentação da rua, serviços públicos de limpeza e tipologia das construções). Esses componentes e as respectivas variáveis e categorias estão descritos na Tabela 1. As categorias utilizaram a inclusão de uma categoria de referência (CR), definida pelos pesquisadores como a condição mais desejável para cada variável.

Análise estatística

Para identificar grupos de trechos de rua mais similares entre si foi usada a técnica de análise de agrupamentos (*cluster*), comumente usada para agrupar elementos ou entidades similares de acordo com um conjunto de variáveis. Inicialmente, as informações são dispostas em uma matriz de casos com **n** elementos (linhas da matriz) e **p** variáveis (colunas da matriz), que representam as características dos elementos escolhidos para medir o nível de similaridade entre eles. O nível de similaridade é baseado na distância entre os elementos sendo que, se a distância entre dois elementos for zero, consideram-se idênticos e

pertencentes à mesma classe. Uma medida de similaridade comumente usada é a distância euclidiana. (JOHNSON; WICHERN, 2002) Essa medida foi usada no presente estudo para determinar a distância entre pares de trechos de rua para os seis componentes de saneamento ambiental, cada um com um número específico de variáveis.

Por exemplo, para um componente composto de três variáveis binárias, x_1, x_2, x_3 , a distância euclidiana média entre os trechos de rua A e B é calculada usando-se a equação:

$$d(A,B) = \left[\frac{1}{p} \sum_{i=1}^p ((x_i(A) - x_i(B))^2) \right]$$

em que p é o número de variáveis ($p = 3$ neste caso) e $d(A, B)$ é um número real. A distância entre os pares de elementos é normalmente expressa como uma matriz simétrica $n \times n$.

Quando uma variável conta com mais de duas categorias, o procedimento usual é transformar essas variáveis em variáveis binárias pela criação de variáveis fictícias (JOHNSON; WICHERN, 2002). Por exemplo, três variáveis binárias são necessárias para representar uma variável com três categorias.

O método *average linkage* foi usado para agrupar as distâncias entre os trechos de rua. Os resultados dessa análise de agrupamento são geralmente representados num diagrama designado dendograma. Grupos de elementos são identificados pelo “corte” do dendograma, num certo nível escolhido subjetivamente pelo exame visual.

Análise dos dados

Inicialmente, uma análise descritiva e exploratória dos dados foi realizada para cada variável da Tabela 1. Análise de agrupamentos foi usada para reunir e classificar as bacias de esgoto e os bairros. Indicadores foram formulados conforme os passos a seguir: (a) transformação das variáveis; (b) agrupamento (*cluster*) dos trechos de rua; (c) identificação da variável discriminante em cada componente de saneamento ambiental; (d) classificação das condições sanitárias nas bacias de esgoto e nos bairros por componente; e (e) classificação geral das condições de saneamento, nas bacias de esgoto e nos bairros.

Tabela 1 - Componentes, variáveis e categorias sanitário-ambientais avaliados nos trechos de rua, Salvador – Bahia, 2000.

COMPONENTES	VARIÁVEIS	CATEGORIAS
Abastecimento de água	Tipo de abastecimento	Rede pública associada (à presença de poço e/ou “gato” e/ou torneira pública) Rede pública exclusiva (apenas rede pública) (CR)
	Estado predominante de conservação da rede	Rede com problemas Rede sem problemas, em aparente bom estado (CR)
	Regularidade do serviço	De 3 a 4 vezes na semana todos os dias 24 horas por dia (CR)
Sistema de drenagem	Escoamento das águas pluviais	Ocorrem riscos (alaga toda a rua, parte das casas ou todas as casas; alaga parte da rua e parte das casas; alaga só a rua; empoça água e abre buracos na rua, sujeito a deslizamentos; acontece mais de um risco). Não ocorrem riscos (CR)
	Tipo de rede de drenagem	Não existe Escadaria com rampa drenante e outras Galeria Canal e Canaleta (CR)
	Conservação da rede de drenagem	Não existe Rede com problemas (mais do que um risco ocorre: transbordamentos na rua, algumas ou todas as casas; transborda parte da rua e algumas das casas; transborda apenas a rua; faz poços de água e abre buracos na rua; sujeitos a deslizamentos de terra). Rede sem problemas ou em aparente bom estado (CR)
	Existência/ funcionamento	Não existe Rede fora de operação Rede em operação (Bahia Azul e outros) (CR)

COMPONENTES	VARIÁVEIS	CATEGORIAS
Sistema de esgoto	Situação dos esgotos	Não existe Outra rede diferente do Bahia Azul Outra rede diferente do Bahia Azul + rede do Bahia Azul Somente rede do Bahia Azul (CR)
	Estado de conservação do esgoto	Não existe Rede com problemas Rede em aparente bom estado (CR)
	Condições de operação do esgoto	Não existente Rede do Bahia Azul fora de operação Rede do Bahia Azul em operação (Bahia Azul e outros) (CR)
	Estado de conservação dos poços de visita	Não existem poços de visita Poços de visita com problemas Poços de visita em aparente bom estado (CR)
Limpeza urbana	Tipo de Coleta	Não existe Coleta em ponto de lixo ou caixa estacionária Coleta porta-a-porta/caminhão de lixo/compactador/alternativa (CR)
	Frequência da coleta	Não existe xiste, mas irregular Coleta diária com caminhão (CR)
	Existência de Ponto de Lixo	Existe Não existe (CR)
	Existência de Ponto de Entulho	Existe Não Existe (CR)
Tipologia habitacional	Habitacional Predominante	Horizontal 1 pavimento Horizontal 1 e/ou 2 ou mais pavimentos Vertical baixo e alto gabarito e combinações (CR)
	Construtiva Predominante	Precário (taipa, madeira, barro, palha e casas com ou sem alvenaria) Intermediária (alvenaria s/ revestimento, misto com e s/ revestimento, pré-fabricado) Boa (alvenaria com revestimento) (CR)
	Ocupacional Predominante	Na Baixada Na encosta No platô/cumeada (CR)

COMPONENTES	VARIÁVEIS	CATEGORIAS
Pavimentação	Tipo de Pavimentação das vias	Inadequado (cascalho, solo de terra, solo de areia ou combinação destes) Adequado (escada ou placa de concreto, bloquete, argamassa, cimento) Mais apropriado (asfalto e pedra de pavimento - paralelepípedo) (CR)
	Tipo de Calçada	Inadequade (não existente) Pouco adequado (terra batida, areia ou combinações destes) Adequado (placa, cimento/concreto, lajota, cerâmica, cascalho, pedra portuguesa, asfalto, paralelepípedo, mármore) (CR)

Fonte: Dados da pesquisa.
CR = Categoria de Referência

No primeiro passo, as variáveis que tiveram mais de 2 categorias foram transformadas em variáveis binárias. Por exemplo, a variável regularidade do serviço, contendo 3 categorias (3 a 4 vezes por semana, todos os dias, 24 horas por dia). Cada categoria foi convertida numa variável binária na qual o valor um (1) significa que a característica está presente e o valor zero (0) significa que a característica está ausente. Por exemplo, digamos que x_3 , x_4 e x_5 representem, respectivamente, 3 a 4 vezes por semana, todos os dias e 24 horas por dia. No caso de um trecho de rua em que a frequência de abastecimento de água é 24 horas por dia, então, considera-se que $x_3 = 0$, $x_4 = 0$, $x_5 = 1$.

Na etapa seguinte, a análise de agrupamentos (*cluster*) foi usada para reunir os 973 trechos de rua, de acordo com cada componente de saneamento ambiental por bairro e bacia. Por exemplo, as variáveis 'tipo de abastecimento' (x_1), 'estado predominante de conservação da rede' (x_2) e 'regularidade do serviço' – esta última tal, como mencionado anteriormente, foi reclassificada em três variáveis binárias (x_3 , x_4 , x_5) – foram usadas para agrupar os 973 trechos de rua, de acordo com o componente de abastecimento de água. A equação 1 foi usada para calcular as distâncias entre os pares dos trechos de rua, considerando as cinco variáveis x_1 , x_2 e x_3 , x_4 , x_5 ($p=5$), e o método *average linkage* foi usado para agrupar essas distâncias em três categorias (1, 2 e 3). Adotou-se o *software* SPSS v.13 para realizar a análise estatística dos dados (SPSS Inc., Chicago, USA).

No terceiro passo, cada conglomerado resultante (1, 2 e 3) foi identificado de acordo com a sua característica principal, baseada na análise descritiva de cada componente de saneamento ambiental. Comparando as características dos conglomerados, foi possível constatar que a principal diferença era atribuída a apenas uma única variável em cada um dos componentes. Essa variável, portanto, foi considerada a variável discriminante 1. Foram identificadas variáveis discriminantes para cada componente de saneamento ambiental.

No passo seguinte (quarto passo), uma classificação dos bairros e bacias foi produzida, com base no percentual de trechos observados na categoria de referência para a variável discriminante, em cada componente de saneamento ambiental. A classificação das bacias de esgoto e os bairros foram definidos com base na porcentagem de trechos de rua, na categoria de referência, sendo dada por: 0,0 a 33,3% = ruim; 33,4 a 66,6% = normal; 66,7 a 100% = bom.

Num quinto e último passo, uma classificação global das condições de saneamento nas bacias de esgoto e bairros foi definida, com base na porcentagem média de todos os componentes, como segue: 0 a 33,3% = ruim, 33,4 a 66,6% = normal, 66,7 a 100% = bom.

Resultados

A Tabela 2 mostra os resultados da análise de agrupamentos (*cluster*), realizada para o componente de abastecimento de água. Observa-se que nas bacias de Armação e Paripe, 73 (78,5%) e 5 (4,0%) do total dos 93 e 126 trechos de rua, respectivamente, foram classificados como grupo 2, mostrando a heterogeneidade entre essas bacias de esgoto.

Tabela 2 - Classificação dos bairros e bacias de esgoto de acordo com a análise de cluster para o componente abastecimento de água. Salvador, Bahia - 2000³

ÁREA Bairros / Bacias	Cluster de abastecimento de água						Total de trechos de rua
	1		2		3		
	n	%	n	%	n	%	
571	10	12,8	66	84,6	2	2,6	78
575	1	6,7	7	46,7	7	46,7	15
Armação	11	11,8	73	78,5	9	9,7	93
322	30	48,4	31	50,0	1	1,6	62
327	19	32,2	39	66,1	1	1,7	59
330	30	57,7	18	34,6	4	7,7	52
Médio Camurujipe	79	45,7	88	50,9	6	3,5	173
118	9	52,9	4	23,5	4	23,5	17
205	19	57,6	8	24,2	6	18,2	33

3 Nota: Todos os mapas das microáreas estão disponíveis no seguinte endereço: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/26036>

ÁREA Bairros / Bacias	Cluster de abastecimento de água						Total de trechos de rua
208	10	20,8	35	72,9	3	6,3	48
Lobato	38	38,8	47	48,0	13	13,3	98
204	20	43,5	25	54,3	1	2,2	46
263	21	58,3	15	41,7	0	0,0	36
323	22	50,0	16	36,4	6	13,6	44
Calafate	63	50,0	56	44,4	7	5,6	126
672	31	55,4	20	35,7	5	8,9	56
677	25	62,5	10	25,0	5	12,5	40
678	28	60,9	13	28,3	5	10,9	46
Mangabeira	84	59,2	43	30,3	15	10,6	142
191	18	78,3	0	0,0	5	21,7	23
961	11	47,8	0	0,0	12	52,2	23
962	20	40,4	10	22,2	15	33,3	45
Cobre	49	53,8	10	11,0	32	35,2	91
1011	34	58,6	3	5,2	21	36,2	58
1025	9	25,0	5	13,9	22	61,1	36
1026	10	33,3	0	0,0	21	66,7	30
Periperi	53	42,7	8	6,5	63	50,8	124
1054	18	39,1	0	0,0	28	60,9	46
1057	30	62,5	5	10,4	13	27,1	48
1072	4	12,5	0	0,0	28	87,5	32
Paripe	52	41,3	5	4,0	69	54,8	126
Total de trechos de rua	429		330		214		973

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 3 mostra as características principais dos componentes de saneamento ambiental para cada grupo. Com respeito a abastecimento de água, dos 429 trechos de rua do grupo 1, 92,1% contavam com rede pública exclusiva; em 72,7%, a rede não tinha problemas e estava em boas condições; e em 100% dos trechos, a frequência do serviço de abastecimento de água foi diária. No grupo 2, observa-se que dos 330 trechos de rua,

95,5% contava com rede pública exclusiva, em 81,2%; a rede não tinha problemas e estava em boas condições; e em 100% dos trechos a frequência de serviço era de 24 horas por dia. Finalmente, no grupo 3, os resultados indicaram que dos 214 trechos de rua 79,9% dispunham de rede pública exclusiva; em 64% dos trechos, a rede não tinha problemas e estava em boas condições; e em 100% dos trechos, a frequência do serviço foi de 3 a 4 vezes por semana. Uma comparação entre as características dos grupos mostra que a principal diferença entre eles foi a variável “regularidade de serviço”. Portanto, pode-se concluir que a variável regularidade do serviço é a que explica a diferença entre os grupos (variável discriminante) para o componente abastecimento de água.

As bacias de esgoto e os bairros foram classificados como bom, regular e insatisfatório. Essa classificação foi baseada na porcentagem de trechos de rua que recebia água 24 horas por dia (CR = categoria de referência); portanto, os trechos de rua, em cada conglomerado, foram rotulados da seguinte maneira: grupo 1 = água todos os dias; grupo 2 = água 24 horas por dia; e grupo 3 = água 3 a 4 vezes por semana.

A Tabela 3 resume os resultados da análise dos conglomerados para todos os componentes. Nessa tabela, é possível também identificar a variável discriminante para cada componente e suas características. Com relação ao abastecimento de água, a regularidade do serviço destacou-se na análise estatística como a variável discriminante principal e a categoria de referência foi abastecimento de água de 24 horas por dia.

Tabela 3 - Principais características dos componentes sanitário-ambientais para cada cluster, Salvador, Bahia - 2000

Componente	cluster	n	%	Variáveis	n	%	Principais características
Abastecimento de Água	1	429	44,1	Tipo de abastecimento	395	92,1	Rede exclusivamente pública (somente pública)
				Condições predominantes de conservação da rede	312	72,7	Rede sem problemas, em aparente bom estado
				Frequência de serviços	429	100,0	Todos os dias
	2	330	33,9	Tipo de abastecimento	315	95,5	Rede exclusivamente pública (somente pública)
				Condições predominantes de conservação da rede	268	81,2	Rede sem problemas, em aparente bom estado
				Frequência de serviços	330	100,0	24 horas por dia
	3	214	22,0	Tipo de abastecimento	171	79,9	Rede exclusivamente pública (somente pública)
				Condições predominantes de conservação da rede	137	64,0	rede sem problemas, em aparente bom estado
				Frequência de serviços	214	100,0	De 3 a 4 vezes na semana

Componente	cluster	n	%	Variáveis	n	%	Principais características
Sistema de Drenagem	1	356	33,6	Escoamento de águas pluviais	236	66,3	Não ocorrência de risco
				Tipo de sistema de drenagem	215	60,4	Galeria de água pluviais
				Conservação do sistema de drenagem	182	51,1	Rede sem problemas em aparente bom estado
				Existência/operação	356	100,0	Rede em operação
	2	600	61,7	Escoamento de águas pluviais	311	51,8	Não ocorrência de risco
				Tipo de sistema de drenagem	600	100,0	Não existente
				Conservação do sistema de drenagem	600	100,0	Não existente
				Existência/operação	600	100,0	Não existente
	3	17	1,7	Escoamento de águas pluviais	10	58,8	Não ocorrência de risco
				Tipo de sistema de drenagem	11	64,7	Galeria de água pluviais
				Conservação do sistema de drenagem	13	76,5	Rede com problemas
				Existência/operação	17	100,0	Rede fora de operação

Componente	cluster	n	%	Variáveis	n	%	Principais características
Sistema de Esgoto	1	403	41,4	Condições do esgoto	185	45,9	Outra rede diferente do Bahia Azul
				Estado de conservação do esgoto	324	80,4	Rede sem problemas em aparente bom estado
				Condições de operação do esgoto	403	100,0	Rede em operação (Bahia Azul e outros)
				Estado de conservação dos Poços de Visita (PV)	309	76,7	Não existência de poços de visita (PV) e PV com problemas
	2	269	27,6	Condições do esgoto	269	100,0	Não existente
				Estado de conservação do esgoto	269	100,0	Não existente
				Condições de operação do esgoto	269	100,0	Não existente
				Estado de conservação dos Poços de Visita (PV)	269	100,0	Não existência de poços de visita (PV) e PV com problemas
	3	301	30,9	Condições do esgoto	289	96,0	Outra rede diferente do B, Azul + rede do B, Azul
				Estado de conservação do esgoto	254	84,4	Rede em aparente bom estado
				Condições de operação do esgoto	301	100,0	Rede do Bahia Azul fora de operação
				Estado de conservação dos Poços de Visita (PV)	207	68,8	Não existência de poços de visita (PV) e PV com problemas

Componente	cluster	n	%	Variáveis	n	%	Principais características
Serviço de Limpeza Urbana	1	425	43,7	Tipo de Coleta	425	100,0	Porta-a-porta / caminhão de lixo, compactador/ alternativa
				Frequencia da coleta	240	56,5	Coleta diária
				Existencia de ponto de lixo	344	80,9	Não existente
				Existencia de ponto de entulho	335	78,8	Não existente
	2	108	11,1	Tipo de Coleta	108	100,0	Coleta em caixa estacionária e/ou Pontos de lixo
				Frequencia da coleta	70	64,8	Coleta diária
				Existencia de ponto de lixo	72	66,7	Existente
				Existencia de ponto de entulho	73	67,6	Não existente
	3	440	45,2	Tipo de Coleta	440	100,0	Não existente
				Frequencia da coleta	440	100,0	Não existente
				Existencia de ponto de lixo	349	79,3	Não existente
				Existencia de ponto de entulho	320	72,7	Não existente

Componente	cluster	n	%	Variáveis	n	%	Principais características
Tipologia Construtiva	1	361	37,1	Tipologia habitacional predominante	264	73,1	Horizontal 1 e/ ou 2 dois ou mais pavimentos
				Tipologia de construção predominante	244	67,6	Intermediário
				Tipologia de ocupação predominante	361	100,0	Na baixada
	2	269	27,6	Tipologia habitacional predominante	188	69,9	Horizontal 1 e/ ou 2 ou mais pavimentos
				Tipologia de construção predominante	169	62,8	Intermediário
				Tipologia de ocupação predominante	269	100,0	No platô/ cumeata
	3	343	35,3	Tipologia habitacional predominante	248	72,3	Horizontal 1 e/ ou 2 dois ou mais pavimentos
				Tipologia de construção predominante	288	84,0	Intermediário
				Tipologia de ocupação predominante	343	100,0	Na encosta
Pavimentação	1	246	25,3	Tipo de pavimentação das vias	195	79,3	Mais apropriado
				Tipo de passeio	246	100,0	Adequado
	2	67	6,9	Tipo de pavimentação das vias	58	86,6	Mais apropriado
				Tipo de passeio	67	100,0	Pouco adequado
	3	660	67,8	Tipo de pavimentação das vias	401	60,8	Inadequado
				Tipo de passeio	660	100,0	Inadequado

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 4, encontram-se os resultados da classificação das bacias de esgoto e dos bairros em Salvador segundo os passos descritos anteriormente. Pode-se observar que a bacia de esgoto com a melhor avaliação foi a de Armação, onde 71,1% dos trechos de rua foram classificados como tendo bons serviços. O fornecimento de serviços foi classificado como regular nas bacias de esgoto do Médio Camurujipe, de Lobato e Calafate, onde 34,7 a 43,2% dos trechos de rua foram classificados como tendo bons serviços. Nos bairros de Mangabeira, Cobre, Periperi e Paripe, o fornecimento de serviços de esgoto foi classificado como insatisfatório e apenas 27,0% foram classificados como tendo bons serviços.

Com relação aos bairros, individualmente, a Tabela 4 mostra que o fornecimento do serviço foi classificado como bom nas áreas 571 e 575, visto que 71,0% dos trechos de rua apresentavam bons serviços. Nas áreas 322, 327, 330, 208, 204, 263, 323 e 961, o fornecimento do serviço foi classificado como regular, ao passo que as áreas 118, 205, 672, 677, 678, 191, 962, 1011, 1025, 1054, 1057 e 1072 foram classificadas como insatisfatório.

A Tabela 4 possibilita a comparação das bacias de esgotos e dos bairros por componente. Na bacia de Armação, por exemplo, a classificação de bairros pelo fornecimento de água é bastante variável: o fornecimento de serviço na área 571 está classificado como bom (abastecimento de água é de 24 horas por dia em 84,6% dos trechos de rua), enquanto na área 575, é considerado regular (abastecimento de água é de 24 horas por dia apenas em 46,7% dos trechos de rua).

É interessante constatar que os piores resultados (em porcentagens) foram obtidos para os componentes de pavimentação e tipologia habitacional, enquanto os melhores resultados foram obtidos para limpeza urbana.

Discussão e conclusão

Segundo o uso de análise de agrupamentos (*cluster*), foi possível formular indicadores para saneamento ambiental, classificar as condições de bacias de esgoto específicas e seus respectivos bairros e principalmente detectar diferenciais intraurbanos quanto às condições de saneamento. Esse método é especialmente útil para avaliar o impacto de programas de saneamento em cidades de médio porte, foco principal do *Programa Bahia Azul*. (BARRETO et al., 2007, 2010) Além disso, esse método permite que uma comparação das condições de saneamento seja realizada em momentos diferentes. Pelo uso de indicadores de saneamento ambiental, foi possível identificar áreas e componentes de saneamento que devem ter prioridade para a intervenção e alocação de recursos. É importante destacar que essa metodologia é simples e de baixo custo, constituindo-se, portanto, como uma ferramenta útil para a tomada de decisões de políticos e gestores de saúde ambiental.

Tabela 4 - Classificação dos Bairros e Bacias por cada componente e classificação em geral, Salvador, Bahia - 2000

Bairros / Bacias	Total de trechos de rua	Condições sanitario-ambientais / Variáveis discriminantes												Classificação em Geral	
		Abastecimento de água/frequencia serviços		Sistema de drenagem/ existencia/operação		sistema de esgoto/ condição operação		Limpeza urbana/ tipo de coleta		Tipologia de construção/ ocupação predominante		Pavimento/ Tipologia de pavimentação das vias			
571	78	84,6	B	59,0	R	89,7	B	94,9	B	48,7	R	50,0	R	71,2	B
575	15	46,7	R	86,7	B	100,0	B	20,0	I	80,0	B	93,3	B	71,1	B
Armação	93	78,5	B	63,4	R	91,4	B	82,8	B	53,8	R	57,0	R	71,2	B
322	62	50,0	R	46,8	R	61,3	R	37,1	R	16,1	I	35,5	R	41,1	R
327	59	66,1	R	62,7	R	74,6	B	27,1	I	20,0	I	42,4	R	48,8	R
330	52	34,6	R	44,2	R	53,8	R	9,6	I	37,0	R	23,1	I	33,7	R
Médio Camurujipe	173	50,9	R	51,4	R	63,6	R	25,4	I	23,9	I	34,1	R	41,6	R
118	17	23,5	I	29,4	I	47,1	R	58,8	R	0,0	I	17,6	I	29,4	I
205	33	24,2	I	36,4	R	42,4	R	18,2	I	0,0	I	27,3	I	24,8	I
208	48	72,9	B	43,8	R	56,3	R	43,8	R	12,5	I	31,3	I	43,4	R
Lobato	98	48,0	R	38,8	R	50,0	R	37,8	R	6,1	I	27,6	I	34,7	R
204	46	54,3	R	39,1	R	56,5	R	19,6	I	34,8	R	30,4	I	39,1	R
263	36	41,7	R	72,2	R	55,6	R	44,4	R	52,8	R	50,0	R	52,8	R
323	44	36,4	R	36,4	R	63,6	R	50,0	R	13,6	I	38,6	R	39,8	R
Calafate	126	44,4	R	47,6	R	58,7	R	37,3	R	32,5	I	38,9	R	43,2	R
672	56	35,7	R	19,6	I	5,4	I	71,4	B	16,1	I	12,5	I	26,8	I
677	40	25,0	I	15,0	I	20,0	I	35,0	R	20,0	I	15,0	I	21,7	I
678	46	28,3	I	10,9	I	45,7	R	56,5	R	37,0	R	15,2	I	32,3	I
Mangabeira	142	30,3	I	15,5	I	22,5	I	56,3	R	23,9	I	14,1	I	27,1	I
191	23	0,0	I	26,1	I	8,7	I	21,7	I	21,7	I	17,4	I	15,9	I
961	23	0,0	I	17,4	I	30,4	I	78,3	B	73,9	B	17,4	I	36,2	R
962	45	22,2	I	35,6	R	4,4	I	28,9	I	26,7	I	11,1	I	21,5	I
Cobre	91	11,0	I	28,6	I	12,1	I	39,6	R	37,4	R	14,3	I	23,8	I
1011	58	5,2	I	8,6	I	3,4	I	56,9	R	44,8	R	1,7	I	20,1	I
1025	36	13,9	I	30,6	I	27,8	I	41,7	R	8,3	I	27,8	I	25,0	I
1026	30	0,0	I	3,3	I	3,3	I	16,7	I	6,7	I	3,3	I	5,6	I
Periperi	124	6,5	I	13,7	I	10,5	I	42,7	R	25,0	I	9,7	I	18,0	I
1054	46	0,0	I	23,9	I	8,7	I	13,0	I	15,2	I	10,9	I	12,0	I
1057	48	10,4	I	37,5	R	16,7	I	72,9	B	2,1	I	4,2	I	24,0	I
1072	32	0,0	I	50,0	R	53,1	R	31,3	I	31,3	I	18,8	I	30,8	I
Paripe	126	4,0	I	35,7	R	23,0	I	40,5	R	14,3	I	10,3	I	21,3	I
B=Bom; R=Regular; I=Insatisfatório															

Fonte: Dados da pesquisa.

Além disso, com base nos resultados deste estudo, é possível inferir que se mais recursos tivessem sido investidos em todos os componentes de saneamento ambiental, nas bacias de esgoto com os piores indicadores (Mangabeira, Cobre, Periperi e Paripe), é provável que a taxa de prevalência da diarreia, observada por Barreto e colaboradores (2007) tivesse sido menor. Os resultados mostram que todos os componentes nessas bacias foram classificados como insatisfatórios, com exceção do item limpeza urbana, considerado “regular”.

A análise de agrupamentos (*cluster*) também permitiu que se identificasse a variável que melhor discriminava os componentes de saneamento ambiental, reduzindo, portanto, o número de variáveis em estudo.

A metodologia ainda possibilitou a criação de um indicador para cada componente de saneamento ambiental e a classificação das bacias de esgoto e bairros, de acordo com as condições de saneamento.

Como mencionado na seção de ‘materiais e métodos’, uma avaliação de impacto ambiental diferenciada foi realizada como parte da *Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos*. Essa avaliação foi dividida em três etapas. Os resultados da primeira, entre setembro de 1997 e fevereiro de 1998, foram publicados por Milroy e colaboradores (2001). Usando os mesmos métodos de coleta de dados nos mesmos bairros incluídos neste estudo, os autores utilizaram a análise de componentes principais, seguida por análise de conglomerados para identificar as seguintes categorias, nas condições de saneamento: bom, intermediário, ruim e muito ruim.

Uma comparação dos resultados do estudo de Milroy e colaboradores (primeira etapa) com os resultados do atual estudo (segunda etapa) mostra que pouca mudança ocorreu na classificação das condições de saneamento nesses bairros. A única mudança observada foi na área 96I, classificada como ruim na primeira etapa (1997) e regular na segunda etapa (2000). As melhorias observadas foram resultado de uma boa classificação nos componentes ‘limpeza urbana’ e ‘tipologia habitacional’ (Tabela 4). Não foi observada nenhuma mudança nas condições sanitárias, mesmo usando-se outro método estatístico. É provável que esse resultado decorra do fato de que o *Programa de Saneamento* estava na fase intermediária de implementação naquele momento.

Os indicadores de saneamento ambiental formulados neste estudo podem ajudar os gestores a identificar situações de risco ambiental e possíveis riscos à saúde; e podem contribuir para a necessidade de monitoramento ambiental e de avaliação de impacto de intervenções pelo poder público, nas condições de saneamento ambiental.

Os fatores que influenciam as condições de saneamento ambiental são dinâmicos e sujeitos a mudanças constantes. Os dados colhidos em estudos transversais representam apenas um momento no tempo e, portanto, fornecem conhecimento limitado de uma dada realidade. Assim, esse método é apropriado para avaliar o impacto de políticas e intervenções públicas nas condições de saneamento ambiental, nos casos em que são realizados

mais estudos transversais, usando a mesma metodologia, nas mesmas áreas em tempos diferentes.

O estudo foi analisado mediante o uso da análise de agrupamento (*cluster*) e distância euclidiana para medir o nível de similaridade. É importante observar que outros tipos de distância podem ser usados para medir o nível de similaridade, a exemplo do coeficiente de correlação simples e distância Sokal e é recomendável que estudos futuros considerem tais abordagens. Este estudo representa, portanto, um passo importante para fornecer uma classificação efetiva das condições de saneamento, utilizando indicadores ambientais em áreas urbanas de modo a orientar a alocação de recursos públicos.

Referências

- AKERMAN, M.; CAMPANARIO, P.; MAIA, P. B. Saúde e meio ambiente: análise de diferenciais intra-urbanos, Município de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*, v. 30, n. 4, p. 372-382, 1996.
- ANDREAZZI, M. A.; BARCELLOS, C.; HACON, S. Old indicators for new problems: the relationship between sanitation and health. *Rev Panam Salud Pública*, v. 22, n. 3, p. 211-217, 2007.
- BARRETO, M. L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, n. 370, p.1622-1628, 2007.
- BARRETO, M. L. Impact of a citywide sanitation program in Northeast Brazil on intestinal parasites infection in young children. *Environ Health Perspect*, v. 118, n. 11, 1637-1642, 2010.
- BHUNIA, R. et al. Cholera outbreak secondary to contaminated pipe water in an urban area, West Bengal, India, 2006. *Indian J Gastroenterol*, v. 28, n. 2, p. 62-64, 2009.
- EZZATI, M. et al. Environmental risks in the developing world: exposure indicators for evaluating interventions, programmes, and policies. *J Epidemiol Community Health*, v. 59, n. 1, p. 15-22, 2005.
- FAROOQUI, A.; KHAN, A.; KAZMI, S. U. Investigation of a community outbreak of typhoid fever associated with drinking water. *BMC Public Health*, v. 9, p. 476, 2009.
- FEWTRELL, L. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*, v. 5, n. 1, p. 42-52, 2005.
- IPEA. *Objetivos de desenvolvimento do milênio: 3º relatório nacional de acompanhamento*. Brasília, [201-]. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Docs/3_RelatorioNacionalAcompanhamentoODM.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2012.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

- MILROY, C. A. et al. Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions. *Environment Urban*, v. 13, n. 1, p. 235-255, 2001.
- PRUSS-USTUN, A.; CORVALAN, C. How much disease burden can be prevented by environmental interventions? *Epidemiology*, v. 18, n. 1, p.167-178, 2007.
- PRUSS-USTUN, A.; BONJOUR, S.; CORVALAN, C. The impact of the environment on health by country: a metasyntesis. *Environ Health*, v. 7, n. 1, p. 7, 2008.
- REGO, R. F. et al. Rubbish index and diarrhoea in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 101, n. 7, p. 722-729, 2007.
- STEPHENS, C. et al. Urban equity and urban health: using existing data to understand inequalities in health and environment in Accra, Ghana and Sao Paulo, Brazil. *Environ Urban*, v. 9, n. 1, p.181-202, 1997.
- SWAIN, S. K. et al. A hepatitis E outbreak caused by a temporary interruption in a municipal water treatment system, Baripada, Orissa, India, 2004. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, v. 104, n. 1, p. 66-69, 2010.
- TEIXEIRA, M. G. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p.1189-1195, 2002.
- UNITED NATIONS. *The millennium development goals report*. New York, 2010. Disponível em: <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2010/MDG_Report_2010_En_low%20res.pdf>. Accessed on: 05 jan. 2012.

Meio-ambiente e urbanização: avaliação da qualidade sanitária e classificação dos setores urbanos de acordo com as condições ambientais¹

*Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors
according to environmental conditions*

Craig A. Milroy

Patricia C. Borja

Fernando R. Barros

Maurício L. Barreto

Introdução

Embora a contribuição das condições sanitárias para a saúde pública seja amplamente reconhecida (ESREY; BURGER, 1995; ESREY; HABICHT; 1986; HULTLY, 1990)², há um debate considerável sobre quanto benefício para a saúde pode ser esperado a partir da implantação de serviços como abastecimento de água, esgoto e coleta de lixo. (ESREY, 1996; VANDERSLICE; BRISCOE, 1995) Grande parte dessa incerteza decorre de controvérsias em relação à seleção de indicadores adequados para avaliar as necessidades do saneamento na comunidade (HELLER, 1999; KOLSKY; BLUMENTHAL, 1995) e de metodologias válidas para avaliação de impactos de intervenções sanitárias. (BLUM; FEACHEM, 1983; CAIRNCROSS, 1990; BALTAZAR, 1988)³ No entanto, independentemente de qual

1 Publicação original: *Environment & Urbanization*, v. 13, n. 1, p. 235-256, 2001. Traduzido por Luciana R.C de Carvalho Guimarães.

2 Sobre o assunto, ver também: Feachem (1983) e Esrey, Feachem e Hughes (1985).

3 Ver também: Briscoe, Baltazar e Young (1988), Briscoe, Feachem e Rahaman (1985). Ainda sobre esse assunto, ver Heller (1999), Kolsky e Blumenthal (1995).

abordagem seja utilizada, a avaliação correta das necessidades e dos impactos sobre a saúde necessitam de estratégias objetivas para classificar as condições de higiene dos sujeitos do estudo, de modo que, comparações apropriadas possam ser feitas entre os que habitam semelhantes condições sanitárias (a fim de identificar fatores de risco para a infecção) ou entre aqueles que habitam diferentes condições sanitárias (para investigar o impacto das condições ambientais sobre a saúde). Além disso, as comparações devem ser feitas usando grupos suficientemente grandes para alcançar poder estatístico adequado. Infelizmente, agregar sujeitos do estudo de acordo com a proximidade geográfica (por exemplo, por bairro ou bacias de drenagem) pode resultar em erros de classificação, visto que uma área em particular pode ser mais semelhante (em termos de condições sanitárias) com áreas distantes do que com áreas próximas.

Idealmente, para conduzir uma adequada "avaliação das necessidades" e "avaliação de impacto", é desejável quantificar objetivamente as condições sanitárias com uma pontuação ou índice, tanto na linha de base (a fim de referenciar as condições iniciais ou para priorizar áreas para serviços) e após a implantação de serviços (para documentar as alterações na infraestrutura realizadas pela intervenção). Associar a mudança na pontuação com a correspondente modificação na carga da doença permitiria determinar se existe algum impacto significativo do saneamento, ou seja, quanto da infraestrutura de saneamento deve ser usado para atingir certa redução de parasitoses, diarreia etc. No entanto, os impactos na saúde resultantes dessas intervenções são raramente, ou nunca, correlacionados a medidas da qualidade sanitária dimensionadas quantitativamente. Além disso, a avaliação desses impactos sobre a saúde e a qualidade ambiental é complicada pelo fato de que os descritores de condições sanitárias são, muitas vezes, altamente correlacionados (visto que áreas sem um serviço específico, como disposição de esgotos, geralmente não possuem outros tipos de serviço, tais como abastecimento de água e coleta de lixo) e não há nenhuma base clara para pesar objetivamente as contribuições individuais desses serviços relativos à qualidade do ambiente e à prevenção de doenças, desde que a "qualidade sanitária" é resultado da contribuição coletiva desses serviços.

Entretanto, a análise de componentes principais fornece um meio objetivo de construção (não correlacionado) dos índices quantitativos sumarizados de variáveis altamente correlacionadas (JOHNSTON, 1978; KLEINBAUM; KUPPER; MULLER, 1988; SELVIN, 1995); esses índices podem então ser utilizados para marcar as condições higiênicas e classificar os indivíduos do estudo, segundo o tipo de moradia. Com isto em mente, a presente investigação aplica a análise de componentes principais para dados que descrevem as condições sanitárias em 30 áreas em Salvador (capital da Bahia, no Nordeste do Brasil, e quarta maior cidade do país), a fim de pontuar quantitativamente as condições ambientais nessas áreas antes da implantação dos serviços de saneamento básico; também para identificar e formar grupos de áreas com infraestrutura e condições sanitárias similares. Essas áreas irão

receber saneamento básico pelo *Programa Bahia Azul*, um projeto com financiamento multinacional, que visa corrigir as deficiências do sistema de abastecimento de água da cidade, elevar o nível de cobertura por esgotamento sanitário adequado a partir de 26% (cobertura atual), até 80%, e implantar sistemas de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos. A fim de avaliar o efeito desses serviços de saneamento, recentemente implantados, sobre a saúde das crianças (por exemplo, desnutrição, diarreia, infecções parasitárias) e outros indicadores de saúde, uma avaliação ambiental e epidemiológica foi realizada no início do estudo e será repetida após a implantação dos serviços sanitários.

Método

Avaliação de campo

Antes do início da implantação do *Programa Bahia Azul*, 30 áreas espalhadas por toda a cidade de Salvador foram selecionadas para fins de avaliação (três áreas de cada uma das 10 seguintes bacias de drenagem: Barra, Armação, Calafate, Tripas, Medio-Camarugipe, Cobre, Mangabeira, Lobato, Paripe e Periperi), a maioria das quais carecia de saneamento ou contava apenas com fossas rudimentares, juntamente com duas bacias (Barra, Armação), onde a infraestrutura sanitária já existia há algum tempo. (BARRETO; STRINO; PRADO, 1997b) Estas "áreas-sentinela" foram delimitadas anteriormente, de modo a conter 200-300 crianças com menos de três anos de idade pertencentes ao mesmo estrato socioeconômico. (BARRETO; STRINO; PRADO, 1997a) A equipe de campo, composta de estudantes de Arquitetura e Engenharia Civil, realizou uma avaliação detalhada da infraestrutura dentro dessas áreas, utilizando questionário anteriormente testado, padronizado e validado em outras investigações de qualidade de meio-ambiente, realizadas em Salvador. (BORJA, 1997; BORJA; ELBACHÁ, 1994; PARÉS; BORJA, 1995) Todas as ruas dentro das áreas de estudo foram avaliadas em seções de 50-100 metros e informações detalhadas foram coletadas sobre as características topográficas e ecológicas, o uso do solo, o tipo e a condição de infraestrutura básica (incluindo pavimento, abastecimento de água, eliminação de águas residuais, coleta de lixo, drenagem e habitação, bem como os tipos de materiais de construção encontrados e a condição física de toda a infraestrutura). (BARRETO, STRINO, PRADO, 1997c) Antes da avaliação de campo, a equipe passou por um extenso treinamento e um estudo-piloto foi conduzido em uma área de Salvador não incluída no estudo *Bahia Azul*, a fim de padronizar a administração do questionário e minimizar a possibilidade de erros na observação. Como o objetivo deste projeto foi padronizar e classificar os ambientes externos das áreas envolvidas no estudo, as informações de âmbito doméstico (por exemplo,

gestão doméstica de resíduos sólidos, uso da água, higiene pessoal) não foram incluídas na análise.

Definição das variáveis de estudo

Para calcular as pontuações de saneamento e formar grupos de áreas com características ambientais semelhantes, era preciso primeiro identificar categorias de infraestrutura que contribuem para o saneamento e a prevenção de doenças. Embora o termo "saneamento"⁴ normalmente se refira à disposição de resíduos fecais, aqui os autores usam o termo mais amplamente para se referir às várias categorias de infraestrutura urbana que operam em conjunto para promover a qualidade sanitária e saúde (como justificado adiante). Como tal, dentro de cada uma das categorias que foram selecionadas (especificamente: habitação, pavimentação, abastecimento de água, drenagem de esgotos, e gestão de resíduos sólidos), variáveis foram criadas para refletir a contribuição específica da infraestrutura para o saneamento básico (isto é, se a seção de rua em questão não tinha uma característica especial sanitária, considerada como tendo um impacto sobre saneamento e a transmissão de doenças). Por exemplo, a cidade contém uma grande variedade de tipos de pavimento (asfalto, tijolo, bloco, concreto), no entanto, o impacto da pavimentação no saneamento e na saúde é por sua capacidade de prevenir o contato humano com terra contaminada (é como uma "capa protetora" para o solo) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1987), o determinante mais importante do saneamento é se a calçada está ou não presente. Assim, os vários tipos de pavimento deveriam ser, em teoria, igualmente eficazes na prevenção de contato entre o solo, os esgotos e as crianças. Por conseguinte, a variável *pavimento*, utilizada nos componentes principais da análise, foi construída para determinar a porcentagem total de seções de rua dentro de cada área que carecia de uma cobertura adequada de pavimentação. Do mesmo modo, as outras variáveis foram codificadas, a fim de refletir a ausência de uma característica sanitária específica (ou a presença de uma característica que indica falta de saneamento).

A Tabela 1 apresenta as categorias de infraestrutura selecionadas para a análise e resume as contribuições para o saneamento e saúde que foram codificadas para refletir as variáveis. Todas as variáveis representam a porcentagem de seções de rua dentro de uma área que não possui uma "característica sanitária" em particular, portanto, valores mais altos representam piores condições sanitárias.

4 O termo *sanitation*, traduzido para o português como saneamento, se refere à disposição de resíduos fecais.

Tabela 1 - Resumo das categorias de infraestrutura e as variáveis incluídas nas principais análises de componentes

Categoria	Fator de Impacto no Saneamento	Variável Correspondente	Como o impacto é Feito
Habitação (tipo de moradia)	1) Ausência de ambiente de moradia protegido 2) Ausência de acabamento externo	Habitação Construção	“Protege” os domicílios minimizando o contato com ambiente externo e, assim, reduzindo exposição ao risco. Indicação das condições socioeconômicas e diferenças de aglomeração.
Calçamento	Ausência de superfícies pavimentadas	Calçamento	Superfícies pavimentadas evitam o contato com solo / geo-helmintos.
Abastecimento de água	1) Ausência de sistema público de água 2) Presença de fatores predeterminantes de contaminação (por exemplo, fluxo descontínuo, aberturas ou vazamentos no sistema)	Abastecimento Contínuo	Sistemas bem mantidos reduzem o contato entre água e excrementos/ esgoto, fornecem maiores volumes de água. Fatores tais como o fluxo descontínuo e aberturas / vazamentos no sistema predeterminam a contaminação e impedem práticas higiênicas.
Eliminação de esgoto	Ausência de sistema “fechado de esgoto”	Inadequado, esgoto, reparo	“Aberturas” no sistema permitem que o esgoto escape, resultando na contaminação de ambientes públicos e domésticos.
Drenagem	Ausência de sistema de drenagem (2) Existência de problemas de inundações.	Drenagem Inundações	Cria condições propícias para proliferação de ovos de geo-helmintos (isto é, solo úmido e umidade) e mosquitos. Inundações trazem resíduos de excretas contaminando casas, mantém a umidade do solo propiciando a proliferação de ovos.

Categoria	Fator de Impacto no Saneamento	Variável Correspondente	Como o impacto é Feito
Resíduos sólidos	(i) Ausência de coleta regular de resíduos Presença de pontos estacionários de coleta de resíduos sólidos	Coleta, irregular, Lixo Lixeira	Deficiências na coleta levam ao acúmulo de resíduos sólidos, o que atrai vetores, espécies de bactérias e aumenta exposição. Locais onde os resíduos sólidos são despejados se tornam locais de acúmulo de lixo.

Fonte: Dados da pesquisa.

O tipo de moradia contribui para o saneamento e a saúde por determinar a densidade da população de uma área, bem como a quantidade de contato que as crianças têm com o ambiente externo (VICTORA, 1988): densidade populacional promove a transmissão de doenças, além disso, crianças que vivem em ambientes "protegidos" (por exemplo, edifícios, condomínios ou casas abastadas) tendem a manter-se relativamente isoladas do ambiente externo, enquanto as crianças que vivem em bairros populares (comunidades de baixa renda ou favelas) têm mais contato com o ambiente externo e com outras crianças da vizinhança. Portanto, as variáveis que descrevem o tipo de habitação (*habitação e construção*) foram definidas para refletir se representavam habitações "protegidas" (ou seja, casas abastadas, menos povoadas) ou "vulneráveis" (isto é, bairros populares, densamente povoados, favelas). Tratadas em conjunto, essas duas variáveis também formam uma *proxy* de *status* socioeconômico, desde edifícios ou casas com acabamento externo, que representam maiores níveis socioeconômicos, até habitações em áreas de níveis socioeconômicos mais baixos que, muitas vezes, carecem de acabamento externo. Além disso, era necessário incluir a variável que descreve a habitação, uma vez que algumas das intervenções de saneamento básico em Salvador também incluem a construção de moradias de baixo-custo.

O tratamento de esgoto é importante para o saneamento e a saúde, pois sua função é isolar as águas residuais de contato humano. (ESREY et al., 1991; ESREY; FEACHEM; HUGHES, 1985) Assim, as variáveis (*inadequada, reparação, esgotos*) foram codificadas para revelar a existência de soluções "inadequadas" de esgoto, por exemplo, aquelas que não isolam eficazmente os esgotos (como descrito no Apêndice A).

Sem uma drenagem adequada, o solo tem mais probabilidade de ser exposto à erosão e/ou contaminação por esgoto. (KOLSKY, 1992) Além disso, a inundação leva resíduos humanos para ambientes públicos e domésticos, contaminando a terra sem proteção e facilitando o contato humano com a sujeira. (KOLSKY, 1992) Outro ponto importante é que a água que não é devidamente levada deixará áreas úmidas, oferecendo condições propícias para o desenvolvimento do mosquito e ovos de geelmintos. (WORLD HEALTH

ORGANIZATION, 1987) As variáveis *drenagem* e *inundações* foram então codificadas de modo a refletir, respectivamente, a ausência de drenagem e a presença de problemas de inundação.

Uma vez que quantidades adequadas de água potável são necessárias para a prática da boa higiene pessoal e doméstica, a quantidade e a qualidade do abastecimento de água irão claramente afetar a saúde. (ESREY et al., 1989) Também, a oferta descontínua torna a água vulnerável à contaminação, pois obriga as pessoas a armazená-la, prática que proporciona áreas de procriação de mosquitos e facilita a contaminação das casas. (QUICK et al. 1999) Portanto, as variáveis relacionadas ao abastecimento de água (*abastecimento, contaminação, continuidade, contaminação água*) foram codificadas, a fim de refletir a presença de um sistema público de água bem mantido, bem como a existência de abastecimento descontínuo e outros fatores que podem comprometer a qualidade da água.

Finalmente, sem uma coleta regular de resíduos sólidos, o lixo vai se acumular dentro do ambiente doméstico e público, impactando no saneamento e na saúde, fornecendo ambiente propício para reprodução de bactérias (por exemplo, decomposição de matéria orgânica, como legumes e carne) e atração de vetores (ratos, baratas, moscas, mosquitos, entre outros). (CATAPRETA; HELLER, 1999; MORAES, 1998) Variáveis que descrevem a gestão de resíduos sólidos (*coleta, regular, lixeira, irregular, lixo*) foram, portanto, codificadas para refletir as condições predisponentes para o acúmulo de lixo, ou seja, ausência de coleta, ausência de coleta regular e existência de pontos de coleta estacionários/lixeiros (*versus* coleta regular de porta em porta).

O Apêndice A fornece detalhes sobre os critérios de classificação e codificação dos tipos de infraestrutura encontrados na avaliação de campo.

Análise estatística

Após a definição e codificação das variáveis, os componentes principais foram extraídos a partir das matrizes de correlação associadas, utilizando o pacote de *software* STATA (versão 5.0, [1997]). Como todas as variáveis são expressas nas mesmas unidades (por exemplo, percentagem de seções de rua em que falta uma característica especial de saneamento), a padronização não foi necessária. Três fatores foram mantidos pelo fato de explicarem mais de 80% da variância total. Cargas fatoriais foram então examinadas para identificar interpretações heurísticas das combinações lineares.

A fim de investigar a possível existência de áreas distintas nos grupos, os valores exclusivos de CP (1) - CP (3) para todas as 30 áreas foram posteriormente avaliados para a análise de *cluster* por proximidade estatística (como detalhado no Apêndice B).

Finalmente, as distribuições das variáveis ambientais e a prevalência de infecções por helmintos e protozoárias foram examinadas nos quatro grupos, a fim de avaliar se os agrupamentos resultantes poderiam contribuir para a análise da relação entre condições

ambientais de saúde. Razão de prevalência e qui-quadrado de tendência foram calculados utilizando-se STATCALC (Epi-Info versão 6.0), a fim de testar diferenças observadas na prevalência entre os grupos.

Tabela 2 - Pontuações fatoriais, autovalores e proporções de variação explicada por análise de componentes principais das variáveis que descrevem as condições sanitárias

	Pontuações Fatoriais				
	CP1		CP2		CP3
Habitação	0,76		-0,31		-0,30
Construção	0,795		-0,37		0,25
Pavimentação	0,885		0,15		0,06
Abastecimento	0,555		-0,39		0,61
Contínuo	0,79		0,35		0,04
Contaminação	0,776		0,08		0,003
Inadequado	0,75		0,07		-0,12
Reparo	0,825		0,28		- 0,28
Drenagem	0,83		-0,03		-0,08
Inundação	0,53		0,59		-0,47
Regular	0,30		0,75		0,38
Lixeira	0,24		0,65		0,49
Autovalores	5,88		1,95		1,23
Variação total explicada**	50%		16%		10%

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: ** A somatória das contribuições individuais dos três componentes mostra que 76% da variância total foi explicada por esta análise.

Resultados

Conforme detalhado no Apêndice A, várias análises de componentes principais foram realizadas a fim de avaliar diferentes combinações de variáveis. Uma vez que os resultados dessas análises foram consistentes, resultados representando apenas uma das análises serão apresentados para simplificar.

A Tabela 2 mostra as cargas fatoriais dos primeiros três principais componentes gerados por essa análise, bem como os valores próprios e a proporção da variação total capturada por componente principal.

Nota-se que a maior parte da variabilidade nos dados originais é capturada por esses três componentes principais, de modo que eles podem ser utilizados como resumos eficientes das variáveis originais, quando os dados são analisados.

Áreas de agrupamento usando escores de fator de componentes principais

As Figuras 1 e 2 apresentam uma ilustração gráfica dos *clusters* (aglomerados) de áreas que foram identificadas e a Tabela 3 apresenta um resumo dos agrupamentos resultantes. Nota-se que as Figuras 1 e 2 não foram utilizadas para determinar o grupo de adesão, mas sim como convenientes representações bidimensionais dos agrupamentos que resultaram da análise.

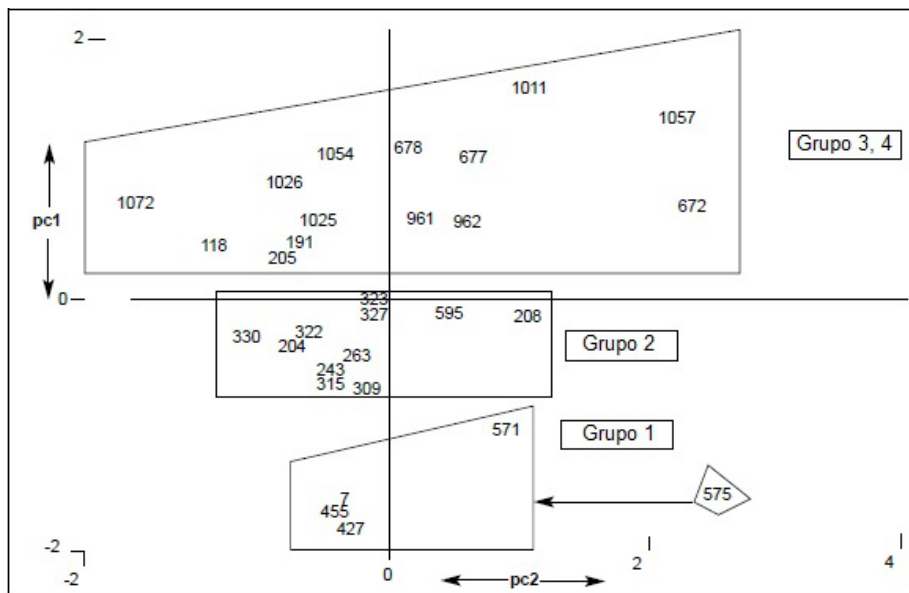
Como demonstrado na Figura 1, os dois primeiros componentes principais podem ser usados para distinguir três grupos distintos (médio, superior e inferior da Figura 1), no entanto, quando os três componentes principais são considerados (Figura 2), nota-se que o grupo superior subseqüentemente desdobra-se em grupo 3 e grupo 4.

Características ambientais dos quatro grupos

A Tabela 4 resume (por grupo) os valores médios das variáveis de caracterização.

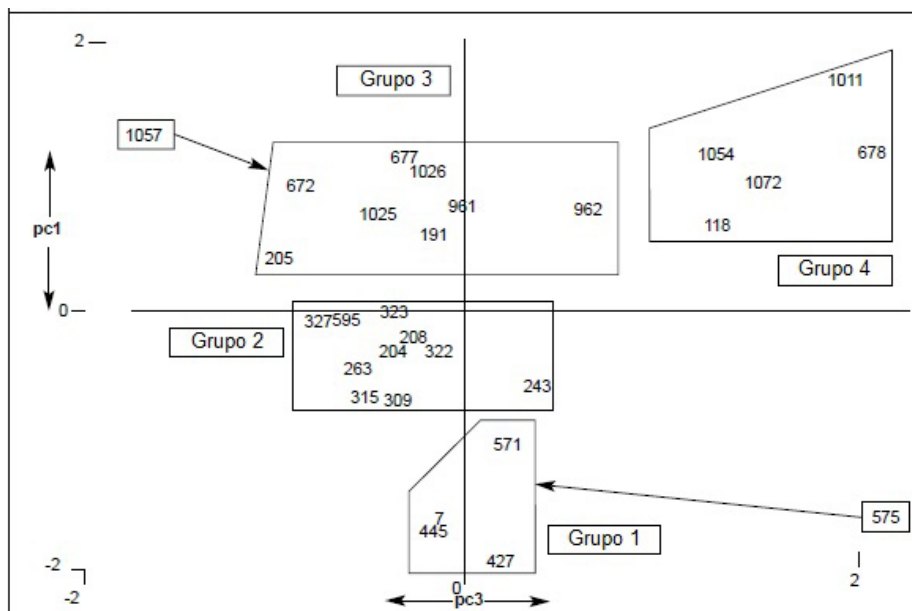
O exame da Tabela 4 indica que os grupos 1 e 2 representam áreas com níveis elevados e intermediários de saneamento (respectivamente), enquanto que os grupos 3 e 4 têm baixos níveis. Embora a área 575 apareça separada, ela difere das outras do grupo 1 só no seu método de gestão de resíduos sólidos; ela tem, na sua maioria, coleta de lixo em ponto de lixo ou caixa estacionária e o resto do grupo 1 tem coleta de lixo porta a porta diariamente. Do mesmo modo, a área 1057 aparece separada, porque não dispõe de nenhum sistema de drenagem formal, enquanto as outras 3 áreas são parcialmente servidas de um sistema de drenagem.

Figura 1 - Ilustração gráfica de cluster de três grupos distintos



Fonte: Elaboração dos autores

Figura 2 - Ilustração gráfica de cluster de quatro grupos distintos



Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 3 - Grupos de áreas de estudo resultantes das análises dos componentes principais e de agrupamento

Categoria/Descrição	Variável	Valores Médios			
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Moradia					
% de vias sem edificações	Moradia	38	96	99	100
% de vias com casas sem acabamento externo	Construção	1	22	43	62
Pavimentação					
% de vias sem superfícies pavimentadas	Calçamento	2	13	62	67
Abastecimento de água					
% de vias sem abastecimento de água	abastecimento	0,6	5	8	33
% de vias sem abastecimento contínuo de água	contínuo	0,3	57	88	98
% de fatores predisponentes à contaminação	contam	0,9	13	27	33
% sem fornecimento contínuo OU com fatores predisponentes à contaminação	contam2	0,5	58	87	85
Eliminação de Esgotos					
% de vias com soluções “inadequadas/insatisfatórias” para o esgoto sanitário	inadequada	7,5	31	60	48
% de vias com redes de esgoto mal conservadas	reparo	1,5	14	41	25
% de vias com soluções de esgoto que não irão isolar o esgoto efetivamente	esgoto	8	38	74	62
Drenagem					
% de vias sem drenagem	drenagem	20	58	82	85
% de vias com problemas de inundação	inundação	0,4	12	28	8
Resíduos sólidos					
% de vias sem coleta de resíduos sólidos	coleta	4	52	61	59
% de vias sem coleta de lixo diária	regular	40	54	46	44
% de vias sem coleta “regular” (programada)	coleta irreg	4	54	66	65

Categoria/Descrição	Variável	Valores Médios			
% de vias com pontos de recolhimento	lixeiros	13	15	16	18
% de vias sem coleta diária, porta-a-porta	lixo	16	64	74	71

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 4 - Características da infraestrutura e da salubridade ambiental dos grupos das áreas de estudo

Categoria/Descrição	Variável	Valores Médios			
Moradia		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
% de vias sem edificações	Moradia	38	96	99	100
% de vias com casas sem acabamento externo	Construção	1	22	43	62
Pavimentação					
% de vias sem superfícies pavimentadas	Calçamento	2	13	62	67
Abastecimento de água					
% de vias sem abastecimento de água	abastecimento	0,6	5	8	33
% de vias sem abastecimento contínuo de água	contínuo	0,3	57	88	98
% de fatores predisponentes à contaminação	contam	0,9	13	27	33
% sem fornecimento contínuo OU com fatores predisponentes à contaminação	contam2	0,5	58	87	85
Eliminação de Esgotos					
% de vias com soluções “inadequadas/insatisfatórias” para o esgoto sanitário	inadequada	7,5	31	60	48
% de vias com redes de esgoto mal conservadas	reparo	1,5	14	41	25
% de vias com soluções de esgoto que não irão isolar o esgoto efetivamente	esgoto	8	38	74	62
Drenagem					

Categoria/Descrição	Variável	Valores Médios			
% de vias sem drenagem	drenagem	20	58	82	85
% de vias com problemas de inundação	inundação	0,4	12	28	8
Resíduos sólidos					
% de vias sem coleta de resíduos sólidos	coleta	4	52	61	59
% de vias sem coleta de lixo diária	regular	40	54	46	44
% de vias sem coleta "regular" (programada)	coleta irreg	4	54	66	65
% de vias com pontos de recolhimento	lixeiros	13	15	16	18
% de vias sem coleta diária, porta-a-porta	lixo	16	64	74	71

Fonte: Dados da pesquisa

Distribuição dos indicadores epidemiológicos

A Tabela 5 e a Figura 3 apresentam as diferentes prevalências de infecção parasitária dentro dos quatro grupos. Os dados foram coletados em 1997 como parte da avaliação epidemiológica de crianças entre 7-14. (BARRETO; STRINO; PRADO, 1997b) Como esperado, as maiores taxas de infecção parasitária são observadas em áreas com as piores condições sanitárias, a prevalência aumenta progressivamente a partir do grupo 1 para o grupo 4. Essas tendências foram estatisticamente significantes para todos os tipos de infecção, e particularmente para a infecção por *A. lumbricoides* e *T. trichuris*, onde diferenças na prevalência entre os grupos são consideravelmente maiores do que aqueles para os outros organismos parasitas (como indicado, por razões tanto da prevalência como de resultados qui-quadrados). No entanto, uma exceção foi observada para a infecção *G. lamblia*, onde a prevalência nos grupos 3 e 4 foi semelhante. Para a infecção por *E. histolytica*, a mesma tendência foi observada (Qui-quadrado de tendência = 6,1 $p = 0,013$), mas a razão de prevalência para os grupos 2, 3 e 4 incluíram a unidade.

Discussão

Como os componentes principais são combinações lineares das variáveis e das cargas de fator (apresentadas na Tabela 2), um exame de cargas fatoriais fornece uma base para

formar interpretações heurísticas de um significado subjacente ao componente principal de: CP (1) = 0,76 (habitação) + 0,79 (construção) + 0,89 (passeio) + 0,55 (oferta) + 0,79 (contínua) + 0,78 (contaminação) + 0,75 (inadequado) + 0,825 (reparação) + 0,83 (drenagem) + 0,53 (inundação) + 0,30 (regular) + 0,24 (lixeira).

Note-se que a magnitude dos coeficientes atribuídos a cada variável indica a correlação da variável original com o componente principal; e o quadrado do coeficiente indica a proporção da variância da variável original explicada pelo componente principal. Por exemplo, as variáveis que descrevem habitação (*habitação, construção*) e pavimento (*calçada*), a frequência e a contaminação do abastecimento de água (por exemplo, *continuidade, contaminação, contaminação₂, água*), disposição de esgoto (*inadequado, reparação, esgoto*) e drenagem, têm grandes cargas fatoriais na combinação linear. Isso indica que o primeiro componente principal (CP) tem uma forte correlação positiva com cada uma dessas variáveis e que essas variáveis influenciam fortemente a pontuação (*score*) do CP (1) para cada área. Assim, áreas com uma maior percentagem de ruas em que falta pavimento, habitação com bom acabamento, sistemas de esgotos, sistemas de drenagem etc (ou seja, menos infraestrutura completa e/ou falta de conservação básica) deverão ter valores maiores de CP (1). Por outro lado, áreas com infraestrutura mais completa e bem conservada terão uma menor pontuação de CP (1).

Tabela 5 - Prevalência de infecção parasitária por grupo de áreas de estudo, prevalência global da infecção, razão de prevalência e resultados do teste de qui-quadrado

Parasita	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4			Global				
	Nº de exames	% de infectados	Nº de exames	% de infectados	Nº de exames	Média de Predomínio** (Conf. Int.)	% de infectados	Nº de exames	Média de Predomínio** (Conf. Int.)	% de infectados	Nº de exames	Média de Predomínio** (Conf. Int.)		% de infectados	Nº de exames	Média de Predomínio** (Conf. Int.)	Qui-quadrado (valor - p)*
A. lumbricoides	90	2,2	507	21	9,4(2,4-37,4)	330	38	330	16,9(4,3-67)	46	203	20,6(5,2-82)	46	203	20,6(5,2-82)	84,4(<0,001)	29
T. trichiura	90	1,0	507	25	22,2(3,1-56)	330	44	330	40,1(5,7-282)	48	203	43,4(6,2-306)	48	203	43,4(6,2-306)	88,6(<0,001)	33
Ancilostomídeos	90	0	507	4,0	***	330	6,7	330	1,7(0,9-3)***	8,4	203	2,1(1,1-4,0)***	8,4	203	2,1(1,1-4,0)***	11,6(0,001)	5,0
G. lamblia	90	2,2	507	7,5	3,4(0,8-3,7)	330	11	330	5,2(1,3-21)	11	203	5,1(1,2-21,1)	11	203	5,1(1,2-21,1)	83,8(0,004)	9,0
Entamoeba coli	90	7,8	507	17	2,2(1,0-4,6)	330	24	330	3,0(1,4-6,4)	29	203	3,7(1,8-7,8)	29	203	3,7(1,8-7,8)	22,5(<0,001)	20
Entamoeba hystolitica	90	2,2	507	4,3	1,9(0,5-8,1)	330	6,7	330	3,0(0,7-12,5)	7,9	203	3,6(0,8-15,1)	7,9	203	3,6(0,8-15,1)	6,1(0,013)	5,0
E. nana	90	9,0	507	22	2,5(1,3-5,0)	330	26	330	2,9(1,5-5,8)	37	203	4,2(2,1-8,3)	37	203	4,2(2,1-8,3)	13,8(<0,001)	25

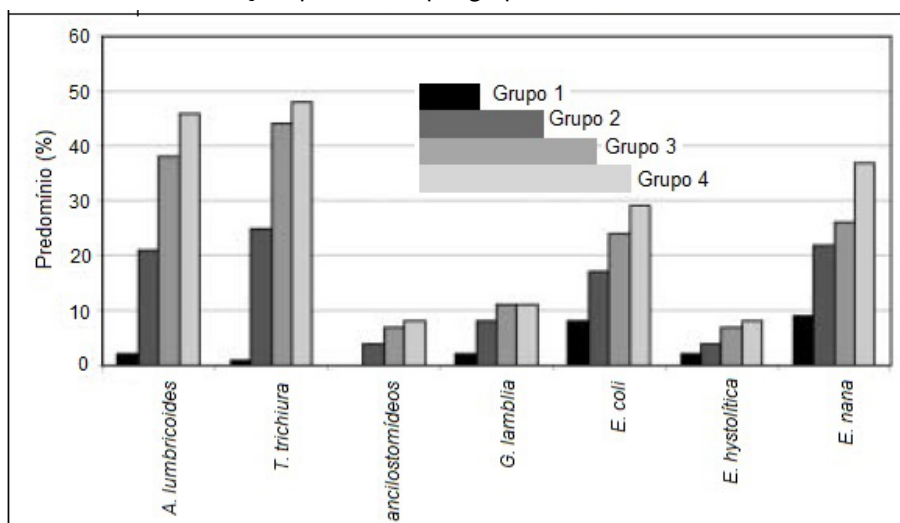
Fonte: Dados da pesquisa.

*A análise do qui-quadrado de tendência em proporções

** Razões de prevalência calculadas usando como referência o grupo 1

*** Como não houve nenhuma infecção no grupo 1, a razão de prevalência foi calculada utilizando o grupo 2 como referência

Figura 3 – Prevalência de infecções parasitárias por grupo



Fonte: Milroy et al (2001)

Como resultado, o primeiro componente principal pode ser interpretado como um índice aproximado da qualidade global da infraestrutura, de tal modo que as áreas mais bem atendidas e mantidas irão exibir uma menor pontuação de CP (1). Além disso, este "índice" pode ser utilizado como um meio de identificar e priorizar áreas com mais necessidade de "construção" de serviços de saneamento, como esgoto, pavimento, ou de drenagem ou, ainda, que necessitam de manutenção na infraestrutura.

O segundo componente principal é dominado pelas variáveis que descrevem a gestão de resíduos sólidos (por exemplo, *regular* e *pontos de lixo*), CP (2) reflete a frequência e qualidade da gestão de resíduos sólidos em cada área:

CP (2) = -0,31 (*habitação*) - 0,37 (*construção*) + 0,15 (*pavimento*) - 0,39 (*abastecimento*) - 0,35 (*contínua*) - 0,08 (*contaminação*) + 0,07 (*inadequado*) + 0,28 (*reparação*) - 0,03 (*drenagem*) + 0,59 (*inundação*) + 0,75 (*regular*) + 0,65 (*pontos de lixo*).

Como resultado, o CP (2) pode ser usado para comparar a qualidade relativa dos serviços de remoção de lixo dentro de cada uma das áreas. Por exemplo, embora a Tabela 4 mostre que no grupo 1 as áreas estão bem servidas com saneamento como um todo, os resultados dos CP (2) das áreas 571 e 575 na bacia de Armação indicam que elas poderiam beneficiar-se significativamente a partir da melhora na coleta de lixo. Além disso, a variável *inundação* foi também incluída no CP (2), de tal forma que este fator contém a maior parte da variabilidade relacionada com inundação e pode ser usado para identificar áreas baixas frequentemente inundadas no grupo 3 (por exemplo, áreas 672, 677 e 1057, todos que se encontram do lado direito da Figura 1) que são mais susceptíveis de se beneficiar a partir de melhorias nos serviços de drenagem.

Finalmente, a variável *abastecimento*, foi incluída no terceiro componente principal, de tal maneira que CP (3) aparece para representar o grau de cobertura por sistemas públicos de água:

$$\text{CP (3)} = -0,30 (\text{habitação}) + 0,25 (\text{construção}) + 0,06 (\text{passeio}) + 0,61 (\text{abastecimento}) + 0,04 (\text{contínua}) + 0,003 (\text{contaminação}) - 0,12 (\text{inadequado}) - 0,28 (\text{reparação}) - 0,08 (\text{drenagem}) - 0,47 (\text{inundação}) + 0,38 (\text{regular}) + 0,49 (\text{ponto de lixo})$$

No entanto, CP (3) pode também ser interpretada como uma “proxy”, descrevendo o nível de desenvolvimento, visto que os sistemas de água são muitas vezes os primeiros serviços públicos a serem implantados em uma área recém estabelecida ou como uma representação abstrata se a área é inacessível aos veículos ou construída sobre um declive, pelas seguintes razões:

- a) a variável *inundação* tem grande peso no CP (3): áreas de encostas são menos susceptíveis à inundação;
- b) a variável *lixo* também tem um peso substancial no CP (3): em áreas de difícil acesso, normalmente é necessário que os moradores levem seu lixo até pontos mais acessíveis aos coletores.

Portanto, além de identificar áreas recém-habitadas com necessidade da infraestrutura de abastecimento de água, CP (3) pode também ser usado para identificar áreas cujo difícil acesso exigirá estratégias especiais de implantação, que provavelmente necessitarão de projetos especiais ou apresentarão custos de construção mais elevados (por exemplo, as áreas do grupo 4).

Como o CP (2) e CP (3) contêm tanto fatores de peso positivos, como negativos, eles são mais difíceis de serem utilizados como índices para a classificação, porque não há interpretação absoluta para as pontuações mais altas para esses dois CP. Estes fatores são, portanto, mais bem interpretados como indicador de "tendências" (por exemplo, como a variável *abastecimento* tem um forte peso no CP (3), áreas com maior pontuação no CP (3) tendem a ter menos cobertura de abastecimento público de água).

Avaliação das diferenças dos grupos

Desde que a infraestrutura de saneamento seja normalmente implantada na comunidade, ela será útil para identificar áreas com necessidades semelhantes, a fim de criar soluções adequadas de saneamento. A análise de agrupamento fornece uma maneira útil de identificar grupos de áreas que poderiam se beneficiar de medidas semelhantes de saneamento. A avaliação dos valores médios das variáveis de indicadores ambientais (por grupo) ajuda a identificar as diferenças essenciais entre os grupos, bem como ilustra as necessidades de saneamento especiais de cada grupo.

A Tabela 4 lança luz sobre as diferenças entre os grupos com as mesmas características ambientais.

O grupo 1 é composto por áreas da Barra e Armação (dois bairros abastados de Salvador). Uma média de 62% das seções da rua dentro dessas áreas tem prédios de apartamentos e apenas 1% das ruas pesquisadas contém domicílios sem acabamento externo. Como mostrado pelos valores para o *calçamento*, *abastecimento* e *coleta*, uma média de menos de 10% das seções das ruas nesse grupo têm falta de saneamento básico e/ou infraestrutura e menos de 1% das ruas não têm abastecimento de água contínuo. Além disso, menos de 10% das seções das ruas mostram problemas com a manutenção da infraestrutura, como evidenciado pelos valores de *contaminação*, *reparação* e *inundação*. Ademais, a média comparativamente elevada para *drenagem* (20%) indica uma falta relativa dessa variável e isto se deve à influência da área 575, que carece de drenagem em quase 70% de suas seções de rua (ao passo que 90% das ruas nas outras áreas do grupo 1 têm drenagem). Além disso, o aparente alto valor para *regular* é inteiramente devido às áreas na bacia da Armação, que têm coleta em dias alternados, enquanto as áreas na Barra têm coleta de lixo diária em mais de 90% das seções de rua pesquisadas. Portanto, o grupo 1 representa as áreas com a infraestrutura sanitária mais completa e bem conservada de Salvador. Vale a pena reiterar, no entanto, que a qualidade do saneamento na Barra é mais consistente e mais bem estabelecida do que em Armação.

O grupo 2 é composto por áreas das bacias do Calafate, Tripas, Medio-Camarugipe (bairros de classe média e baixa), bem como duas áreas individuais, ou seja, área 595 da Armação e área 208, de Lobato. Os menores valores médios para as variáveis: *construção*, *habitação* e *pavimento* indicam que a habitação consiste de casas bem-acabadas (isto é, com acabamento externo), em ruas pavimentadas. No geral, esse grupo de 11 áreas é caracterizado por níveis intermediários de saneamento: os valores para *drenagem inadequada* e *coleta* indicam que, em média, metade das ruas nesse grupo têm soluções adequadas para a gestão de esgoto, resíduos sólidos e drenagem. Além disso, embora as áreas que compreendem este grupo estejam bem servidas por abastecimento público de água (média *abastecimento* = 5%), este abastecimento parece ser contínuo em apenas metade das seções das ruas (média *contínuo* = 57%); a melhoria de tal serviço de água dentro das áreas do grupo 2 deveria ser priorizada. Também, um exame das variáveis: *reparo*, *contaminação* e *regular* revelam que aproximadamente 15% da infraestrutura existente dentro desse grupo necessita de manutenção e que a coleta de lixo dentro parece ser negligente. Embora o grupo 2 apresente infraestrutura sanitária com qualidade intermediária, as "posições" relativas dessas zonas na Figura 1 mostram que este grupo também exibe a mais ampla variação nas condições. Por exemplo, a área 243 tem saneamento com qualidade similar às áreas do grupo 1, enquanto as áreas da bacia do Médio-Camarugipe são caracterizadas pelo saneamento quase tão ruim quanto nos grupos 3 e 4.

Finalmente, os grupos 3 e 4 são compostos de áreas nas bacias de Mangabeira, Lobato, Periperi e Paripe (que representam as áreas mais carentes de Salvador), caracterizados

por condições sanitárias muito precárias, significativamente piores do que os grupos 1 e 2. Tal como indicado pelos valores médios das variáveis *pavimento*, *abastecimento*, *drenagem*, *inadequada* e *coleta*, a maioria das seções das ruas desses grupos não têm infraestrutura básica. No entanto, o grupo 3 parece ter maiores deficiências de eliminação de águas residuais, enquanto o grupo 4 parece ter uma maior necessidade de abastecimento de água. Além disso, os valores para *contaminação*, *inundação*, *reparo* e *regular* demonstram que, em média, de um terço até metade da infraestrutura que existe dentro dessas áreas são mal conservadas. Como os valores para *construção*, *habitação* e *pavimento* indicam, a moradia dentro desses grupos é composta principalmente de casas mal acabadas (ou mesmo em ruínas), em estradas não pavimentadas. Na verdade, os bairros nos grupos 3 e 4 são principalmente favelas e, portanto, densamente povoados e construídos de forma mais aleatória do que os bairros dos grupos 1 e 2. O fornecimento de tratamento de esgoto em tais áreas é especialmente difícil devido ao espaço exíguo entre as habitações; ademais, deve ser considerado caso a caso, geralmente com uma abordagem diferenciada para cada favela. Como os valores médios para *pavimento*, *habitação*, *contínuo*, *contaminação*, *drenagem*, *coleta regular* e *lixreira* são muito semelhantes para esses dois grupos, suas áreas têm valores semelhantes para CP (1) e CP (2) e são diferenciadas principalmente pelos valores para CP (3). De acordo com a interpretação heurística de CP (3) fornecida anteriormente, as áreas do grupo 4 (com maior valor CP (3)), além de terem uma maior percentagem de seções de rua sem abastecimento público de água, são recentemente habitadas ou localizadas em locais mais precários, como encostas ou morros, e as áreas do grupo 3, em áreas mais baixas. Isto implica que, embora ambos os grupos sejam mal supridos de infraestrutura de saneamento básico, a implantação das medidas sanitárias exigidas, medidas nas áreas do grupo 4, podem ser logisticamente mais difíceis e dispendiosas.

A Tabela 3 demonstra que algumas bacias (por exemplo, Armação, Lobato, Mangabeira, Paripe, Periperi) contêm áreas mais semelhantes (em termos das condições sanitárias) com outras áreas em bacias de drenagem do que com as áreas dentro de sua própria bacia. Agrupar as crianças por bacia de drenagem, portanto, desclassificaria o *status* de exposição de crianças nestas áreas, visto que suas condições sanitárias são significativamente diferentes daquelas das crianças das demais áreas dessas bacias.

As diferenças significativas na prevalência de infecção parasitária entre os grupos demonstram que as diferenças sutis na qualidade sanitária podem ter impactos significativos sobre os parâmetros epidemiológicos. No entanto, esta análise transversal não pode determinar conclusivamente se o saneamento é o único fator responsável pelas diferenças observadas nos níveis de infecção parasitária, nem se as deficiências específicas em serviços sanitários são susceptíveis de serem os responsáveis. Portanto, um segundo levantamento de campo deverá ser conduzido após a conclusão da intervenção, a fim de gerar uma segunda pontuação para cada área, que irá refletir o quanto as condições sanitárias foram

alteradas durante o curso da intervenção. Mediante a associação entre as alterações nos resultados após a implantação do saneamento, com as mudanças na prevalência da doença, que podem ocorrer como resultado da intervenção, é possível estimar o quanto da infraestrutura de saneamento é necessária para atingir uma determinada redução das taxas de infecção parasitária. Além disso, uma vez que diferentes áreas irão receber diferentes tipos e graus de intervenção em saneamento, pode ser possível avaliar os benefícios relativos de diferentes tipos de infraestrutura de saneamento.

Conclusões

Este trabalho descreveu como componentes principais a análise de agrupamentos usados para analisar e classificar quantitativamente as condições sanitárias em 30 áreas de Salvador, antes da implementação de infraestrutura sanitária, e para identificar grupos de áreas com qualidade ambiental similar. A análise incluiu informações tanto sobre a presença como sobre a qualidade da infraestrutura. A análise de componentes principais foi escolhida para abordar os seguintes objetivos do estudo.

Pontuação quantitativa de saneamento. Como a análise de componentes principais calcula “pontuações” resumidas de dados de entrada (que, neste caso, contêm informações sobre infraestrutura sanitária), esses valores podem ser utilizados como uma representação quantitativa das condições sanitárias em uma área. Por conseguinte, é possível classificar as áreas em termos de qualidade sanitária, comparando as suas pontuações, bem como para dar prioridade a áreas que tenham mais necessidade de saneamento e para identificar as áreas com necessidades especiais de saneamento. Também a comparação das pontuações, antes e após a intervenção, pode servir para avaliar quantitativamente as mudanças nas condições sanitárias que ocorreram em uma área durante a intervenção.

Classificação das zonas de acordo com a qualidade sanitária. Áreas semelhantes no que diz respeito às variáveis incluídas na análise terão pontuações de componentes principais semelhantes e podem, portanto, ser agrupadas. Agrupamento de zonas com características sanitárias semelhantes aumenta a precisão e poder de análise estatística (desde que as áreas possam ser comparadas em grupos em vez de uma a uma). Além disso, essa abordagem é também uma ferramenta útil para definir estratégias de projetos para a vigilância epidemiológica da população nos grupos e classificar os indivíduos pelo tipo de *habitat*, o que reduziria a probabilidade de erro na classificação, de acordo apenas com o “*status* sanitário” do seu bairro.

Previsão do impacto epidemiológico. Ao se apresentar a prevalência de doenças “relacionadas ao saneamento”, de acordo com o nível de qualidade sanitária (em vez de apenas pela proximidade geográfica), é possível conseguir uma descrição mais precisa do

perfil epidemiológico da infecção. Ademais, podem-se estimar os impactos sobre a saúde associados à implantação de infraestrutura de saneamento, comparando as mudanças na prevalência de infecção que ocorrerem durante e após a implantação de serviços de saneamento, com os resultados das mudanças sanitárias decorrentes da intervenção.

A forte associação entre os membros do grupo e a prevalência da doença indica a validade do procedimento utilizado para definir variáveis, calcular a pontuação da qualidade sanitária e identificar os grupos, demonstrando que este é um método útil para determinar áreas prioritárias para a implantação de saneamento. Note-se que todas as variáveis usadas na análise foram codificadas de acordo com uma estratégia específica desenhada para documentar a ausência de determinadas características de infraestrutura que contribuem para a qualidade sanitária e prevenção de doenças. Embora esta análise seja aplicada para quantificar as condições sanitárias, a análise de componentes principais é uma técnica geral que pode ser utilizada para avaliar ou classificar áreas urbanas de acordo com quase todos os critérios (ou seja, econômico, ecológico, socioeconômico, tipo de população, entre outros), identificar ou priorizar áreas com necessidade de outros tipos de serviços de desenvolvimento ou avaliar qualitativamente o impacto das intervenções. No entanto, o sucesso do desenvolvimento de "resultados" (e o subsequente agrupamento de áreas afins) depende da criação de um adequado quadro conceitual para organizar a informação que está a ser analisada e da definição de indicadores, cuja variabilidade será suficiente para distinguir áreas de grupos. Como tal, os objetivos da análise devem ser cuidadosamente considerados no início e devem ser estabelecidos critérios racionais para a inclusão de variáveis antes da análise.

Referências

BALTAZAR, J. et al. Can the case-control method be used to assess the impact of water supply and sanitation on diarrhoea? A study in the Philippines. *WHO Bulletin*, v. 65, n. 5, p. 627-635, 1988.

BARRETO, M. L.; STRINO, A.; PRADO, M. *Avaliação de impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos (Bahia Azul): 1º relatório técnico*. Salvador: ISC/UFBA, 1997a.

BARRETO, M. L.; STRINO, A.; PRADO, M. *Avaliação de impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos (Bahia Azul): 2º relatório técnico*. Salvador: ISC/UFBA, 1997b.

BARRETO, M. L.; STRINO, A.; PRADO, M. *Avaliação de impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos (Bahia Azul): 3º relatório técnico*. Salvador: ISC/UFBA, 1997c.

- BLUM, D.; FEACHEM, R. G. Measuring the impacts of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: problems of methodology, *International Journal of Epidemiology*, v. 12, n. 3, p. 357-365, 1983.
- BORJA, P. C. *Avaliação da qualidade ambiental urbana: uma contribuição metodológica*. 1997. 254 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1997.
- BORJA, P. C.; ELBACHÁ, A. T. et al. Ações de saneamento ambiental em Canabrava (Salvador). In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 6., 1994, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABES, 1994.
- BRISCOE, J.; BALTAZAR, J.; YOUNG, B. Case-control studies of the effect of environmental sanitation on diarrhoea morbidity: methodological implications of field studies in Africa and Asia, *International Journal of Epidemiology*, v. 17, n. 2, p. 441-447, 1988.
- BRISCOE, J.; FEACHEM, R. G.; RAHAMAN, M. M. Measuring impact of water supply and sanitation facilities: prospects for the case-control method. Geneva: World Health Organization, document WHO/CWS/85.3, 1985.
- CAIRNCROSS, A. M. Health impacts in developing countries: new evidence and new prospects. *Journal of the Institution of Water and Environmental Management*, v. 4, n. 6, p. 571-577, 1990.
- CATAPRETA, C. A. A.; HELLER, L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG) Brasil. *Pan American Journal of Public Health*, v. 5, n. 2, p. 88-96, 1999.
- ESREY, S. A. Water, waste, and well-being: a multi-country study. *American Journal of Epidemiology*, v. 143, n. 6, p. 606-622, 1996.
- ESREY, S. A. et al. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *WHO Bulletin*, v. 69, n. 5, p. 609-21, 1991.
- ESREY, S. A. The risk of infection from giardia lamblia due to drinking water supply, use of water, and latrines among preschool children in rural Lesotho. *International Journal of Epidemiology*, v. 18, n. 1, p. 248-253, 1989.
- ESREY, S. A.; BURGER S. E. Water and sanitation: health and nutrition benefits to children. In: PINSTRUP- ANDERSON, P. (Ed.). *Child growth and nutrition in developing countries priorities for Action*. Ithaca, NY: Cornell University, 1995. p. 153-175.
- ESREY, S. A.; HABICHT J. P. Epidemiologic evidence for health benefits from improved water and sanitation in developing countries. *Epidemiologic Reviews*, v. 8, p. 117- 128, 1986.
- ESREY, S. A.; FEACHEM, R. G.; HUGHES, J. M. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: improving water supplies and excreta disposal facilities. *WHO Bulletin*, v. 63, n. 4, p. 757-772, 1985.

- FEACHEM, R. G. Infections related to water and excreta: the health dimensions of the decade. In: DARGENFELD, B. (Ed.). *Water Supply and Sanitation in Developing Countries*. London: Institute of Water Engineers and Scientists, 1983. p. 25-46.
- HELLER, L. Who really benefits from environmental sanitation services in the cities? An intra-urban analysis in Betim, Brazil. *Environment and Urbanization*, v. 11, n. 1, p. 133-144, 1999.
- HUTTLY, S. R. A. The impact of inadequate sanitary conditions on health in developing countries. *World Health Statistics Quarterly*, v. 43, n. 3, p. 118-126, 1990.
- JOHNSTON, R. J. Principal components analysis and factor analysis. In: JOHNSTON, R. J. *Multivariate statistical analysis in Geography: a primer on the general linear model*. Londres, Inglaterra: Longman Group, 1978. p. 127-183.
- KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; MULLER, K. E. Factor analysis. In: KLEINBAUM, D. G. *Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods*. 2nd edition. North Scituate MA: Duxbury, 1988. p. 595-640.
- KOLSKY, P. J. *Water, health, and cities: concepts and examples*. 1992. Paper presented at an International Workshop on Planning for Sustainable Urban Development: cities and natural resource systems in developing countries (Paper 12). Cardiff: University of Wales, 3-17 jul. 2002.
- KOLSKY, P. J.; BLUMENTHAL, W. J. Environmental health indicators and sanitation related disease in developing countries: limitations to the use of routine data sources. *World Health Statistics Quarterly*, v. 48, n. 2, p. 132-138, 1995.
- MORAES, L. R. S. Impacto na saúde do acondicionamento e coleta dos resíduos sólidos domiciliares. In: CONGRESSO INTER-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA Y AMBIENTAL, 26., 1998, Lima Peru. *Proceedings...*, Lima, Peru: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 1998. CD, 10 p.
- PARÉS, M. I.; BORJA, P. C. Plano de intervenção urbana do bairro de Ilha Amarela. Salvador: Mestrado de Arquitetura e Urbanismo, UFBA, 1995. Trabalho apresentado para a disciplina técnica e prática de projeto. Não publicado.
- QUICK, R. E. et al. Diarrhoea prevention in Bolivia through point-of-use water treatment and safe storage: a promising new strategy. *Epidemiol Infect*, v. 122, n. 1, p. 83-99, 1999.
- SELVIN, S. Principal components analysis. In: _____. *Practical Biostatistical Methods*. Belmont CA: Wadsworth Publishing Co, 1985. p. 221-245. Encontrei com o ano de 1995.
- STATA. *Stata base reference manual*. College Station, TX: STATA Press, [1997].
- VANDERSLICE, J.; BRISCOE J. Environmental interventions in developing countries: interactions and their implications. *American Journal of Epidemiology*, v. 141, n. 2, p. 135-144, 1995.
- VICTORA, C. G. et al. Water supply, sanitation and housing in relation to the risk of infant mortality from diarrhea. *International Journal of Epidemiology*, v. 17, n. 3, p. 651-654, 1988.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Expert Committee. Public health significance of intestinal parasitic infections. *WHO Bulletin*, v. 65, n. 5, p. 575-588, 1987.

Apêndices

Apêndice A	Descrição dos critérios para a codificação das variáveis usadas na análise de componentes principais
<p>Note-se que algumas variáveis foram definidas através da combinação de informação a partir de duas outras variáveis. Por exemplo, a capacidade de um sistema para isolar o esgoto foi descrita por duas das seguintes variáveis:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>inadequada</i>, que descreve o tipo específico de esgoto e indica a presença de sistemas de esgoto incapazes de efetivamente isolar esgoto (por causa do <i>design</i> inadequado); e• <i>reparo</i>, que indica se o sistema de esgoto em questão tem problemas de manutenção que possibilitam que o esgoto escape (isto é, a presença de aberturas, obstruções etc); independente de o sistema ser adequadamente projetado, essas duas variáveis podem também ser fundidas a fim de criar uma variável (<i>esgoto</i>) que resume a capacidade do sistema de esgoto para isolar os dejetos. Quando a informação “eliminação de esgoto” entra na análise como uma variável “unificada” (<i>esgoto</i>), pode-se identificar o número total de seções de rua dentro de uma área particular que contém soluções de esgoto que não isolam efetivamente os excrementos, mas pode não distinguir se esta incapacidade resulta da concepção do sistema ou de problemas de manutenção. Por outro lado, quando a informação sobre a eliminação de águas residuais entra na análise na forma de variáveis separadas (por exemplo, como <i>inadequada</i> e <i>reparo</i>), é possível diferenciar áreas com uma elevada percentagem de soluções “inadequadas” de esgoto daquelas com uma alta proporção de problemas de manutenção no sistema de esgoto; no entanto, não se pode distinguir o número total de ruas com soluções de esgoto que efetivamente isolam águas residuais. Como tal, há alguma compensação envolvida na definição e escolha de variáveis para a análise de componentes principais. Claramente, alguma experimentação é necessária, a fim de assegurar resultados precisos. No entanto, a informação nunca deve ser repetida em duas variáveis, uma vez que este viés seria a matriz de correlação. Portanto, quando as informações foram unificadas a partir de duas variáveis, a dupla contagem de observações foi evitada. <p>Essa estratégia de “combinação de variáveis” (ou seja, combinar informações de duas variáveis em uma variável unificada) também foi aplicada nas categorias <i>água</i> e <i>resíduos sólidos</i>. Em cada caso, o efeito dessa estratégia foi avaliado pela realização de uma análise de componentes principais, utilizando-se as duas variáveis e uma análise separada, usando a variável “unificada”, e comparando as diferenças resultantes em principais componentes de cargas fatoriais e agrupamentos da área. Apesar da “combinação variável” ter uma influência menor na carga fatorial de componente, o resultado do processo de agrupamento foi consistente.</p> <p>NOTA: o termo “via” se refere à secção de rua de 50-100 metros que foi definida como unidade de análise</p>	

CATEGORIA	VARIÁVEL (nome)	DEFINIÇÃO DA VARIÁVEL	Correspondentes tipos de infraestrutura (critérios de codificação) (termos em português e termos em inglês)	TERMOS EM INGLÊS
HABITAÇÃO	Moradia	% de vias sem edifícios de apartamento privado	Qualquer estrada sem nenhum dos seguintes tipos de moradia: (1) edifício de apartamentos de baixo gabarito (menos de quatro andares) / vertical de baixo gabarito (2) prédio alto gabarito (mais de quatro andares) – vertical de alto gabarito	<i>Any road WITHOUT either of the following housing types: (1) low-rise apartment building (less than four floors) (2) high-rise apartment building (more than four floors)</i>
	Construção	% de vias com casas sem acabamento externo	presença de casas construídas com: (1) alvenaria sem cobertura externa/ sem revestimento (2) tijolos de barro e madeira (3) de madeira (4) outros tipos de construção materiais OU: ruas em que algumas casas têm revestimento externo e algumas não.	<i>presence of houses built of: (1) masonry without external cover (2) mud bricks and wood (3) wood (4) other types of building materials OR: streets in which some houses have external covering and some do not</i>
SUPERFÍCIES PAVIMENTADAS	Calçada	% de vias sem superfícies pavimentadas	Estradas de terra, sem pavimentação OR: estradas de terra que estão parcialmente pavimentadas com: (1) asfalto (2) pavimentação de pedra / tijolo / paralelepípedo (3) placa de concreto (4) blocos de concreto/ bloquete (5) cascalho (6) argamassa armada (passagem de drenagem / escada)	<i>dirt roads without surfacing OR: dirt roads that are partially paved with: (1) asphalt (2) paving stone/brick (3) concrete slab (4) concrete block (5) gravel (6) mortar (walkway/ drainage stairway)</i>

CATEGORIA	VARIÁVEL (nome)	DEFINIÇÃO DA VARIÁVEL	Correspondentes tipos de infraestrutura (critérios de codificação) (termos em português e termos em inglês)	TERMOS EM INGLÊS
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Abastecimento	% de vias sem abastecimento público de água	Ausência de água encanada Abastecimento de água via conexão clandestina ("gato") Abastecimento de água de poço	<i>absence of piped water supply water supply via clandestine connection water supply from a well</i>
	Contínuo	% de vias sem abastecimento contínuo de água	Recebem água 1 vez por dia Recebem água 3 - 4 vezes por semana Recebem água 3 - 4 vezes por mês	<i>receive water once per day receive water 3 - 4 times per week receive water 3 - 4 times per month</i>
	Contam	% de vias com fatores que propiciam a contaminação	Qualquer um dos seguintes problemas (1) vazamentos na rede de abastecimento de água (2) rede de abastecimento exposta (vulnerável) (3) destruída (4) rede de água em contato com esgoto (5) hidrômetro em contato com esgoto Ou: qualquer uma das combinações	<i>any one of the following problems: (1) leaks in water supply lines (2) exposed supply lines (vulnerable) (3) destroyed (4) supply pipe in contact with sewage (5) hydrometer in contact with sewage OR: any combination of the above</i>
	Contam 2	combina informações contidas nas variáveis <i>contínuo</i> e <i>contaminação</i>		
	Água	combina informações contidas nas variáveis <i>abastecimento</i> e <i>contaminação</i>		

CATEGORIA	VARIÁVEL (nome)	DEFINIÇÃO DA VARIÁVEL	Correspondentes tipos de infraestrutura (critérios de codificação) (termos em português e termos em inglês)	TERMOS EM INGLÊS
ELIMINAÇÃO DE ESGOTO	Inadequado	% de vias com sistema de esgoto “inadequado” e/ ou “insatisfatório”	depósito de fezes em sacos e descartados / “balão”. esgoto jogado diretamente nas ruas à céu aberto. jogado a céu aberto (canal ou riacho) fossa com disposição a céu aberto fossa com disposição na rede de drenagem eliminação de esgoto na rede de drenagem sistema de eliminação por meio de escadarias drenantes soluções adequadas e inadequadas OU: qualquer das combinações acima OU: qualquer das soluções acima nas ruas onde projeto Bahia Azul estava sendo implantado no momento de pesquisa	<i>deposit feces in bag and throw away</i> <i>sewage discharged directly to street</i> <i>disposal to open-air canal or stream</i> <i>box latrine with discharge to street</i> <i>box latrine with discharge to drainage sewage.</i> <i>Disposal via drainage system</i> <i>disposal to drainage under public stairs</i> <i>presence of adequate and inadequate solutions</i> <i>OR: any combination of the above</i> <i>OR: any of the above solutions on Street where Bahia Azul system was under construction at the time of the survey</i>
	Reparo	% de vias com problemas de manutenção na rede de esgoto	QUALQUER dos seguintes problemas: Presença de vazamento nos canos (2) canos expostos (localização vulnerável), rede aflorando na rua/pavimento (3) rede destruída (4) rede parcialmente obstruída (5) obstruídos (6) outros problemas OU: mais de um dos problemas acima	<i>ANY of the following problems:</i> <i>(1) leaks/openings in pipes</i> <i>(2) exposed pipes (vulnerable location)</i> <i>(3) destroyed</i> <i>(4) partially obstructed</i> <i>(5) obstructed</i> <i>(6) other problem</i> <i>OR: more</i>

CATEGORIA	VARIÁVEL (nome)	DEFINIÇÃO DA VARIÁVEL	Correspondentes tipos de infraestrutura (critérios de codificação) (termos em português e termos em inglês)	TERMOS EM INGLÊS
DRENAGEM	Drenagem	% de vias sem drenagem	ausência dos seguintes tipos de drenagem: (1) canaleta (2) canal aberto /canal/ viaduto (3) drenagem coberta por escadaria pública (4) escadaria pública com dreno/ rampa drenante (5) canos de drenagem subterrâneos/ galeria	<i>absence of the following drainage types: (1) gutter (2) open channel/canal/ viaduct (3) drainage covered by public stairway (4) public stairway with drain at the foot (5) underground drainage pipes</i>
	Inundação	% de vias com problemas de inundação	Quando chove - inundações causadas por chuva na: (1) rua e algumas casas da rua rua e todas as casas parte da rua e algumas casas todas as casas de uma única rua somente a rua	<i>rain causes flooding to occur in: street and some of the houses street and all of the houses part of the street and somehouses all of the houses. street only</i>
COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Coleta	% de vias sem coleta de resíduos sólidos	não há coleta formal de resíduos sólidos	<i>no formal solid waste collection</i>
	Regular	% de vias sem coletas diária de resíduos sólidos	coleta ocorre; (1) uma vez por semana (2) uma vez por mês (3) esporadicamente	<i>collection occurs: (1) once per week (2) once per month (3) sporadic</i>
	Irregular	combina as informações contidas nas variáveis <i>coleta, regular e ponto de lixo</i>		
	Ponto de Lixo	% de vias onde os resíduos sólidos são coletados em pontos específicos	Presença de ponto de coleta comunitário coleta em lixeiras fixas coleta de casa-em-casa e lixeiras	<i>presence of communal collection point. collection from stationary trash bins. door-to-door and dumpster collection</i>
		% de vias sem o recolhimento diário casa-em-casa	combina as informações das variáveis <i>coleta, regular e lixeira</i>	<i>combines information from collection, regular and dumpster variables</i>

Fonte: Milroy et al (2001)

NOTA: o termo "via" se refere a seções de rua de 50-100 metros, escolhidas como unidade de análise.

Apêndice B - Conhecimento Estatístico

Análise de componentes principais é uma técnica estatística que pode ser utilizada para:

1. Produzir resumos únicos de dados multivariados, ou seja, explicar ou responder, quanto possível, a maior parte da variação total nos dados originais, com o menor número de componentes principais. Isso é feito pelo cálculo das variáveis sumarizadas (componentes principais) que têm a mais alta correlação com as variáveis originais quanto possível. Como resultado, a informação a partir de um grande número de variáveis originais pode ser representada por algumas poucas variáveis sumarizadas (um processo conhecido como "redução de variável").

2. Descobrir dimensões subjacentes dentro de dados complexos e altamente relacionadas entre si (ou seja, identificar grupos de variáveis que representam as relações sofisticadas dentro dos dados).

Componentes principais são construídos pela formação de combinações lineares únicas e ponderadas da variável original:

$$CP(i) = a_1(\text{variável}\#1) + a_2(\text{variável}\#2) + a_3(\text{variável}\#3) + \dots + a_n(\text{variável}\#n)$$

Embora seja teoricamente possível formar tantos componentes principais (isto é, combinações lineares) quantas variáveis originais, a maior parte da variabilidade das variáveis originais geralmente pode ser capturada pelos poucos primeiros componentes principais, de modo que os dados originais podem ser eficazmente representados por duas ou três variáveis sumárias (componentes principais). Para a integração da análise de n diferentes variáveis, as combinações lineares que definem os primeiros três componentes principais são descritas nas equações (1) - (3):

$$\text{EQUAÇÃO (1): } CP(1) = a_1(\text{variável}\#1) + a_2(\text{variável}\#2) + a_3(\text{variável}\#3) + \dots + a_n(\text{variável}\#n)$$

$$\text{EQUAÇÃO (2): } CP(2) = b_1(\text{variável}\#1) + b_2(\text{variável}\#2) + b_3(\text{variável}\#3) + \dots + b_n(\text{variável}\#n)$$

$$\text{EQUAÇÃO (3): } CP(3) = c_1(\text{variável}\#1) + c_2(\text{variável}\#2) + c_3(\text{variável}\#3) + \dots + c_n(\text{variável}\#n)$$

onde $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$ representam os coeficientes (conhecido como "cargas fatoriais") para o primeiro componente principal; $b_1, b_2, b_3 \dots b_n$ representam os coeficientes associados com o segundo componente principal e assim sucessivamente. Nota-se que todos os três componentes principais são construídos com as mesmas variáveis, mas que cada entidade componente atribui coeficientes únicos para cada variável. Os coeficientes designados para as variáveis n são calculados de modo a satisfazer os seguintes critérios:

1. O primeiro componente principal deverá ter a maior variância (isto é, os valores do primeiro componente principal terá a maior variabilidade); o segundo componente principal deverá ter a segunda maior variância; o terceiro componente principal deverá ter a variância terceira maior e assim sucessivamente

2. Todos os componentes principais devem ser completamente não correlacionados.

O processo de análise de componentes principais pode ser resumido como se segue:

$$[\text{matriz de correlação}] [\text{peso matriz}] = [\text{matriz de carga fatorial}]$$

Este método (chamado método de fator-analítico) determina um peso de matriz (W) que é aplicado à matriz de correlação (R) para obter uma matriz de fator de carregamento (L). Este método de análise de componentes principais requer, primeiramente, o cálculo da variância total nos dados (isto é, a soma da variância das variáveis originais X_1, X_2, X_3, \dots):

$$\text{VARIÂNCIA TOTAL} = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + \dots + S_n^2 \text{ (onde } S_1^2 \text{ é a variância de } X_1, \text{ etc.)}$$

O primeiro componente principal é a combinação linear ponderada das variáveis originais que se encontram para explicar a maior quantidade da variabilidade total (ou seja, tem a maior correlação com o maior número possível das variáveis originais), isto é, CP (1) é a combinação linear das variáveis originais:

$$\text{CP}(1) = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + \dots + a_n X_n, \text{ onde o peso é escolhido para maximizar a qualidade:}$$

variância CP(1)
total da variância

Portanto, nenhuma outra combinação linear de Xs terá uma variância maior do que CP (1). Quando os Xs estão em forma normalizada (isto é, a variância = 1), a variação total representada por CP (1) é:

$$\text{variance of CP}(1) \text{ (onde n é o número original das variáveis na análise)}$$

n

Da mesma forma, a segunda componente principal é a combinação linear ponderada das variáveis que não estão correlacionadas com CP (1) e que representa a quantidade máxima de variação total restante não contabilizada CP (1), isto é, a combinação linear:

$$\text{CP}(2) = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_n X_n$$

tem a maior variância de todas as combinações lineares que não estão correlacionadas com o CP (1). Isto assegura que o CP (1) e CP (2) são ortogonais. Em geral, o componente principal "i" é a combinação linear:

$$\text{CP}(i) = w_{i1} X_1 + w_{i2} X_2 + \dots + w_{in} X_n$$

tem a maior variância de todas as combinações lineares que não estão correlacionadas com todos os anteriormente determinados componentes principais $i - 1$. A fim de satisfazer os critérios de variabilidade máxima e zero correlação, os coeficientes para o primeiro componente principal foram calculados usando o seguinte sistema de equações:

$$a_1(S_1^2) + a_2(S_2^2) + a_3(S_3^2) + \dots + a_n(S_n^2) = a_1(L_1)$$

$$b_1(S_1^2) + b_2(S_2^2) + b_3(S_3^2) + \dots + b_n(S_n^2) = b_2(L_1)$$

$$c_1(S_1^n) + c_2(S_2^n) + c_3(S_3^n) + \dots + c_n(S_n^2) = c_n(L_1)$$

onde L_1 representa a variação do componente principal # 1, S_2^1 representa a covariância de X_1 e X_2 etc. Para resolver esse conjunto de equações, uma restrição adicional deve ser imposta, ou seja, que:

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = 1 \text{ (isto é, os pesos são escolhidos com a limitação de que soma } a^2 = 1 \text{),}$$

de modo que a variabilidade de CP (1) não irá exceder a variabilidade total. Os coeficientes para compor o número principal 2, Número 3, etc, são gerados da mesma maneira.

Grupos de variáveis altamente intercorrelacionadas na matriz de correlação original tendem a ter cargas fatoriais altas no mesmo componente principal; isto permite a identificação e interpretação de "grupos de variáveis" e também oferece uma justificativa para a utilização de componentes principais para "substituir" esses grupos de variáveis altamente correlacionadas entre si em análises posteriores (isto é, como uma "proxy" para a variável do grupo).

DESCRIÇÃO DOS TERMOS

Componente principal/fator: uma combinação linear ponderada das variáveis originais (ver equações 1-3 na secção anterior).

Carga fatorial: os coeficientes designados para as variáveis que compreendem o fator. Essas cargas indicam a correlação entre o componente principal/fator e a variável original. O quadrado da carga indica a proporção da variância da variável original explicada pelo componente principal.

Peso fatorial: não é uma correlação, mas, sim, um peso (geralmente padronizado na forma padrão Z) atribuído a cada fator utilizado para determinar os escores fatoriais. Pesos dos fatores são geralmente diferentes das cargas fatoriais, embora cargas fatoriais altas tendam a corresponder aos pesos de fatores elevados. Portanto, pesos e cargas fatoriais dão informações semelhantes, mas são medidos em escalas diferentes e são utilizados para finalidades diferentes: os pesos são usados para calcular pontuações de fatores e cargas são usadas para descrever as correlações.

Quando as variáveis são padronizadas ou medidas nas mesmas unidades, variáveis com maior carga fatorial e peso fatorial terão mais influência sobre a pontuação de fator global.

Pontuação fatorial: o valor específico de um fator para uma particular unidade de amostragem/observação; calculado pela substituição de valores das variáveis originais

para a expressão do fator e multiplicando-o pelo adequado coeficiente. Uma vez que existem 30 microáreas (ou observações) nesta análise, haverá 30 valores diferentes para cada componente principal. Os valores para qualquer um dos componentes são escalados para formulário Z-escore, para que observações com uma pontuação positiva estejam acima da média em relação a esse componente, enquanto uma microárea com uma pontuação negativa está abaixo da média em relação a esse componente / fator.

Agrupamento de áreas usando pontuação fatorial do componente principal:

uma vez que as análises de componentes principais são construídas por uma informação contida na síntese de muitas variáveis, as áreas com valores semelhantes para dois ou mais componentes principais podem ser consideradas "estatisticamente similares" e compartilham muitas características comuns. A análise de agrupamento fornece um método formal para avaliar se a proximidade estatística existente entre duas ou mais observações. Nesta análise de agrupamento, a análise foi conduzida da seguinte maneira:

1. Os "locais" de áreas estatísticas foram designados por valores de CP (1), CP (2), CP (3).
2. As distâncias de Mahalanobis estatísticos (ou seja, distâncias de Pitágoras em 3-D) entre todas as áreas foram calculadas usando o teorema de Pitágoras em três dimensões (por exemplo, a distância entre as áreas A e B seria: distância = raiz quadrada $\{[CP (1)_{A} - CP (1)_{B}]^2 + [CP (2)_{A} - CP (2)_{B}]^2 + [CP (3)_{A} - CP (3)_{B}]^2\}$)
3. Para cada área, as distâncias de Mahalanobis para todas as outras áreas foram classificadas atribuindo classificação = 1 para a área mais próxima, e assim sucessivamente, a fim de identificar áreas próximas.
4. "Agrupamentos" de áreas foram designados mediante a identificação de grupos de áreas próximas umas das outras.
5. Os "centroides" (isto é, média das coordenadas) de cada grupo foram localizados por meio do cálculo da média coordenante (ou seja, valores para CP (1), CP (2) e CP (3)) das áreas que compreendem o aglomerado.
6. As distâncias de cada área para todos os centroides foram calculadas novamente com o teorema de Pitágoras em três dimensões.
7. Todas as áreas localizadas perto do mesmo centroide (e longe de outros) foram consideradas como pertencentes ao mesmo grupo.

Este processo foi repetido para cada uma das análises efetuadas, de modo a assegurar que os agrupamentos não fossem apenas devido ao acaso (isto é, resultante de uma escolha ao acaso de variáveis); os agrupamentos finais, assim, refletem a análise coletiva de todas as análises de componentes principais realizadas.

Saúde e saneamento. Representações e práticas sociais em dois bairros populares de Salvador, Bahia (Brasil)¹

*Health and sanitation: Environmental health and
sociocultural conditions in two favelas in the city of
Salvador, Bahia (Brazil)*

Cristina Larrea-Killinger

Antropologia e epidemiologia

A incorporação da Antropologia da Saúde e Saneamento neste projeto de pesquisa justifica-se pelo nosso compromisso com um modelo de Saúde Coletiva, o que significa que as Ciências Sociais se tornam uma parte integrante da investigação no domínio da saúde. (CANESQUI, 1995) As contribuições epistemológicas e metodológicas das Ciências Sociais aos estudos interdisciplinares de Saúde Coletiva permitem uma melhor compreensão dos processos de cuidados-saúde-doença a partir da perspectiva dos atores sociais. (NUNES, 1985, 1995)

Os frutos de projetos interdisciplinares que combinam Antropologia da Saúde e Epidemiologia geram, acima de tudo, profundos debates epistemológicos que se esforçam para propor soluções convergindo propostas teóricas, tais como a Etnoepidemiologia (ALMEIDA FILHO, 1992; GIL; CASTIEL, 1998) ou a Epidemiologia Sociocultural. (MENÉNDEZ, 1998)

Essas duas propostas partem de uma reflexão epistemológica: a primeira, dentro da investigação epidemiológica, que tenta superar as limitações metodológicas no processo de

¹ Publicação original: *Antropologia Medica, Revista della Società Italiana de Antropologia Medica*, v. 11-12, oct. 2001. Tradução de: Luciana R. C. de Carvalho Guimarães.

coleta de dados e propõe a construção de novos objetos de conhecimento; a segunda, que se encontra dentro dos domínios da pesquisa antropológica e as tentativas de integrar os conhecimentos dos grupos sociais, reconhecendo os sujeitos como participantes ativos da estruturação epidemiológica. Conseqüentemente, a Antropologia e, mais especificamente, a Etnografia podem proporcionar novas alternativas que integram o papel dos sujeitos sociais ao processo de construção de saúde-doença-cuidado de uma maneira mais relevante.

Menéndez (1998, p. 80-81) propõe a través da Antropologia de Saúde o conceito de Epidemiologia Sociocultural, que

“[...] Recupere os significados e as práticas que os grupos sociais dão aos seus padecimentos, problemas, pesares, dores, etc., articulados com as condições estruturais e processuais que operam em uma situação historicamente determinada [...] A possibilidade de uma epidemiologia sociocultural está radicada no conhecimento da existência de uma estruturação epidemiológica no saber dos grupos sociais, o qual devemos reconstruir a partir das mesmas.

Publicações do ponto de vista da Epidemiologia (ALMEIDA FILHO, 1998; CALDWELL, 1993; GIL; CASTIEL, 1998; SOMMERFELS, 1996; TROSTLE, 1986; TROSTLE) e da Antropologia Médica (GRINBERG, 1998; HELMAN, 1994; INHORN, 1990; INHORN; BROWN, 1995; KENDALL et al., 1991; MASSÉ, 1986; MENÉNDEZ; 1998; NATIONS, 1986; NICTER; KENDALL, 1991; SYMPOSIUM, 1997) discutem a questão dos pontos convergentes e divergentes em abordagens interdisciplinares. O diálogo entre esses dois pontos disciplinares é importante para uma maior compreensão do fenômeno das doenças infecciosas. As contribuições da Antropologia para a área da Epidemiologia eram tradicionalmente técnicas e de natureza metodológica (DUNN; JANES, 1986): aspectos socioculturais diretamente ligados aos grupos causais identificados pela Epidemiologia; análise de dados epidemiológicos, a fim de construir teorias antropológicas e hipóteses de trabalho; colaboração com a Epidemiologia na pesquisa orientada para a prevenção; e, finalmente, a participação na execução de programas de prevenção.

Os antropólogos destacam na atualidade a perda da capacidade crítica resultante de uma observação que identifica problemas sanitários com problemas de saúde, sendo o maior problema epistemológico o da abordagem interdisciplinar. O ponto relevante aqui é tentar mostrar como os grupos sociais lutam por sua saúde, sem reduzir isso a problemas definidos somente pelo modelo médico hegemônico. O principal desafio é ir além dos interesses de tais abordagens metodológicas e construir uma teoria que permita a elaboração de modelos que melhorem a compreensão do fenômeno tal como é vivenciado pelos atores sociais.

Antropologia da saúde e saneamento

Este estudo está centrado na observação dos conhecimentos e práticas socioculturais como um todo, relacionados ao desenvolvimento da saúde em 30 domicílios localizados nas áreas periféricas da cidade de Salvador e que não têm sistema de esgoto. Esses conhecimentos são constituídos pela relação entre representações e práticas que começam com relações de poder hegemônico e subalterno. (MENÉNDEZ, 1998) Essas representações e práticas não podem ser concebidas em termos de categorias explicativas distintas, mas sim como ferramentas de análise desenvolvidas para interpretar a construção da realidade social. (BERGER; LUCKMAN, 1983) Em outras palavras, elas têm significado apenas no contexto da pesquisa que estuda os saberes na dinâmica real da experiência social, baseada em relações produzidas nos domínios social, cultural, político, econômico e biológico. A construção de representações e práticas sociais é dinâmica e interdependente, não sendo possível dividir a experiência social em um agrupamento de ideias anteriores, como fatores determinantes para as práticas. Além disso, não é possível separar as práticas sociais das representações que lhes dão ordem e significado.

Cientistas que apoiam esta separação defendem a relevância dessas representações como fatores determinantes para as práticas a tal ponto que tendem a afastar o sujeito do processo de significação. Para Alves e Rabelo (1998) o conceito de experiência, com base na teoria fenomenológica de Schutz e Luckmann (1973), supera a dicotomia clássica entre objetividade e a construção do objeto, que se baseia em intersubjetividade e reconhece a prioridade da dimensão prática das ações dos indivíduos. No caso de se tornar doente, é o corpo que faz com que o sujeito passe a existir no mundo e a aflição é a forma de expressar a doença através do corpo. A introdução do corpo no mundo é um processo pelo qual a vida cotidiana é apenas uma referência para a práxis. Portanto, toda a atividade humana só pode ser compreendida por si mesmo, por seu itinerário prático, isto é por sua práxis. Qualquer divisão de experiências sociais em representações e práticas, como se fossem atividades diferentes e perfeitamente separáveis, é artificial e arbitrária e, portanto, não possibilita ao pesquisador compreender a totalidade dos eventos complexos.

O principal objetivo deste projeto de pesquisa é analisar a experiência de adoecer e os cuidados de saúde em relação às condições de saneamento básico no processo de apropriação do espaço. Ficar doente é um processo biológico intimamente ligado às questões sociais e como, nessa perspectiva, alguém pode entender como os indivíduos interpretam seus problemas de saúde. A fim de compreender o processo de adoecer, no caso da cidade de Salvador, deve-se levar em conta a variedade de interpretações que existem nas práticas relativas a políticas públicas desenvolvidas em um contexto amplo de diversidade cultural e de acentuada desigualdade social. Todas as sociedades têm instituições, organizações e profissionais cuja missão é curar doenças e enfermidades e todos fazem uso desses recursos

proporcionados pela sociedade, em maior ou menor grau. Isto equivale dizer que a ordem da experiência coletiva está intimamente ligada às soluções de terapia construídas pelo sistema cultural. Essas soluções estão relacionadas aos modelos de cuidado de saúde oferecidos pelos sistemas de saúde (tradicional, popular, biomédica) e redes familiares (autocuidado e automedicação). A família é a esfera em que as primeiras práticas preventivas e curativas são desenvolvidas e é precisamente essa esfera que tem sido menos pesquisada. Comportamentos ligados a essas práticas para prevenir ou curar doenças são socializados na esfera da família e o agente principal e diretamente responsável por fornecer e aplicar esses processos é a mulher.

No início da década de 1980, o aumento de estudos antropológicos em terapias populares estava diretamente relacionado às políticas de investigação desenvolvidas durante o período de 1981-1990, por sua vez influenciadas pelas Nações Unidas que o designaram “A Década Internacional de Abastecimento de Água e Esgotos”. Esses estudos tentaram concentrar-se na análise de problemas de saúde nas populações em geral, causados pela ausência de condições sanitárias adequadas, em busca de uma maior compreensão da relação entre saúde e saneamento e para o desenvolvimento de medidas mais eficazes para reduzir taxas de mortalidade infantil. Dentro desse contexto, os programas de atenção primária à saúde continuaram a ser promovidos em oposição a programas de fornecimento de sistemas de água e de esgotos, a partir do meio da década de 1970, cujo principal motivo era econômico:

Esta conjectura foi baseada no argumento falacioso de que o custo de cada disfunção infantil, antecipado através dos programas de fornecimento de água e esgoto, foi muito maior do que os custos correspondentes para outras medidas de cuidados de saúde primários, como terapia de reidratação por via oral, vacinações, tratamentos para a malária e da amamentação. (HELLER, 1997, p. 7, tradução nossa²)

A investigação sobre práticas de higiene (ALMEDOM; BLUMENTHAL; MANDERSON, 1997; CAIRNCROSS; KOCHAR, 1994;) tornou-se uma das prioridades para a investigação sobre a análise dos mecanismos de transmissão de doenças resultantes da ausência de condições sanitárias e para a busca de soluções preventivas através de programas de cuidados primários de saúde e educação em saúde. Nessa área, a pesquisa antropológica encontrou um papel preponderante, sobretudo no âmbito de projetos epidemiológicos sobre doenças diarreicas, em estudos de representações e práticas sociais ligadas aos hábitos de higiene e limpeza doméstica.

2 Esta conjectura baseou-se no argumento falacioso de que o custo de cada disfunção infantil, antecipado através dos programas de fornecimento de água e fornecimento de esgotos, era muito maior do que os custos correspondentes para outras medidas de atenção primária, como terapia de reidratação oral, vacinação, amamentação e tratamentos para a malária.

Abordagens sociológicas e antropológicas para os problemas de saneamento têm sido principalmente desenvolvidas em geografia. (CHERTOW, 1998; HARDIN, 1998), e história (ROSEN, 1994; STRASSER, 1998) Em publicações antropológicas, a falta de estudos em saneamento é uma característica clara, com exceção daqueles voltados para a produção de detritos. (RATHJE; MURPHY, 1992; STEBBINS, 1992) A maioria desses estudos se concentra na área da Antropologia do Consumo e apenas Stebbins (1992) aborda diretamente o problema da falta de coleta de lixo relacionada com a saúde. A Antropologia explorou o objeto de saneamento através de estudos de saúde, mudanças nos hábitos de consumo e preocupações ambientais. No caso da Epidemiologia, Léo Heller (1997) realizou um estudo bibliográfico para analisar, entender e sistematizar a relação entre saneamento e saúde. Na publicação, revisou 256 estudos epidemiológicos sobre saneamento e tentou oferecer respostas encontradas em publicações de pesquisa sobre essa relação por meio de análise histórica, conceitual e teórica.

O presente projeto de pesquisa se baseia principalmente em um estudo³ antropológico da experiência social de doenças e condições sanitárias em 30 famílias⁴, em duas áreas periféricas da cidade de Salvador. Mais tarde, a comparação será feita entre as duas comunidades, Nova Constituinte (Periperi) e Baixa da Soronha (Itapuã), com a finalidade de observar as diferenças e semelhanças socioculturais que existem entre dois bairros periféricos. As condições sanitárias são exploradas pela análise de entrevistas⁵ com os habitantes dos dois bairros citados.

Nova Constituinte e Baixa da Soronha estão localizadas na periferia da cidade de Salvador, respectivamente nos bairros de Periperi e Itapuã, e são dois distritos urbanos que podem ser consideradas áreas de ocupação informal de terras. Em ambas as áreas, os habitantes têm uma história comum caracterizada por medidas políticas de exclusão socioeconômica: as condições de infraestrutura urbana, ambiental e saneamento são insuficientes e as condições econômicas são de extrema pobreza⁶. A população total de Nova Constituinte é de 9.748 residentes, enquanto que a Baixa da Soronha tem uma população de 2.671. Em 1996, residiam 9.746 pessoas em Nova Constituinte e 2.761 em Baixa da Soronha.

3 O trabalho de campo para a coleta de dados etnográficos foi realizado entre dezembro de 1997 e setembro de 1998. Quatro antropólogas participaram: duas em Nova Constituinte e duas na Baixa da Soronha.

4 'Família' é o termo usado neste estudo para se referir ao parentesco e relações de afinidade agrupadas que gerenciam a sobrevivência e estratégias de reprodução social.

5 Para tornar as narrativas mais inteligíveis, a fala das pesquisadoras de campo foi suprimida, quando o significado ou sentido do que está sendo dito não é alterado.

6 Guimarães (1998, p. 93) se apropria da definição de Santos de "pobreza urbana", que se refere a uma noção histórica específica, socialmente relacionada ao estilo de vida e privação material. Nesse tipo de pobreza, encontram-se dois aspectos ligados à urbanização: "[...] isso implica observar a cidade através de dois subsistemas: um circuito superior que emana diretamente modernização tecnológica, representada através dos monopólios, e um circuito inferior, formado por pequenas atividades que servem principalmente à população pobre [...]".

Os níveis de rendimento médio das famílias em Nova Constituinte eram de 1,39 e, em Baixa da Soronha, 2,44. Em ambas as áreas, os problemas de saneamento básico são caracterizados pela coleta irregular de lixo, falta de sistema de esgoto e fornecimento inadequado de água corrente.

O saneamento básico e o *Programa Bahia Azul*

Nenhum desses distritos urbanos estudados dispõe de sistema de esgoto. É um fato notório para aqueles que vivem na Baixa da Soronha as duas razões relacionadas com falta do sistema de esgoto: 1) é uma área ocupada que se situa numa encosta e, portanto, extremamente vulnerável a inundações durante a estação chuvosa; 2) é uma área densamente povoada, com esgotos a céu aberto expostos no meio das ruas estreitas, fato que representa um risco para a saúde das crianças.

Em Nova Constituinte, os esgotos a céu aberto e canais ou valas desprendem um cheiro similar, mas são menos visíveis porque há uma menor densidade de população e a área habitada está numa colina, o que facilita o escoamento da água. Para os moradores, as melhorias para seu distrito e condições de habitação estão diretamente associadas à construção de um sistema de esgoto e um banheiro. Eles consideram a construção de um sistema de esgoto como um direito público, mas essa realidade está condicionada a promessas políticas ou eleitoreiras. Assim, os habitantes reconhecem que são objeto das campanhas eleitorais e esse conhecimento, por sua vez, os torna ainda mais conscientes da situação de exclusão em que se encontram. Sobre esse assunto, Iara (moradora de Nova Constituinte) acredita que a questão de um sistema de esgoto é uma armadilha eleitoral porque assim que o candidato ganha as eleições se esquece dos seus compromissos eleitorais:

Nosso prefeito, Imbassahy, deve deixar a gente viver aqui porque quando ele tava concorrendo pra prefeito ele foi cima e para baixo, apertando as mãos das pessoas, olhando para o nosso problema... de perto. Ele foi até a parte onde a água suja escorre, desceu para ver o que poderia ser feito, assim haveria menos contaminação para as pessoas. Agora, a única coisa que ele faz é se interessar pelo centro da cidade, melhorando os pontos turísticos, se esquecendo dos trabalhadores que o ajudaram a se eleger prefeito. Ah! Porque sofremos no meio de chuvas e mais chuvas para obter votos para que ele fosse eleito. Ele tem que pagar essa dívida com o povo de Nova Constituinte, Imbassahy. (Iara, Nova Constituinte, 3/06/1998)

Para os habitantes da Baixa da Soronha, os problemas de saúde estão relacionados à falta de condições sanitárias e, nas palavras de Lúcia (moradora), os técnicos da Prefeitura, após uma série de visitas a área, informaram quais seriam as condições insalubres de habitação nessa zona urbana.

Durante o período eleitoral, porque eles aparecem aqui muito mais quando é hora de votar [...], as ruas estão cheias. Uma vez um monte de gente apareceu aqui, as pastas nas mãos tomando notas sobre quem sabe o quê, e um deles disse: “Quem disse que vocês podiam construir sua casa sobre estes esgotos?” Eles conversaram. Muita gente falou sobre isto: “Quem disse que vocês podiam construir sua casa sobre esses esgotos?”. Assim, essas pessoas que apareceram na rua passaram seu tempo medindo a ruas, uma por uma, eles são da Prefeitura. Este é mais um problema de saúde por causa do esgoto. (Lucia, Baixa da Soronha, 24/10/1998)

Para os moradores, a solução para o problema do sistema de esgoto é uma questão de responsabilidade política. Na falta de políticas públicas adequadas, a solução apresentada é tentar resolver individualmente o problema de alagamento pela simples recanalização da água dos esgotos que passam na frente das casas. Na opinião de algumas mulheres, a falta de responsabilidade política, de modo algum isenta as pessoas da área de tomar medidas para evitar acidentes. Inundações nas casas também podem ser causadas pela água do esgoto misturado com águas pluviais pela filtragem ou por canos quebrados que canalizam a água dos banheiros para a fossa séptica. As pessoas da área também acreditam que essas inundações dos esgotos são resultado da falta de responsabilidade dentro do bairro, porque eles não constroem valas para redirecionar o fluxo de água.

Durante o processo de ocupação de um pedaço de terra em Nova Constituinte, a construção de uma espécie de tanque séptico, sob a forma de um buraco fundo, foi a opção encontrada por algumas famílias, na tentativa de se livrarem do excremento humano. As poucas mulheres que têm esse tipo de tanque séptico queixam-se da manutenção e da péssima qualidade da construção, que pode conduzir a água pela filtragem ou por bloqueios, o que acaba tornando a situação ainda pior, somando-se ao problema de tentar manter a casa limpa. No caso de Rosa (moradora), o problema principal é a construção por causa do fluxo de água no subsolo. Ela mesma reconhece a necessidade de um sistema de esgoto:

[...] O meu problema aqui é o esgoto, a gente não tem um sistema de esgoto. Eu cavei um buraco no final do quintal, um tipo de fossa séptica, e a água escoou para fora. Eu tive que cobrir tudo. Eu cavei outro e água também escoou para fora. Então, para melhorar as coisas por aqui, eu acho que [precisamos de] um sistema de esgoto, não tanto para a água, tem água, mesmo se ficar dois ou três dias sem água, a gente sempre tem água. Em outros lugares, eles ficam duas semanas ou até um mês sem água. Para mim, a água não é uma grande coisa. O pior é a rede de esgoto. Esta rua é cheia de lama e quando chove, a gente escorrega muito. (Rosa, Nova Constituinte, 5/08/98)

As águas sujas são as águas dos esgotos que atravessam os quintais, as ruas e os canais abertos. As águas sujas são definidas como aquelas resultantes da lavagem de roupa, louças e águas mais contaminadas onde se misturam a urina e fezes. A maioria das famílias da Baixa da Soronha tem um banheiro, mas o cano de esgoto vai diretamente para o canal aberto.

No caso da Nova Constituinte, a maioria das famílias usa o “balão” como método para se livrar de excrementos. O excremento é depositado em jornais ou sacos de plástico e depois colocado no lixo próximo da casa ou em algum rio das proximidades, que vira o esgoto para as casas em Vista Alegre. Apenas três famílias tem um banheiro e construíram as suas próprias fossas sépticas. Embora essas famílias reconheçam que essas fossas requerem manutenção, nenhuma delas está em condição de proporcionar a manutenção necessária e dispendiosa, a fim de manter certo nível de limpeza nos tanques. Por conseguinte, quando o tanque séptico está cheio, a solução mais comum é construir outro perto da casa, enquanto para outros a solução está condicionada à canalização de água corrente, geralmente localizada mais acima, a partir do tanque séptico:

O pouco que eu aprendi me ensinou que a gente deve ter cuidado com o tanque séptico. A água não deve entrar em contato com os locais contaminados, porque isso significa a nossa saúde. A gente já é pobre, não tem dinheiro para gastar com uma boa alimentação, por que é que vai gastar com medicação? A gente não pode! Então, a gente vai colocar outro tubo [...] e colocar pra poder usar o tanque séptico na frente. A gente vai ter um tubo que vai deixar a gente respirar, então não vai ter mais mau cheiro dentro de casa. (Iara, Nova Constituinte, 3/06/98).

Em alguns casos as pessoas queimam os excrementos, no entanto, outros preferem enterrá-los no seu próprio quintal ao invés de levá-los para o depósito de lixo:

Você faz um buraco bem fundo no jardim perto da casa e fica lá e joga lá... Quando fica quase cheia a gente cobre e faz outro buraco [...]. Dizem que é melhor jogar fora, mas mesmo que seja em um saco fechado dentro de outro saco fechado o cheiro ainda sai. É por isso que eu não concordo com isso, porque o mau cheiro fica no quintal. Eu prefiro enterrar [...] Eles dizem que é melhor enterrar. (Milena, Nova Constituinte, 29/07/98)

Além disso, o “balão” pode até causar brigas entre vizinhos em muitas ocasiões. Por exemplo, Marli (moradora) decidiu parar de jogar fora os excrementos perto da casa de seu vizinho para evitar queixas. O resultado dos argumentos e ameaças de denunciá-la às autoridades públicas de saúde mudaram sua maneira de pensar:

A gente não tem banheiro, se precisamos ir ao banheiro, temos de ir lá embaixo, no rio lá embaixo, nos arbustos lá embaixo, que é onde a gente tem de fazer tudo. Se eu tiver que ir, eu tenho de ir! Podemos fazer nossos negócios à noite ir lá e despejar. De qualquer forma, podemos fazer nos arbustos, naquele rio maluco lá, qualquer coisa. Um esgoto! Temos fazer todos os nossos negócios lá, despejar lá, porque antes, eu não vou negar, eu costumava despejar por aqui. Quando havia arbustos, os grandes arbustos embaixo da árvore de araquá, que é onde a gente estava habituada a despejar. Porque depois de tantas reclamações, quando as pessoas estão no próprio inferno eles só querem discutir. Eu não gosto de discutir as coisas com ninguém. Eu não gosto de discutir as coisas, se eu tiver que discutir com uma

peessoa, eu vou lá e dou um soco na boca, eu sou a favor de sentar e bater na cara. Eu não discuto as coisas, eu não tenho paciência pra isso [...] Eu jogava lá, de tempos em tempos eu fiz, eu não vou negar, porque eu não sou uma mentirosa. Então, a gente se acostumou a juntar e despejar lá, ele e as crianças como eu, todo mundo jogava lá, mas para evitar discussões, porque teve um que disse que ia chamar as autoridades de saúde, eu não sei, eu não sei! Discutia e eu ouvi lá da porta, ele não me viu. Eu perguntei a ele: “O que você tá falando?” E quando ele começou a falar da gente, a gente já tinha parado de despejar lá, quando ele começou a falar da gente, a gente já não tava mais fazendo o “balão”, que jogava lá embaixo! À noite, eu usava (os arbustos), porque gente pode querer ir a qualquer momento, de dia ou de noite. Meia-noite, a qualquer hora. A gente vai para fora, nos arbustos e não há como saber quem está lá embaixo. Eu parei de jogar as coisas prá faz uns três meses. (Marli, Nova Constituinte, 16/03/98)

As mulheres são de opinião que o projeto *Bahia Azul* irá melhorar as condições sanitárias. Mas os atrasos na construção, o aumento da lama nas ruas e a falta de segurança durante os trabalhos de construção têm gerado mais dificuldades para as pessoas que ali vivem, resultando em acidentes, como os que envolveram crianças, e até mesmo adultos, durante o período da pesquisa. O risco de acidentes ocasionados pela construção dos esgotos é uma constante preocupação:

Aqueles do Bahia Azul vieram aqui, colocaram as tampas aqui. Quando Bahia Azul voltou, ou outra empresa, e terminou o trabalho, depois tudo vai ser escavado outra vez, o que eu quero dizer é que vai ter mais lama, mais buracos e muita gente vai cair. Eu também caí, por causa dos problemas com a Bahia Azul. Eles cavaram aqui e encheu de lama, eu vim e caí perto da minha porta da frente. Se eu batesse com a cabeça contra uma dessas tampas de esgotos eu poderia ter morrido. Por que não terminar o trabalho todo ao mesmo tempo? [...] Então, ele caiu (ou seja, seu filho mais novo), ele escorregou de novo e só parou no esgoto [...] Eles deveriam ter feito todo o canal, mas eles só fizeram isso. Então, eles vão voltar e fazer novamente? Eu acho que há um monte de trabalho duro aqui, um monte um trabalho mal feito e eles não notam que a gente não tem isso! Eu mesmo cavei duas fossas sépticas, eu não estou em posição para colocar uma aqui, porque ela iria encher com água. (Rosa, Nova Constituinte, 15/05/98)

Quando a obra foi concluída, as tampas que cobrem o esgoto nas ruas ficaram presas e se tornaram um perigo para as crianças. Aqueles que eram a favor do programa de eliminação de águas residuais mudaram rapidamente de ideia quando o povo teve de lidar com os problemas relacionados ao trabalho de construção (lama, buracos, acidentes etc.) A falta de informações sobre o valor das taxas para fazer a ligação das casas ao sistema era uma grande preocupação para a pessoa que agiu como intermediário para o programa *Bahia Azul* na região. Nenhuma informação a respeito do valor das taxas foi dada aos moradores que participaram desta pesquisa.

O grau de desinformação sobre como e quando os domicílios seriam ligados ao sistema de esgoto central e o medo de multas em caso das inevitáveis ligações clandestinas à rede de esgoto são apenas alguns dos principais problemas que as mulheres associaram à construção do *Projeto Bahia Azul*. Gostaríamos de deixar claro que a perspectiva de implantação básica da eliminação das águas residuais é vista por essas mulheres como um benefício à saúde. Entretanto, o período de espera envolvido para atingir esse objetivo torna mais evidente os problemas enfrentados pelos moradores porque, ao mesmo tempo em que pessoas são obrigadas a mudar seus hábitos diários, elas também têm de enfrentar novas dificuldades. Isto é, a lama, os buracos, os enormes tubos de cimento espalhados por todos os lados, que são causa de quedas e resultam em reclamações contra o que, de fato, deve ser um direito para os habitantes. Na narração que segue, uma mulher tem medo de ser multada por fazer uma conexão doméstica para o sistema de esgoto, antes do mesmo ser instalado e entrar em funcionamento. Sobre esse assunto, Rosa deu um exemplo de uma vizinha que havia secretamente ligado sua rede doméstica à rede de esgoto e foi advertida pelo engenheiro de que se ela não desfizesse a ligação seria multada:

Eu descobri que eles estavam em Nova Constituinte, que vieram aqui dizendo que iam construir um sistema de esgoto. Eu fiquei, eu queria saber sobre isso. Um sistema de esgoto? Quando eu cheguei aqui perguntei a eles. Eles me disseram: “É o Bahia Azul, que vai construir um sistema esgoto e você não vai ter mais problemas para ligar a sua casa com a fossa séptica e de lá para a rua. Você não terá que construir uma fossa séptica na parte de trás do quintal, você será capaz de tomar um banho, ligar a água, tudo”. Ele me disse: “Nós não vamos cavar a rua inteira”. Eles colocaram um esgoto e os canos. Mas, até agora, eles só colocaram os esgotos e canos, mas não há lugar para fazer a ligação e fazer uso do programa Bahia Azul, por que elas estão bloqueadas. Eles construíram um sistema de esgoto, mas não podemos usá-lo. Se a gente tentar usar, a multa é de dois salários mínimos. [...] (Rosa, Nova Constituinte, 5/08/98)

Na ocupação da Baixa da Soronha, onde o sistema de esgoto foi construído durante o período de coleta de dados para esta pesquisa, as mulheres expressaram opiniões diferentes de suspeita e desconfiança sobre as promessas da Prefeitura da cidade sobre o inteiro programa de eliminação de águas residuais:

Os mesmos vereadores sabem sobre isso aqui. Eles sabem do que se trata. Eles estiveram aqui várias vezes, os políticos... Tivemos um monte de conversas com os políticos, vieram aqui um monte de vezes, incluindo os engenheiros da CODESAL, pessoas do conselho, o prefeito, vereadores da cidade. Todos sabem sobre isso [...]. Bahia Azul é um projeto de rede de esgoto para a cidade, não é? Mas o Bahia Azul, que vai cuidar dos esgotos não é a única coisa que me interessa. Este projeto... depois de quatro reuniões, juntaram as pessoas e explicaram que seria construído entre novembro e janeiro. A gente teves reuniões em uma empresa aqui [...] E esse grupo foi na última reunião no Music Hall, no Largo de Abaeté.

[...] Um político, um e outro, avaliou que deve ser desta forma, outro avaliou que algo mais deve ser feito, e outro que nada mais deve ser acrescentado, mas a promessa era tão grande que havia pessoas lá das URBIS, da Caixa Econômica ... Então ... para aqueles que entenderam que não havia problema, não ia ser um problema [...]. A promessa era que ia ser feito entre novembro e janeiro. Estamos agora em maio [...]. Bahia Azul não vai participar do trabalho. (Jorge, Baixa da Soronha, 08/05/98)

Em Nova Constituinte, as mulheres consideram o que elas vão fazer no futuro, quando o Programa Bahia Azul de eliminação de águas residuais entrar em vigor. Algumas delas estão adiando certas alterações em suas casas e estão planejando a construção de um banheiro para quando puderem conectá-lo à rede de esgoto:

Eu queria colocar uma casa de banho (aponta para o banheiro) e um vaso sanitário... Toda a obra, porque a instalação já está feita [ela quer dizer que o esgoto Bahia Azul já está pronto], e eu vou construir o meu banheiro [...] quando eu tiver o dinheiro [...]. (Ana Luiza, Nova Constituinte, 31/03/98)

Saúde e saneamento

As narrativas mostram uma associação direta entre saneamento básico e saúde. A relação é qualitativamente proporcional, isto é, uma melhor qualidade de saneamento aumenta o nível de saúde de uma pessoa. Para os habitantes que querem gozar de boa saúde são necessárias uma dieta saudável, um sistema de esgoto eficiente e um serviço de coleta de lixo. Sobre esse ponto, Deuzita (moradora) destaca o sistema esgoto como um elemento principal para a saúde das crianças:

- Esse esgoto que corre ao longo da parte de trás da casa é prejudicial e muito, muito mais que isso.*
- Como você acha que esse problema de esgoto para a comunidade pode ser resolvido?*
- Basta fazer um canal, que é o que o Bahia Azul está fazendo no momento. Eles estão fazendo o canal, é a única coisa. (Deuzita, Baixa da Soronha, 4/08/98)*

Entre as representações relativas aos esgotos, é a presença de excrementos a que simboliza a maior ameaça para a saúde. O esgoto significa uma estratégia para a eliminação de excrementos. Além da situação de acumulação de excrementos nos esgotos, existe a possibilidade de contaminação pela água de chuva com o refugo sendo misturado com água corrente devido à condição precária dos tubos. A falta de manutenção por parte da companhia de águas (Embasa) só favorece a proliferação de doenças, como Iara bem observou, especialmente em relação à diarreia:

Há um tipo de diarreia que é causada pelo acúmulo de todo o lixo que é jogado fora, há um monte de moscas, mosquitos, e lama e eles entram no sistema de esgoto. Você tem de ver a quantidade de tubos que se quebraram! Aqui há um monte de tubos construídos pela EMBASA que se quebraram. (Iara, Nova Constituinte, 3/06/98)

O aumento de esgotos abertos, o mau cheiro que eles exalam e os mosquitos são a causa da maioria das doenças com que as pessoas daqui estão familiarizadas e que só podem ser evitados pela construção de um sistema de esgoto que é responsabilidade do Estado. Para reduzir o risco de contaminação ambiental causada pelos esgotos abertos, os moradores são da opinião de que as políticas urbanas desenvolvidas no Brasil têm que mudar, a fim de beneficiar os habitantes que vivem em condições precárias. A relação entre os problemas do ambiente e a falta de interesse político por mudar essa realidade é fundamental para a compreensão da seguinte narrativa que diz respeito à transmissão de doenças:

[...] Havia tantas pessoas que apresentavam queixas sobre os esgotos, que eram um perigo para as crianças, que causavam infecção no intestino, tantas coisas, que provocavam cansaço, falta de ar, tudo o que estava acontecendo no Brasil. E assim eu também reclamava disso, por causa do tempo esses esgotos miseráveis têm ficado aqui, enxames de insetos [...] Eu não acredito que Deus vai trazer alguma doença para ninguém [...]. Aqui no Brasil há muito a ser feito e o presidente e os vereadores não fazem. No final do dia é a pessoa que vive aqui que sofre. Eles precisam trabalhar sério nesses esgotos. Tudo é pressa, pressa, pressa nesta terra por causa desses esgotos, e só vai parar quando eles corrigirem esse esgoto. Tem dias que esses esgotos fedem... você vai acreditar no fedor! Isso só traz coisas ruins para o povo porque isso nunca vai trazer nada de bom. A água escorrendo lá está contaminada, é como uma bomba prestes a explodir. (Ivana, Nova Constituinte, 1/04/98)

O aumento da presença de mosquitos está diretamente relacionado com o acúmulo de água, seja de esgotos, canais, valas ou baldes onde a água limpa é armazenada. As mulheres acreditam que o risco de doença é maior dos mosquitos que voam sobre os esgotos do que daqueles que estão perto dos baldes de água. Em uma campanha da Prefeitura para evitar a dengue, as pessoas foram aconselhadas a cobrir os baldes para evitar a água acumulada exposta nas casas. Essa campanha foi relativamente bem sucedida na mudança de hábitos, mas as representações do sistema sobre a origem da febre da dengue para algumas pessoas são baseadas na ideia de que apenas os mosquitos provenientes dos esgotos são os mais perigosos. Nesse sentido, a gravidade dos sintomas da doença está relacionada com ideias de contaminação:

Eu tento manter a água em tanques com tampas e as garrafas também têm tampas. Eu não deixo nenhuma água aberta para o ar. Estou com medo do mosquito da dengue. Por azar, eu peguei dengue uma vez, não estava em minha casa. Quando vim para cá eu cruzei esse fluxo de água onde o esgoto corre. Ele estava infestado de mosquitos. Eu passei por ali

uma vez à noite, eu não me senti bem e pensei que ia desmaiar. Meu corpo estava sofrendo, estava quente e frio ao mesmo tempo. No dia seguinte, acordei com febre e eu fui trabalhar mesmo assim, eu senti tontura, enjoo, e a dor no corpo e a dor de cabeça eram muito fortes. Eu não consegui trabalhar naquele dia. Cheguei em casa e fui para a cama e meu corpo inteiro doía. Fui ver o médico e ele me disse que eu tinha sido mordida por um mosquito da dengue. Fiquei quinze dias na cama, a única coisa que eu poderia fazer era beber suco de laranja, cenoura, limão, e soro para eu não desidratar. (Iara, Nova Constituinte, 26/07/98)

Para ela, os mosquitos que vivem nos esgotos são a causa da dengue. Isto é especialmente verdadeiro no caso do pequeno riacho de esgoto próximo às casas em Vista Alegre, cujo cheiro atrai doença e os mosquitos. Na casa dela, o conselho dado pelas autoridades de saúde pública sobre água não tem utilidade porque a rua traz a doença para sua casa e seu corpo.

Outra entrevistada da Nova Constituinte, Ana Luiza, percebe uma forte associação entre o acúmulo de sujeira, o aumento da presença de mosquitos e a origem da dengue. Essa doença afeta grande parte da população nessa área e por causa da gravidade dos sintomas eles acreditam que o sentimento de fraqueza no corpo está relacionado com o perigo que os esgotos representam. Os esgotos abertos e a questão do lixo estão relacionados à leptospirose, conhecida como a “doença do rato” ou “doença da urina do rato”:

A dengue é causada pelo mosquito, surge por causa da sujeira, porque se a água fica parada ela fica suja. O mosquito da dengue pica uma pessoa e ela pode até morrer disso. Uma pessoa fica doente, e a pessoa também respira o cheiro do esgoto e fica doente. A gente não pode respirar. A gente tem que ser capaz de respirar ar puro, ar bom, não um ar sujo. Você chega em casa e você pode sentir o cheiro de urina no ar, você pode sentir o cheiro de excremento no ar, você pode sentir o cheiro da lama podre, eu posso até ter uma dor de cabeça se eu chegar em um lugar onde eu estou respirando ar poluído. Minha cabeça dói, eu começo a ter dor de cabeça e então isso pode se tornar um problema. Ficar doente, ficar muito doente, morrer [...]. A sujeira só traz doença, no corpo, na casa, na rua. A gente tem um monte de crianças que estão correndo por todo o lugar, pisando no lixo. Isto é prejudicial, isso e o rato, a urina de rato. Com a urina de rato você vai acabar no hospital, é perigoso. (Ana Luiza, Nova Constituinte, 4/03/98)

O mau cheiro representa uma das causas de doenças infecciosas. O sistema de representações sobre o mau cheiro do esgoto não estabelece uma separação de causa e efeito. Nos séculos XVIII e XIX, o discurso higienista defendia, por meio da teoria miasmática, a relação causal entre o mau cheiro e a doença. (LARREA-KILLINGER, 1997) Por exemplo, na Baixa da Soronha, há constantes referências ao mau cheiro do esgoto, que além de produzir desconforto, tem a capacidade de gerar doenças, tais como as parasitoses (verminoses), cólera e leptospirose. O mau cheiro dentro das casas gera desconforto para

os habitantes que, apesar de estarem acostumados a viver com ele, queixam-se e sofrem. No meio desse sofrimento, eles alegam que o ar contaminado é a origem de muitas doenças:

Tem um monte de parasitas, parasitas diferentes, problemas, às vezes vômitos [...]. Tem a cólera. Tinha muito por aqui [...]. Também tem esse problema com a dengue. [...]. Tem a doença do rato morto [...] veneno de rato no esgoto... (Lúcia, Baixa da Soronha, 24/04/98)

O problema do mau cheiro do esgoto não pode ser resolvido simplesmente por se tapar o nariz, isto é, não é simplesmente um problema dos sentidos. Ele afeta o bem-estar da pessoa no mundo, onde a vida dela está organizada em torno da poluição, da contaminação, da degradação, da infestação e da decomposição. O cheiro da carne em decomposição entra nas casas, no corpo e na própria vida da pessoa. Para alguns dos moradores, o cheiro do esgoto e do lixo é responsável por enfermidades respiratórias, conhecidas como asma ou cansaço, que afetam principalmente a saúde das crianças:

Eles estão bem, mas depois de algum tempo eles começam a ficar cansados, é o cansaço. Eu chamo de cansaço, mas as pessoas chamam de asma. Eu acho que é chamado de asma, “dispneia”. Os médicos reconhecem que é, mas eu chamo de cansaço [...]. A chuva, que atinge o solo que está cheirando mal, você vê os pulmões de uma criança não são como os meus. Eu já tenho trinta e quatro anos e ele tem cinco anos, e seus pulmões são mais sensíveis do que os meus. [...]. (Rosa, Nova Constituinte, 5/08/98)

A sujeira das ruas, inevitavelmente, entra nas casas. A moradora descreve a relação entre o chão e o corpo e como isto é prejudicial para a saúde das crianças:

[...] O chão de lama neste pedaço é o único terreno que a gente pisa. Eu acho que é por causa da terra de lá, onde os parasitas podem entrar no seu pé, a poeira quando varre. Um monte de poeira se agita então você pega a gripe, você começa a espirrar, o nariz começa a escorrer. Tudo isso faz mal. (Rosa, Nova Constituinte, 5/08/98)

Em ambas as comunidades, além do mau cheiro, é evidente o aumento dos insetos ao redor do esgoto e do lixo. O costume de andar descalço é considerado pelas mulheres como a principal causa de doenças infecciosas. A maioria das mulheres faz alusão entre a relação de andar descalço e as parasitoses, embora reconheçam sua incapacidade de mudar esse hábito entre as crianças. Este é um hábito praticado na casa e que se estende para a rua, ou melhor, para a área de entorno da casa, para o bairro e para qualquer lugar aonde eles têm vontade de ir. Para essas mulheres, o perigo desse hábito é maior entre as crianças. É digno de nota que muitas dessas mulheres e crianças têm a sorte de ter um par de sapatos que tendem a guardar para quando vão à cidade ou a algum tipo de passeio.

Aqui nós temos o esgoto lá em abaixo, da casa de uma das mulheres daqui [...]. Tem um monte de ferro-velho, uma pilha de roupas podres, uma pilha de lixo, e tem uma grande quantidade de mosquitos, um monte de coisas. Às vezes, as crianças brincam descalças [...] às vezes uma bola de gude cai, eles vão buscar com as mãos, então eles colocam a mão na boca. E é isso. Os esgotos correndo lá em baixo. Todo o tempo eles colocam a mão lá pra tentar pegar alguma coisa [...]. (Elza, Baixa da Soronha, 7/08/98)

No grupo de representações sociais sobre a ideia de contaminação, os entrevistados consideram a presença do esgoto, lixo, mosquitos, mau cheiro e sujeira como a causa principal das doenças infecciosas. Não obstante, a falta de políticas públicas é uma questão que está intimamente ligada a esse ambiente de doença. Como exemplo, a função do mau-cheiro pode ser considerada como uma metáfora que alude à falta de saneamento e a subsequente falta de saúde nas duas comunidades estudadas. As condições de habitação associadas à superlotação, particularmente na Baixa da Soronha, são fatores responsáveis pelo aumento de contaminação ambiental. Na citação de Deuzita (moradora), pode-se observar que o aumento da aglomeração urbana é prejudicial para as condições de saúde:

Para mim, a contaminação é o esgoto correndo lá na frente. O lixo... para mim isso é contaminação, o lixo da casa ... o lixo que vem do esgoto, o excremento tudo junto. É tudo aberto na rua [...] descendo no esgoto, tudo desce no esgoto... animal morto, rato morto, um monte de excremento. Tudo o que você pode pensar desce no esgoto. Nós, aqui em casa, estamos sobre ele. Mais pessoas começaram a se mudar para cá e assim há coisa mais correndo pelo esgoto. (Deuzita, Baixa da Soronha, 12/08/98)

No conhecimento sobre causalidade baseada no princípio da contaminação, eles incluem a presença de bactérias, germes e micróbios:

Contaminação deve ser assim, algo cheirando mal. Lixo jogado em qualquer lugar, uma animal morre e jogam em qualquer lugar, um esgoto com esses excrementos pode causar contaminação. Excremento correm pelo esgoto, micróbios, germes. É a contaminação. (Marli, Baixa da Soronha, 5/08/98).

As referências a cheiros, tanto quando se fala de desconforto sensorial como da teoria da infecção, constituem ferramentas cognitivas para o desenvolvimento de um sistema de representações que associa precárias condições de habitação com a saúde. O uso de metáforas olfativas para a origem das doenças no sistema de transmissão também constitui um mecanismo político para denunciar as condições de exclusão social que coloca a maioria desse grupo social num longo caminho para alcançar melhorias urbanas.

Conclusões

Neste estudo, observou-se que a falta de saneamento básico gera um elemento crítico das políticas públicas e do papel do Estado nos bairros urbanos periféricos. Para os habitantes de ambas as áreas em estudo, a questão das condições sanitárias constitui uma “utopia” e, por isso, projetos como o *Programa Bahia Azul* são vistos com desconfiança e suspeita. O sonho de viver em uma área urbana, não contaminada, não os exclui de procurar soluções para o problema de saneamento, como construção de valas, redes de esgotos e canais que recanalizam o suprimento de água da chuva. Enquanto isso, eles exigem, como prioridade, condições sanitárias como um reconhecimento de seus direitos de cidadãos, o que se torna também uma questão de saúde.

Uma análise da experiência cotidiana sobre a associação entre saneamento e saúde constitui uma área de pesquisa fértil, que permite observar como o modo de vida, ligado ao espaço ambiental, está relacionado aos cuidados de saúde. Na sequência, o conceito de contaminação é a categoria social que melhor relaciona os problemas decorrentes da sujeira, produzidos pelo acúmulo de lixo e pela presença de esgotos nas ruas, com a origem de doenças infecciosas. Uma vez que as representações que derivam da categoria de contaminação expressam a ideia de ordem social, os contatos repetidos entre aumento de sujeira e o significado simbólico negativo levam a pensamentos sobre os perigos e a origem da doença ou enfermidade. “Sujeira só traz doença, tanto para o corpo, como para a casa e na rua”, foram as palavras de uma das mulheres entrevistadas. Essa ideia expressa a relação de simetria entre os diferentes elementos que dão forma a um mesmo sistema de referência: a doença. O que é aplicado à pessoa, ao corpo, também está relacionado com a sociedade, a casa e a rua.

Os problemas sociais decorrentes das áreas urbanas ocupadas, associados com a exclusão de serviços públicos de saneamento de águas residuais, são colocados aqui em termos de contaminação. Essa referência é um preceito de denúncia política das condições materiais precárias vividas pelas comunidades que habitam os arredores da cidade de Salvador. Nesse sentido, as práticas sociais de eliminação de resíduos para evitar o contato com a sujeira devem ser vistas como a criação de atividades pelos indivíduos para organizar o seu meio, tanto no sentido político e moral, como na sua vida diária.

A questão do saneamento básico é percebida como um projeto político associado com melhorias para os bairros. A aplicação do *Programa Bahia Azul*, neste estudo, gera nos habitantes um conjunto de expectativas ligadas a essas mudanças urbanas de seus bairros. Em outras palavras, pode-se dizer que, embora o sistema de esgoto represente para muitos um direito social, o aspecto mais importante sobre o sistema de eliminação de águas residuais refere-se à ligação de canos que vai da casa para a rua. Nesse sentido, um banheiro com a correta eliminação de dejetos é um indicador a ser considerado. De casa para a rua e

vice-versa, são os espaços onde as pessoas localizam as representações sociais e individuais, tais como sujeira, contaminação, mau cheiro, mal-estar e muitos outros, significam a necessidade de viver em ambientes saudáveis. Saudável significa ruas sem lama e com um serviço de coleta de lixo, casas com banheiros limpos e água, bem como uma melhor assistência médica e alimentação.

Para os habitantes de ambos os bairros urbanos pesquisados, a doença vem da rua e penetra na casa e no corpo. Externalidade e internalidade conferem um lugar único para representar o corpo daqueles que vivem nessas áreas pobres da cidade. Enquanto isso, há diferenças marcantes entre esses bairros populares, foco deste estudo. As diferenças não são apenas de natureza física, mas sim relacionadas com os contextos individuais do estado de progresso do *Programa Bahia Azul*. Isto é, um dos os bairros (Nova Constituinte) está passando pelo processo de implantação do sistema esgoto e o outro (Baixa da Soronha) está vivendo um período de espera em relação à implantação do projeto. As duas situações mostram as diferentes formas de pensar o problema de esgoto:

- a) Onde o trabalho começou, os moradores não são observadores passivos da instalação de esgotos, ao contrário, eles admitem a necessidade de conectá-los às suas casas. Assim, a casa se tornaria parte da rua e do bairro e a coleção de casas ligadas pelo subsolo daria forma a um distrito da cidade igualmente conectado entre ruas e casas. Entretanto, eles confiantemente esperam o início da conexão, apesar de desconhecerem as futuras taxas a serem pagas e sabendo que nem sempre poderão contar com recursos suficientes para continuar escavando o chão e colocando os canos;
- b) Onde as obras de construção do sistema de esgoto ainda não começaram, os habitantes consideram o *Projeto Bahia Azul* um programa invisível, embora ao mesmo tempo tenham esperança do que ele aconteça. As expectativas geradas até o início das obras é o tempo que os indivíduos precisam para refletir sobre a questão da disposição das águas residuais. Eles não estão bem informados sobre o processo de implantação na sua área e não entendem porque eles ainda não podem se beneficiar do programa, como já acontece nas áreas vizinhas.

Enquanto esperam por um sistema básico de disposição de águas residuais, os habitantes de ambos os distritos urbanos refletem nas suas palavras a desvalorização social, o problema de doenças, as condições precárias de seus esgotos, mas, acima de tudo, a espera se tornou um novo elemento inevitavelmente incorporado em sua rotina diária. Ou seja, os atores sociais narram a importância de medidas sanitárias e de melhores condições de saúde. Eles vivem na esperança de outras melhorias (habitação, asfalto, entre outros) após a conclusão do sistema de esgoto. É por esta razão que os problemas associados com o trabalho de construção são vistos de maneira negativa, pois os moradores não conseguem prever

melhorias futuras para o seu próprio bairro. Como eles veem o progresso do Programa dependendo de promessas feitas por políticos durante as campanhas eleitorais, desconfiam sobre a conclusão da obra. Na área da Nova Constituinte, onde a construção do sistema de esgoto foi concluída durante a pesquisa de campo, foram observados vários problemas associados com a falta de segurança, durante o trabalho de construção, e com a desinformação que eles receberam durante o período de construção e sua posterior implantação. No caso de Baixa da Soronha, o *Programa Bahia Azul* gerou expectativas de melhorias no bairro, mas essa utopia parece ligada a interesses políticos, sendo esta a razão pela qual o projeto foi visto com suspeita e falta de credibilidade, na maioria das entrevistas.

As narrativas dos atores sociais fazem referências negativas às condições de escoamento de águas residuais ao ar livre e as associam com a origem de doenças, tais como a dengue, doença de rato (leptospirose), parasitoses, diarreia, cansaço, entre outras. O corpo sofre com doenças resultantes da falta de esgotos e isto está intimamente relacionado às suas casas “doentes”, seu “bairro doente”. Além de o mau cheiro ser o responsável pelas doenças, ele também constitui um estigma do espaço ambiental doente.

Finalmente, deve ser salientado que a Antropologia e a Epidemiologia têm colaborado na análise de repensar e oferecer soluções, começando com as experiências dos próprios sujeitos, como proposto por eles. Uma das propostas apresentadas por este artigo é o de influenciar o desenvolvimento de estudos etnográficos que possam vir a consolidar uma linha de pesquisa na área de Antropologia da Saúde e Saneamento, focada na análise da experiência dos indivíduos que vivem em áreas com precárias condições sanitárias. Em outras palavras, este estudo revela a importância etnográfica que os sujeitos dão à associação entre elementos políticos e saúde ambiental para se referir à ausência de saneamento.

Referências

- ALMEIDA FILHO, N. Hacia una etnoepidemiología (Esbozo de un nuevo paradigma epidemiológico). *Revista de la Escuela de Salud Pública, Córdoba*, v. 3, n. 1, p. 33-40, 1992.
- ALMEDOM, A.C.; BLUMENTHAL, U.; MANDERSON, L. *Hygiene evaluation procedures: approaches and methods for assessing water- and sanitation- related hygiene practices*. London: INFDC; London School of Hygiene & Tropical Medicine; UNICEF, 1997.
- ALVES, P. C.; RABELO, M. C. Repensando os estudos sobre representações e práticas em saúde/ doença. In: ALVES, P. C.; RABELO, M. C. *Antropologia da saúde: traçando identidade, explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relume Dumar, 1998. p.107-121.
- BERGER, P.; LUCKMANN, T. *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu, 1983.
- CALDWELL, J. Health transition: the cultural, social and behavioral determinants of health in the third world. *Soc. Sci. Med.*, v. 36, n. 2, p. 125-135, 1993.

- CAIRNCROSS, S.; KROCHAR, V. (Ed.). *Studying hygiene behaviour: methods, issues and experiences*. New Delhi: Thousand Oaks; London: Sage Publications, 1994.
- CANESQUI, A.M. As ciências sociais, a saúde e a saúde coletiva. In: CANESQUI AM (Org.). *Dilemas e desafios das ciências na saúde coletiva*. Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1995.
- CHERTOW, M. R. Waste, industrial ecology, and sustainability. *Social Research*, v. 65, n. 1, p. 31-35, 1998.
- DUNN, F. L.; JANES, R. Introduction: Medical Anthropology and Epidemiology. In: JANES, C.R.; STALL, R.; GIFFORD, S. M. (Ed.). *Anthropology and epidemiology: interdisciplinary approaches to the study of health and disease*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1986. p. 3-34.
- GIL, S.; CASTIEL, L. D. Epidemiologia e antropologia médica: a possível interdisciplinariedade. In: ALVES, P. C.; RABELO, M. C. *Antropologia da saúde: Traçando identidade, explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1998. P. 47-69.
- GRINBERG, M. Relações entre epidemiologia e antropologia. In: ALVES, P. C.; RABELO, M. C. *Antropologia da saúde: traçando identidade, explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1998. p. 95-106.
- GUIMARÃES, I. B. Revisitando a família no cenário da pobreza. *Caderno CRH: Gênero e Família*, Salvador, n. 29, p. 89-127, 1998.
- HARDIN, R. Garbage Out, Garbage. *Social Research*, v. 65, n. 1, p. 9-29, 1998.
- HELLER, L. *Saneamento e saúde*. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde; Organização Mundial de Saúde, 1997.
- HELMAN, C. *Culture, health and illness*. 3rd. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann: Woburn, MA: Tylor and Francis, 1994.
- INHORN, M. C. Medical anthropology and epidemiology: divergences or convergences. *Social Sciences and Medicine*, v. 40, n. 3, p. 285-290, 1995.
- INHORN, M. C.; BROWN, P. J. The anthropology of infectious disease. *Annu. Rev. Anthropology*, v. 19, p. 89-117, 1999.
- KENDALL, C. et al. Urbanization, Dengue, and Health Transition: Anthropological Contributions to International Health. *Medical Anthropology Quarterly*, v. 5, n. 3, p. 257-268, 1991.
- LARREA-KILLINGER, C. *La cultura de los olores: una aproximación a la antropología de los sentidos*. Quito: Abya Yala, 1997.
- MASSÉ, R. *Culture et santé publique: les contributions de l'anthropologie à la prévention et à la promotion de la santé*. Montréal: Gaëtan Morin, 1986. p. 79-189.
- MENÉNDEZ, E. *Antropología médica: orientaciones, desigualdades y transacciones*. Mexico: CIESAS, 1990.

- MENÉNDEZ, E. Antropología médica e epidemiologia. Processo de convergência ou processo de medicalização? In: ALVES, P. C.; RABELO, M. C. *Antropologia da saúde: Traçando identidade, explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1998. p. 71-94.
- NATIONS, M. K. Epidemiological Research on Infectious Disease: Quantitative Rigor or Rogomortis? Insights From Ethnomedicine. In: JANES, Craig R. et al. (Ed.). *Anthropology and epidemiology: interdisciplinary approaches to the study of health and disease*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1986. p. 97-123.
- NITCHER, M.; KENDALL, C. Beyond Child Survival: anthropology and International health in the 1990s. *Medical Anthropology Quarterly*, New Series, v. 5, n. 3, p.195-201 1991.
- NUNES, E. D. Tendências e perspectivas das pesquisas em ciências sociais em saúde na América Latina: uma visão geral. In: NUNES, E. D.. (Org.). *As Ciências Sociais em saúde na América Latina: tendências e perspectivas*. Brasília, DF: OPAS, 1985. p. 31-79.
- NUNES, E. D.. A questão da interdisciplinariedade no estudo da Saúde Coletiva e o papel das Ciências Sociais. In: CANESQUI, A. M. (Org.). *Dilemas e desafios das Ciências na Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1995. p. 99-113.
- RATHJE, W.; MURPHY, C. *Rubbish! The archaeology of garbage: what our garbage tells us about ourselves*. New York: Harper Collins, 1992.
- ROSEN, G. *Uma historia da saúde pública*. São Paulo: HUCITEC, 1994. (Saúde em debate, n. 74).
- SARDENBERG, C. M. Ser mulher hoje: e a família, como vai? Mudanças nos padrões de família e no papel da mulher, Bahia. *Análise & Dados: Mulher*, Salvador: SEI, v. 7, n. 2, p.5-15, 1997.
- SCHUTZ, T.; LUCKMAN, T. *Las estructuras del mundo de la vida*. Buenos Aires: Amorrortu, 1973.
- STRASSER, S. The convenience is out of this world: the Garbage Disposer and American Consumer Culture. In: STRASSER, S.; MCGOVERN, C.; JUDT, M. (Ed.). *Getting and Spending: European and American Consumer Societies in the Twentieth Century*. Cambridge: Cambridge University, 1998.
- STEBBINS, K. R. Garbage imperialism: health implications of dumping hazardous wastes in Third World Countries. *Medical Anthropology*, v. 15, n. 1, p. 81-102, 1992.
- SYMPOSIUM - THE ROLE OF MEDICAL ANTHROPOLOGY IN INFECTIOUS DISEASE CONTROL, 1997, Heidelberg, Germany. [*Proceedings...*] Heidelberg: Department of Tropical Hygiene and Public Health, University of Heidelberg, 1997. Apr. 23-26.
- TROSTLE, J. Anthropology and epidemiology in the Twentieth Century: a selective history of collaborative projects and theoretical affinities, 1920 to 1970. In: JANES, C. R.; STALL, R.; GIFFORD, S. M. (Ed.). *Anthropology and epidemiology: interdisciplinary approaches to the study of health and disease*. Dordrecht: Boston: D. Reidel, 1986 p. 59-94.
- TROSTLE, J. Early work in anthropology and epidemiology: from Social Medicine to the Germ Theory, 1840 to 1920. In: JANES, C. R.; STALL, R.; GIFFORD, S. M. (Ed.).

Anthropology and epidemiology: interdisciplinary approaches to the study of health and disease.
Dordrecht: Boston: D. Reidel, 1986. p. 35-57.

TROSTLE, J. A.; SOMMERFELS, J. Medical anthropology and epidemiology. *Annu. Rev. Anthropology*, v. 25, n. 1, p. 253-74, 1996.

Áreas-sentinela: uma estratégia de monitoramento em saúde pública¹

Sentinel areas: a monitoring strategy in public health

Maria da Glória Teixeira

Maurício L. Barreto

Maria da Conceição Nascimento Costa

Agostino Strina

David Martins Jr.

Matildes Prado

Introdução

A discussão sobre a necessidade de novos modelos de cuidados de saúde para o desenvolvimento do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil tem destacado a importância de associar a promoção, prevenção, recuperação e atividades de reabilitação individuais e coletivas (TEIXEIRA; PAIM; VILASBÔAS, 1998) na prestação de cuidados de saúde integral. A partir dessa perspectiva, é fundamental estabelecer um mecanismo para gerar dados e informações capazes de orientar as ações necessárias. Melhorar e/ou desenvolver formas alternativas para a coleta de dados que atendam às necessidades dos sistemas locais de saúde têm sido a proposta-chave para o setor de saúde. (FRERICHS, 1991; TEIXEIRA et al, 1998; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997; XIMENES et al, 1999)

Apesar de a vigilância epidemiológica incluir uma série de atividades que contribuem para a atenção integral à saúde, suas funções e técnicas operacionais têm um alcance limitado que deve ser superado, assim, é indispensável o desenvolvimento de métodos operacionais do sistema local que permitam uma avaliação mais completa da vida das populações e suas condições de saúde. O objetivo é elaborar e implantar modelos de atenção à saúde, focados na melhoria da qualidade dos cuidados de saúde e, conseqüentemente, na resolução

¹ Publicado originalmente em: *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1189-1195, set-out 2002. Traduzido por: Luciana R. C. de Carvalho Guimarães.

de problemas de grupos populacionais, sem limitar as intervenções meramente para as doenças de notificação obrigatória.

Atualmente no Brasil, a propagação de ferramentas computacionais e da disponibilidade de bases de dados nacionais (MORAES, 1994) por meio de CD-ROM e da Internet têm facilitado parcialmente a utilização mais sistemática dos dados locais, mas os componentes do subsistema do Sistema de Informação em Saúde (SIS), tanto aqui no Brasil, como em muitos países latino-americanos, ainda são altamente compartimentados e incompatíveis entre si, dificultando a sua utilização, especialmente pelo pessoal dos serviços de saúde. Esses subsistemas têm geralmente adotado uma configuração, conhecida como centralização vertical, em que a decomposição dos dados das bases de dados é complexa ou, algumas vezes, impossível. As informações existentes e que permitem capturar os contextos sociais, econômicos e culturais nos espaços onde os eventos ocorrem são externas ao setor da saúde, dificultando ou atrasando o acesso a elas.

Os potenciais usos de questionários e da simplificação de muitos testes biológicos tornam possível coletar, processar e analisar fatores de risco e de marcadores biológicos para uma ampla gama de problemas de saúde. Essas abordagens têm sido geralmente limitadas ao campo da pesquisa epidemiológica, mas podem ser estendidas para uso rotineiro de monitoramento em problemas de saúde, facilitando a incorporação de princípios técnicos e científicos para uma grande gama de atividades nas redes do serviço de saúde.

Este artigo apresenta as bases metodológicas de uma estratégia para monitorar os problemas de saúde, usando espaços intraurbanos demarcados chamados de “áreas-sentinela”. Os usos potenciais das estratégias aqui discutidas visam completar os sistemas de informação existentes, a fim de melhorar as análises situacionais e planejar e avaliar o impacto das ações de saúde, particularmente locais nas grandes áreas urbanas.

Monitoramento da saúde: áreas-sentinela

O termo “monitoramento” é usado em vários campos de conhecimento com diversos significados, entre eles acompanhamento e avaliação, controle por acompanhamento, observação atenta e observação ou controle com um propósito específico. (WALDMAN, 1998) Este artigo pressupõe uma das definições de monitoramento especificamente na área de saúde pública, tal como apresentada por Last (1988, p. 107): “Elaboração e análise de medições de rotina destinadas a detectar mudanças no ambiente comunitário ou estado de saúde”. Seguindo essa linha de raciocínio, o princípio fundamental e os procedimentos são descritos para instituir um sistema de coleta de dados, visando monitorar determinados problemas de saúde típicos de grandes cidades, tendo em vista o apoio, a avaliação e a

análise da situação de saúde, na perspectiva de implantação de um novo modelo de atenção à saúde, denominado Vigilância à Saúde. (TEIXEIRA et al., 1998)

A técnica clássica de monitoramento em saúde pública é a vigilância epidemiológica, desenvolvida com o objetivo de acompanhar sistematicamente e analisar um conjunto definido de doenças, com a finalidade de orientar as intervenções necessárias para seu controle, eliminação ou erradicação. O sistema é inicialmente condicionado para o conhecimento de notificação universal de doenças sob vigilância, obtido por meio de coleta contínua de dados relacionados com a execução e avaliação de programas de prevenção e controle da saúde pública.

Dentro de vigilância epidemiológica, o conhecimento de todos os casos suspeitos ou confirmados de doenças ou agravos é imprescindível, principalmente para doenças cujas ferramentas de intervenção, capazes de interromper a sua respectiva cadeia de transmissão, já estão disponíveis. No entanto, reconhece-se que muitos problemas de saúde na população não exigem o conhecimento de todos os casos existente, a fim de planejar e implementar intervenções coletivas eficazes e que, portanto, requerem a organização de outras formas, operacionalmente mais ágeis de coleta de dados e monitoramento.

O termo “sentinela”, quando usado em saúde pública, é acompanhado por vários qualificadores, tais como unidades de saúde, eventos ou população, cujo eixo principal é a coleta de informações com a sensibilidade necessária para monitorar determinado universo de fenômenos. (SAMAJA, 1996) O termo foi empregado pela primeira vez pela vigilância epidemiológica quando Rutstein e colaboradores (1976) chamaram a atenção para a necessidade de identificar “eventos sentinelas” em saúde, definindo-os como incapacidade, doença ou morte evitável. Com base nesse princípio, vários países começaram a incluir essa prática em seus sistemas de vigilância e foi ampliada para incluir não apenas eventos isolados, mas também raros eventos localizados e mudanças na lógica de padrões de ocorrência. (ALDRICH; LEAVERTON, 1993)

De acordo com essa conotação, sistemas de vigilância epidemiológica têm utilizado hospitais especializados em doenças transmissíveis como “unidades sentinelas de saúde”, que atuam como um mecanismo de alerta para a investigação e adoção de medidas de controle de doenças graves que exigem cuidados hospitalares.

Durante as últimas duas décadas, uma nova abordagem na coleta de dados para doenças transmissíveis e não transmissíveis e padrões de comportamento têm sido desenvolvidos em vários países, organizados de diferentes maneiras, de acordo com os problemas monitorados. (GREEN et al., 1984; LEURQUIN, 1991; VAN CASTEREN) Entre tais abordagens há sistemas que coletam dados através de informantes-chaves, especialistas ou profissionais em geral que formam redes de profissionais sentinelas. Uma recente avaliação de algumas destas redes de coleta de dados mostrou a validade da informação gerada por este método e ainda indicou a possibilidade de estender a sua utilização para estudos epidemiológicos

analíticos, em adição aos estudos descritivos em que este método já vinha sendo aplicado. (SCHLAUD; SCHAWARTZ, 1998)

O campo da saúde ambiental também aproveitou a estratégia de identificação de eventos sentinela, como malformações congênitas, tipos específicos de câncer e alergias incomuns, que visam investigar a associação dos riscos do meio-ambiente e, assim, conduzir intervenções relevantes. (ALDRICH; LEAVERTON, 1993)

Na América Latina, experiências locais têm sido desenvolvidas com essa estratégia para o monitoramento de problemas de saúde, selecionando e delimitando espaços intraurbanos chamados de “áreas-sentinela”, mutuamente diferenciados, de modo a representar as características de situação específica, problema ou mesmo a identificação das necessidades sociais particularmente relacionadas à saúde. (SAMAJA, 1996; UNICEF, 1992)

O monitoramento de áreas-sentinela: a experiência em Salvador

Na grande e complexa cidade brasileira de Salvador, no Estado da Bahia, “áreas-sentinela” foram adotadas como estratégia para monitoramento, com o objetivo de avaliar o impacto sobre a saúde da população da implantação de um extenso projeto ambiental, centrado na implantação e melhoria do sistema de esgoto, expansão do sistema de abastecimento de água e melhoria do sistema de coleta de resíduos sólidos, conhecido como *Programa Bahia Azul*². (ANDRADE, 1997) Durante esta experiência, cujo projeto será apresentado na seção seguinte, uma vasta quantidade de informação foi observada e coletada, juntamente com a possibilidade de utilização desse espaço para responder a algumas questões levantadas pela equipe de vigilância epidemiológica da cidade.

A necessidade de obtenção de registros sistemáticos de casos e duração de diarreia infantil aguda, prevalência de geelmintíases e a influência dessas condições sobre o crescimento e desenvolvimento infantil, a fim dar seguimento à avaliação do impacto do *Programa Bahia Azul* nas comunidades, destacam a importância do estabelecimento de um sistema de coleta de dados primários. Entretanto, a extensão territorial da cidade e a densidade populacional não permitem a implantação de um sistema universal. A escolha recaiu, portanto, para um conjunto limitado de “áreas-sentinela” intraurbanas com o objetivo de monitorar doenças e agravos chaves, por ser esta uma abordagem mais simples e suficientemente sensível para avaliar o impacto de uma intervenção no padrão de saúde e visto que seus custos operacionais são compatíveis com os recursos disponíveis para avaliação.

2 Um jogo de palavras com o nome do Estado da Bahia e da Baía de Todos os Santos, como a capital foi originalmente chamada, mais o universal simbolismo ecológico de azul, como em agenda azul, e a conotação positiva que a palavra azul tem no idioma português.

Estabelecimento de áreas-sentinela em Salvador

Para uma aproximação inicial da saúde da cidade e sua realidade de saneamento, uma revisão foi efetuada nos dados oficiais existentes e publicações científicas sobre a estrutura social e econômica da cidade, sua extensão territorial e os recursos disponíveis para o projeto, entre outros. Dados secundários disponíveis foram utilizados para inicialmente caracterizar e demarcar a área.

Para a seleção das “áreas-sentinela”, dentro do contexto de avaliação do impacto epidemiológico de um programa de saneamento ambiental, predominantemente focado na expansão do sistema de esgoto da cidade, sentiu-se a necessidade das variáveis “condições sanitárias domiciliares” e “renda” de agregados populacionais/espaciais, constituindo uma representação das condições de vida da população. Utilizando os dados do Censo de 1991, os 1.765 setores censitários em Salvador foram classificados em três níveis, de acordo com o padrão de tratamento de esgoto doméstico: (1) saneamento adequado, classificado como o setor censitário em que 80% ou mais das residências tinham a adequada eliminação de esgoto ligado ao sistema municipal de esgotos ou tendo sua própria fossa séptica; (2) saneamento intermediário, onde 50% a 70 % dos domicílios do setor censitário tinham o esgoto adequado; e (3) saneamento inadequado, onde menos de 50% dos domicílios apresentaram esgoto sanitário adequado. Os setores censitários foram também classificados em três níveis de renda da família: (1) alto, onde mais de 50% dos domicílios possuíam como renda familiar valores superiores a cinco vezes o salário-mínimo prevalecente; (2) intermediário, onde mais de 50% dos domicílios tinha renda familiar de uma a quatro vezes o salário-mínimo; e (3) baixo, onde mais de 50% das famílias tinham renda familiar inferior a um salário-mínimo. Com a justaposição dessas duas classificações, esperava-se um resultado com nove diferentes possibilidades de estratificação dos setores censitários, mas desde que o grupo de alta renda não incluía qualquer setor censitário com níveis de saneamento intermediários ou inadequados, o resultado final apresentou apenas sete tipos diferentes de setores censitários, com base em saneamento e renda: (a) renda familiar alta e saneamento adequado; (b) renda familiar intermediária e saneamento adequado; (c) renda familiar intermediária e saneamento intermediário; (d) a renda familiar intermediária e saneamento inadequado; (e) renda familiar baixa e saneamento adequado; (f) renda familiar baixa e saneamento intermediário, e (g) renda familiar baixa e saneamento inadequado.

Uma vez que os setores censitários variaram muito em seu tamanho populacional, tornou-se necessário uma nova fase de agrupamento. Um dos importantes grupos-alvo para o monitoramento do impacto do programa de saneamento ambiental era de crianças na faixa etária de 0-3 anos de idade, de modo que se decidiu que trechos com menos de 200 membros nessa faixa etária seriam combinados com outros trechos contíguos do mesmo estrato

de saneamento/renda. Este processo produziu 1.100 agregados, consistindo em um ou mais setores censitários cada um e identificados como “microáreas”.

Durante os procedimentos de seleção para a escolha de “microáreas”, a serem usadas como “áreas sentinela”, a seleção foi feita visando concentrar em áreas com condições extremas de renda e saneamento, a fim de maximizar a capacidade de captar o possível impacto epidemiológico da implantação do *Programa Bahia Azul*. Por razões operacionais, decidiu-se que 30 “áreas sentinela” seriam selecionadas. Além disso, as unidades de intervenção do *Programa Bahia Azul* são os sistemas de esgoto, totalizando 41 unidades em Salvador, com intervenções tendo sido agendadas para 18 das 38 unidades que ainda precisavam da disposição final do sistema esgoto.

Assim, três das “áreas-sentinela” foram sorteadas aleatoriamente entre as “microáreas” na bacia de esgoto da Barra, uma área com um alto padrão de vida, classificada no estrato “A”, que foi então usada como o “padrão ideal” ou de referência para os aspectos ambientais e de saúde das áreas a serem monitoradas. Três “áreas-sentinela” foram selecionadas a partir de diferentes estratos na bacia de esgoto da Armação, uma área com condições de vida intermediária, classificada no estrato “B”, pertencente ao grupo a ser beneficiado pelo novo trabalho de saneamento, mas onde a construção do sistema de esgoto já havia começado no início do estudo. As outras 24 “áreas-sentinela” foram sorteadas aleatoriamente a partir dos últimos estratos de classificação (“E”, “F”, e “G”), localizadas em oito das 18 bacias de esgoto a serem beneficiadas pelo *Programa Bahia Azul* (Calafate, Cobre, Lobato, Mangabeira, Médio Camurujipe, Paripe, Periperi e Tripas) e pertencentes aos setores mais pobres do censo na cidade. (BARRETO et al., 1997)

Discussão

Esta experiência tem feito contribuições importantes ao sistema de saúde em Salvador, incluindo acompanhamento sobre a ocorrência de diarreia na faixa etária de 0-3 anos nas “áreas-sentinela”, revelando uma distribuição não uniforme na prevalência e incidência de casos nas diferentes áreas, com as menores taxas observadas entre as crianças que residem nas áreas com melhores condições de saneamento. (STRINA et al., 2000) A comparação desses resultados com os que serão obtidos após a intervenção ambiental irá indicar o impacto do trabalho na construção de saneamento. (BARRETO et al., 1997; STRINA et al., 1998) Estudos também estão sendo realizados na prevalência de parasitas intestinais e taxas de reinfecção em grupos de estudantes (PRADO et al., 2001); a situação do saneamento ambiental; soroprevalência e incidência de infecção pelo vírus da dengue (TEIXEIRA et al., 1999); fatores de risco para sorologia negativa para anticorpos IgG contra sarampo (ANDRADE et al., 1999); e percepção da situação ambiental a partir de uma abordagem

antropológica (LARREA KILLINGER et al., 2000), entre outros. Com base nas características sociais e ambientais das “áreas-sentinela” e utilizando técnicas de classificação multivariada (componentes principais e análise de agrupamento), essas 30 “áreas-sentinela” foram agrupadas em quatro estratos que mostram uma forte correlação entre condições ambientais e sociais e o nível de saúde de suas populações residentes. (MILROY et al., 2001)

Os resultados preliminares de alguns desses estudos já apontam para o grande potencial e oportunidade da estratégia, apoiando a vigilância epidemiológica de cidades que até então desconheciam essa informação, reforçando as análises da situação de saúde e promovendo o desenvolvimento de estudos epidemiológicos especiais desenhados pela equipe de pesquisa.

Em uma analogia com a escolha de pontos estratégicos para controle da poluição ambiental, as áreas-sentinela constituem pontos hierárquicos de observação representados por espaços populacionais onde marcadores específicos de saúde, problemas econômicos e sociais são monitorados com o potencial de gerar conhecimentos que contribuam para a compreensão da estrutura epidemiológica das populações sob vigilância, em cada contexto. (SAMAJA, 1996) Esta dinâmica alimenta a avaliação dos problemas de saúde e a definição resultante dos processos de intervenção específicos para cada situação.

As informações geradas por esta estratégia podem ser generalizadas ou extrapoladas para a extensão do conceito de “áreas-sentinela”, que se integra à noção de “representatividade qualitativa”, onde a inferência é feita não utilizando argumentos formais baseados em probabilidades estimadas a partir das propriedades das distribuições estatísticas, obtidas a partir de um grande número de amostras, como ocorre com a “representatividade estatística”, mas por argumentos reais, uma vez que se considera o conhecimento pré-existente sobre o universo específico/espacial de unidades populacionais estudadas para formar um julgamento sobre as diferenças e semelhanças observadas. A pertinência desse argumento reside no fato de que esta estratégia não visa ao conhecimento quantitativo, mas à detecção de indicações das alterações nos padrões normais ou na ocorrência de novos problemas de saúde. As alterações dos padrões epidemiológicos devem servir como “chamados de alerta” para motivar e orientar a intervenção, detectar o impacto ou mesmo indicar a necessidade de estudos especiais. (SAMAJA, 1996)

Tal estratégia foi implantada em 1986 pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) na Guatemala e, posteriormente, na Nicarágua e em Honduras, para estudar as tendências em mortalidade infantil, cobertura vacinal, conhecimento e uso de terapia de reidratação oral, escolaridade/alfabetização e outros, cujos resultados tornaram-se uma fonte complementar e elemento multiplicador do sistema de informação de rotina. (UNICEF, 1992)

Comentários finais

A essência desta estratégia reside na possibilidade de uma maior aproximação à realidade concreta de fenômenos interativos que permeiam o processo saúde/doença, priorizando o “espaço” como uma categoria de estudo, incorporando a natureza histórica e social da maneira como o espaço é ocupado, como um componente inerente aos determinantes das condições de vida. “Espaço” torna-se particularmente importante em grandes metrópoles, porque contêm elementos de diversas origens e idades, com uma multiplicidade de capital, de trabalho e relações culturais. (SANTOS, 1992)

Quanto às “áreas-sentinela”, são duas características fundamentais que mostram o potencial desta metodologia como uma estratégia complementar para superar certas limitações e deficiências nos sistemas de informação de saúde. A primeira delas refere-se à concepção da metodologia, permitindo a identificação de problemas de saúde em uma escala de tempo mais próximo da ocorrência dos eventos, o que permite pesquisas e análise de informações em diferentes contextos sociais, representados pelas diversas tipologias das respectivas “áreas-sentinela”, bem como contribui para o estudo de processos e condições que vão além do alcance das estratégias tradicionais e fazem a incorporação possível de outros elementos (percepção, comportamento e atitude) nas análises e intervenções. A segunda característica refere-se a sua operacionalidade e aos custos, que pode ser absorvida pelos níveis locais do sistema de saúde, uma vez que utiliza a infraestrutura pré-existente de recursos humanos e materiais e está limitada a um pequeno universo localizado dentro de sua área territorial.

O estudo aprofundado das áreas demarcadas pode permitir procedimentos analíticos para um grande número de variáveis, importantes para orientar processos de intervenção no domínio da saúde pública, pois, para cada “perfil de necessidades” há um correspondente “perfil de problemas”; ademais, o último pode ser expresso de formas diferentes em distintos espaços sociais, visto ser uma expressão das condições de vida da população. (COSTA; TEIXEIRA, 1999)

Esta estratégia oferece outros elementos, em tempo hábil, que não são capturados pelos sistemas de informação tradicionais, além da possibilidade de aproveitamento dos recursos potenciais da vigilância epidemiológica, o que permite o desenvolvimento de estudos mais simples, mantendo o rigor científico e a rápida incorporação de inovações, tecnologias e informações geradas pelo sistema de produção tecnocientífica, enquanto isso, informando sobre os fatores relativos à exposição, à frequência e à distribuição espacial dos fenômenos saúde/doença, será possível traçar um quadro mais próximo da realidade.

O grande potencial de aplicações desta estratégia inclui o acompanhamento de eventos de grande impacto que podem ou não pertencer à lista de doenças sob vigilância; o levantamento de dados de saúde individual e coletiva em tempo hábil; pesquisas específicas que

variam entre informações sobre a percepção de problemas de saúde até as estimativas de prevalência de marcadores biológicos específicos; dados de pesquisas ambientais e socioeconômicos no contexto populacional e, principalmente, contribuições para a análise de condições de vida e saúde. A estratégia das “áreas sentinela” é vista como contribuição para a reorientação e aprimoramento das práticas de intervenção em saúde.

Referências

- ALDRICH, T.; LEAVERTON, P. E. Sentinel event strategies in environmental health. *Annual Review of Public Health*, v. 14, p. 205-217, 1993.
- ANDRADE, A. M. S. et al. Diagnóstico da situação de imunidade para o sarampo em população residente em diferentes áreas da cidade de Salvador/ Bahia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 32, suppl. 1, p. 175, 1999.
- ANDRADE, M. R. O saneamento na Bahia: situação atual e perspectivas. *Análise e Dados*, Salvador: SEI, v. 7, n. 1, p. 5-12, 1997.
- BARRETO, M. et al. Saneamento básico: impacto epidemiológico do Programa Bahia Azul. *Análise e Dados*, Salvador: SEI, v. 7, n. 1, p. 24-38, 1997.
- COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. C. A concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 271-279, 1999.
- FRERICHS, R. R. Epidemiologic surveillance in developing countries. *Annual Review of Public Health*, Los Angeles, CA: University de California, v. 12, p. 257-280, 1991.
- GREEN, L. A. et al. The ambulatory sentinel practice network: purposes, methods, and policies. *Journal of Family Practice*, v. 18, p. 275-280, 1984.
- LAST, J. M. *A dictionary of epidemiology*. New York: Oxford University, 1988.
- LARREA KILLINGER, C. et al. Etnografia do saneamento, limpeza e saúde: um estudo de caso nas unidades domésticas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 5, suppl., p. 83, 2000.
- MILROY, Craig A. et al. Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions, *Environment & Urbanization*, v. 13, n. 1, p. 235-256, 2001.
- MORAES, I. H. S. *Informações em saúde: da prática fragmentada ao exercício da cidadania*. Rio de Janeiro: Hucitec/ABRASCO, 1994.
- PRADO, M. S. et al. Prevalência e intensidade da infecção por parasitas intestinais em crianças na idade escolar na cidade de Salvador. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba (MG), v. 34, n. 1, p. 99-101, 2001.
- RUTSTEIN, D. D. et al. Measuring the quality of medical care: a clinical method. *New England Journal of Medicine*, v. 294, n. 11, p. 582-588, 1976.

- SAMAJA, J. Muestras y representatividad em vigilancia epidemiológica mediante sitios centinelas. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 309-319, 1996.
- SANTOS, M. *Espaço e método*. São Paulo: Nobel, 1992.
- SCHLAUD, M.; SCHAWARTZ, F. W. Sentinel practice networks – Opportunities and limitations. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 52, supp. 1, p. 1S, 1998.
- STRINA, A. et al. Diarréia, estado nutricional nas crianças e saneamento: Delineamentos metodológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, 4., 1998, Rio de Janeiro. *Resumos*. Rio de Janeiro: ABRASCO, 1998. p. 426-427.
- STRINA, A. Saneamento ambiental e desigualdades na ocorrência da diarréia em crianças. In: SEMINÁRIO NACIONAL SAÚDE E AMBIENTE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO, 1., 2000, Rio de Janeiro. *Resumos*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, 2000. p. 251.
- TEIXEIRA, M. G. et al. Seleção das doenças de notificação compulsória: critérios e recomendações para as três esferas de governo. *Informe Epidemiológico do SUS*, Brasília, DF, v. 7, n. 1, p. 7-28, 1998.
- TEIXEIRA, M. G. Diferenças intraurbanas na circulação dos vírus do dengue em uma grande cidade – Salvador- Bahia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 32 (Sup. 1), p. 174, 1999.
- TEIXEIRA, C. F.; PAIM, J. S. ; VILASBÔAS, A. L. SUS (Sistema Único de Saúde), modelos assistenciais e vigilância da saúde. *Informe Epidemiológico do SUS*, Brasília, DF, v. 7, n. 2, p. 7-28, 1998.
- UNICEF. *El Monitoreo de las metas en el contexto de los PNAs y Sitios Centinela*. Ciudad de Guatemala: UNICEF, 1992. Mimeo.
- VAN CASTEREN, V.; LEURQUIN, P. *Eurosentinel: concerted action on Sentinel Health Information System with General Practitioners*. Final Report. Brussels: Institute of Hygiene and Epidemiology, 1991.
- WALDMAN, E. Usos da vigilância e da monitorização em Saúde Pública. *Informe Epidemiológico do SUS*, v. 7, n. 3, p.7-26, 1998.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Health Day 1997: emerging infectious diseases*. Geneva, 1997.
- XIMENES, R. A. A. et al. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 53-61, 1999.

Diarreia infantil e comportamento higiênico observados em Salvador, Brasil¹

Childhood diarrhea and observed hygiene behaviour in Salvador, Brazil

Agostino Strina, Sandy Cairncross, Maurício Lima Barreto, Cristina Larrea-Killinger, Matildes S. Prado

Introdução

A diarreia continua a ser uma importante causa de morbidade e mortalidade entre as crianças nos países em desenvolvimento. (BERN et al., 1992) No Brasil, a carga de morbidade e mortalidade infantil ligada à diarreia permanece ainda elevada em algumas regiões. (BITTENCOURT; LEAL; SANTOS, 2002; MOORE et al., 2000) A melhoria na gestão dos casos reduziu as taxas de mortalidade nos últimos anos (VICTORA et al., 2000), mas essa gestão não teve um impacto tão grande sobre a diarreia persistente e hemorrágica. Ainda se fazem necessárias mais medidas para prevenir a transmissão da doença.

É amplamente reconhecido, hoje, que abastecimento de água e saneamento adequados, apesar de representarem medidas necessárias para a prevenção das doenças diarreicas em crianças pequenas, não são suficientes (MERTENS et al., 1992), a menos que sejam acompanhados por mudanças no comportamento relacionado com a higiene no domicílio. (CAIRNCROSS, 1990) Há também uma crescente percepção de que pesquisas que utilizam questionários são inadequadas para o estudo de um tema tão estigmatizado como a higiene. Tem sido encontrada grande divergência entre o que as pessoas dizem, o que fazem e o que elas são vistas fazendo, quando uma observação estruturada é realizada. (CURTIS et al., 1993; MANUN'EBO et al., 1997; STANTON et al., 1987) As pessoas também demonstram

¹ Publicado originalmente em: *Am. J. Epidemiology*, n. 157, p.1032-1038, 2003. Traduzido por: Luciana R. C. de Carvalho Guimarães.

reatividade, mudando o seu comportamento para apresentar uma imagem mais favorável quando sabem que estão sob observação. (BENTLEY; STALLINGS; GITTELSON, 1994; KANKI et al., 1994) No entanto, a observação estruturada parece ser menos sujeita ao viés de outras abordagens quantitativas para avaliar o comportamento. (BENTLEY et al., 1994)

Realizou-se um estudo epidemiológico da relação entre diarreia e comportamento higiênico, utilizando observações estruturadas, coletadas ao longo de um ano, a um custo bastante baixo. As observações foram feitas de forma oportunista, durante breves visitas domiciliares, realizadas duas vezes por semana, tendo como principal objetivo registrar episódios de diarreia em crianças pequenas. Para testar a utilidade dessa abordagem, avaliou-se o papel das instalações de saneamento e o comportamento higiênico na determinação da doença diarreica.

Materiais e métodos

A população do estudo

As famílias do estudo foram selecionadas em um conjunto de 30 áreas de amostragem, escolhidas para representar toda a gama de fatores socioeconômicos e condições ambientais na cidade de Salvador (população 2,4 milhões), no nordeste do Brasil. Foi conduzido um censo de cerca de 20 mil domicílios nessas áreas. Detalhes sobre as características da população podem ser encontrados em outro artigo. (BARRETO et al., 1997) Famílias com crianças menores de três anos de idade foram selecionadas aleatoriamente, a partir da lista completa de famílias.

Cronograma de observação

Vinte e três comportamentos específicos foram selecionados como susceptíveis de serem observados durante uma visita de alguns minutos nas casas e também por serem comportamentos que apresentam riscos de transmissão de doenças diarreicas. A experiência da equipe de campo, incluindo os comentários dos entrevistadores durante a fase preliminar do trabalho de campo, as observações dos antropólogos e os resultados de estudos anteriores (CLEMENS; STANTON, 1987; FEACHEM, 1984; PINFOLD; HORAN, 1996; TRAORÉ et al., 1994) foram usados como base para essa seleção. A lista incluiu os comportamentos da criança, da mãe ou de outro cuidador na família (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência de observação de 23 comportamentos de higiene durante visitas domiciliares quinzenais feitas ao longo de um período de 1 ano, Salvador, Brasil, 1998-1999

Comportamento	Mãe	Criança
Bebe água da torneira	61	212
Bebe água do filtro	33	828
Bebe água de um recipiente com tampa	12	17
Bebe água de um recipiente sem tampa	4	18
Adiciona cloro à água (mãe ou outro adulto)	11	NA*
Lava salada / legumes (para comer cru)	10	NA
Come vegetais sem lavar	4	7
Lava as mãos com sabão antes de comer	3	14
Lava as mãos sem sabão antes de comer	4	8
Não lava as mãos antes de comer	41	130
Lava as mãos com sabão após a defecação	4	9
Lava as mãos sem sabão após a defecação	6	9
Não lava as mãos após a defecação	11	63
Toma banho antes do café da manhã	22	902
Não toma banho antes do almoço	327	2.322
Come enquanto está sentado no chão	125	837
Come comida que caiu no chão	23	603
Se o talher cai no chão, pega o talher e continua a comer	17	98
Se o talher cai no chão, ele é lavado ou substituído e continua a refeição	7	23
Quando a chupeta cai no chão, ela é pega e recolocada na boca	12	104
Quando a chupeta cai no chão, ela é lavada ou trocada e recolocada na boca	13	47
Quando a mamadeira cai no chão, ela é pega e recolocada na boca	7	32
Quando a mamadeira cai no chão, ela é lavada ou trocada e recolocada na boca	3	30
Total de observações	760	6.338

Fonte: Dados da pesquisa.

* NA, não aplicável.

Com vistas a minimizar os erros na gravação e na entrada de dados, decidiu-se projetar a programação de observações, de modo a incluir tanto as opções mutuamente exclusivas

de “Positivo” e “Negativo”, relacionadas com o mesmo tipo de ação. “Positivo” é utilizado aqui com o sentido de ajudar a evitar a transmissão da doença diarreica; e “Negativo”, com o sentido de favorecê-la. Com isto, pretendeu-se evitar ambiguidade quando uma ação não foi observada; por exemplo, se o comportamento “lava as mãos com sabão antes de comer” não foi observado durante determinada visita, era necessário distinguir se o comportamento *oposto* foi observado ou se *nem* a versão positiva do comportamento, *nem* a negativa foram observadas naquela visita.

Esta escolha no planejamento do registro das observações, com alternativas explícitas, também ajudou a garantir a qualidade dos dados; seria muito improvável que as versões positiva e negativa de um comportamento fossem ambas observadas durante a breve duração de uma visita. Marcar uma ação com “não” indicava claramente que aquela ação não havia sido observada, tanto na forma positiva, como na negativa.

Dados relativos a numerosas variáveis ambientais, incluindo a presença ou ausência de água canalizada e saneamento no domicílio e de quaisquer canais de esgoto a céu aberto nas proximidades (ou seja, visível da casa), foram coletados no início do trabalho de campo, por meio de um questionário e com a observação direta. A definição “eliminação adequada de dejetos” incluiu as privadas com descarga para o esgoto, drenagem ou fossas sépticas.

Trabalho de campo e implantação

As 15 trabalhadoras de campo haviam cursado o ensino secundário completo e foram selecionadas com base no seu desempenho em um exercício que simulava as condições das visitas domiciliares. O treinamento durou dez dias, incluindo o teste-piloto da rotina da observação de campo.

As observações foram feitas nas casas duas vezes por semana durante as visitas de acompanhamento, a partir da 18ª semana até a 70ª semana do estudo epidemiológico, isto é, de 30 de março de 1998 até 29 de abril de 1999. Os dados cobriram 942 das 1.153 crianças do estudo principal, com um total de aproximadamente 90 mil visitas domiciliares.

Análise dos dados

Nem todos os comportamentos listados na Tabela 1 foram considerados para a análise. Com o objetivo de dar prioridade àqueles que se referiam diretamente à proteção ou exposição da criança, deixamos alguns dos comportamentos fora da análise, porque eles se referiam à mãe (ou cuidador) e não tinham efeito sobre a diarreia infantil (por exemplo, a mãe beber água da torneira ou sentar-se no chão quando come) ou porque não seria de se esperar tal comportamento partir de uma criança pequena (a adição de cloro na água ou a lavagem de vegetais). Dos comportamentos restantes, alguns foram combinados, resultando em 33 possibilidades para a análise. As observações “toma banho antes do café da manhã” e “toma

banho antes do almoço” foram utilizadas como *proxies* para “lava as mãos antes de comer”, uma vez que este último comportamento foi raramente registrado diretamente.

As 33 opções foram divididas em 15 comportamentos “negativos”, susceptíveis de favorecer a transmissão fecal-oral da doença, e 18 práticas “positivas”, que verossimilmente a previnem (Tabela 2). Se um determinado comportamento positivo por parte da criança ou do cuidador era observado uma ou mais vezes, um ponto foi adicionado à pontuação positiva da criança. Do mesmo modo, se um determinado comportamento negativo era observado pelo menos uma vez, um ponto foi adicionado à pontuação negativa dessa criança.

Tabela 2. Comportamentos de higiene “positivos” e “negativos” observados em crianças menores de 3 anos e seus cuidadores, Salvador, Brasil, 1998-1999.

Comportamentos higiênicos
Comportamentos Positivos
Mãe lava legumes crus antes de comer
Mãe lava as mãos (com ou sem sabão) antes de comer
As mãos das crianças são lavadas (com ou sem sabão) antes de comer
Mãe lava as mãos (com ou sem sabão) após a defecação
As mãos da criança são lavadas (com ou sem sabão) após a defecação
Mãe toma banho antes do café da manhã
A criança é banhada antes do café da manhã
Mãe toma banho antes do almoço
A criança é banhada antes do almoço
Mãe deixa cair um utensílio no chão, mas o lava ou o substitui por um limpo
A criança deixa cair um utensílio no chão, mas este é lavado ou substituído por um limpo
A mãe deixa cair a chupeta da criança no chão, mas a lava ou a substitui por uma limpa
A criança deixa a chupeta cair no chão, mas esta é lavada ou substituída por uma limpa
A mãe deixa cair a mamadeira da criança no chão, mas lava-a ou a substitui por uma limpa
A criança deixa a mamadeira cair no chão, mas esta é lavada ou substituída por uma limpa
A criança bebe água de um filtro
A criança bebe água de um reservatório protegido
Mãe ou outro adulto coloca cloro na água

Comportamentos higiênicos
Comportamentos Negativos
A criança come vegetais crus, sem lavar
A mãe come sem lavar as mãos
A criança come sem lavar as mãos
As mãos da criança não são lavadas após a defecação
A mãe não lava as mãos após a defecação
O cuidador deixa cair um utensílio, pega o mesmo e continua a comer com ele
A criança deixa cair um utensílio, pega o mesmo e continua a comer com ele
A mãe deixa cair a chupeta da criança no chão, pega-a e a recoloca na boca da criança
A criança deixa cair a chupeta no chão, ela não é lavada e é recolocada na boca da criança
A mãe deixa cair a mamadeira da criança no chão, pega-a e a recoloca na boca da criança
A criança deixa a mamadeira cair no chão; ela não é lavada e é recolocada na boca da criança
A criança bebe água da torneira
A criança bebe água de reservatório desprotegido
A criança come sentada no chão
A criança come comida que caiu no chão

Fonte: Elaboração dos autores.

Os valores para todos os comportamentos positivos foram somados e o total dividido por 18, para obter uma pontuação padronizada entre 0 e 1 para cada criança. Da mesma forma, os valores para os comportamentos negativos foram somados e divididos por 15. Esses resultados padronizados foram arredondados para uma casa decimal. Finalmente, as crianças foram divididas em três categorias:

- 1) Aquelas cuja pontuação padronizada negativa foi maior do que a positiva;
- 2) Aquelas com pontuação positiva maior do que a negativa; e
- 3) Aquelas cujas pontuações positiva e negativa eram iguais.

Para um estudo específico de comportamentos, envolvendo a utilização de água para higiene, uma categorização semelhante foi realizada, utilizando-se uma seleção de 15 comportamentos positivos e 11 comportamentos negativos. Dos comportamentos positivos, todos, exceto os 3 últimos, foram usados (Tabela 2). Dos comportamentos negativos, os

4 últimos foram retirados. Os resultados totais foram padronizados de maneira similar a anterior, ou seja, dividindo os resultados por 15 e 11, respectivamente.

A incidência de diarreia – isto é, o número de episódios de diarreia por criança-ano – e a prevalência longitudinal – a saber, a fração dos dias com diarreia no período de acompanhamento, medida que apresenta uma associação mais estreita do que a incidência (18), com os efeitos em longo prazo sobre a saúde da criança, tais como ganho de peso e mortalidade – foram utilizados como medidas finais.

A análise dos dados foi realizada usando o *software* Stata (Stata Corporation, College Station, Texas). A análise da regressão de Poisson foi utilizada para estimar o efeito dos comportamentos na prevalência longitudinal e na incidência de diarreia e o teste χ^2 foi utilizado para os testes de significância nas tabelas de contingência.

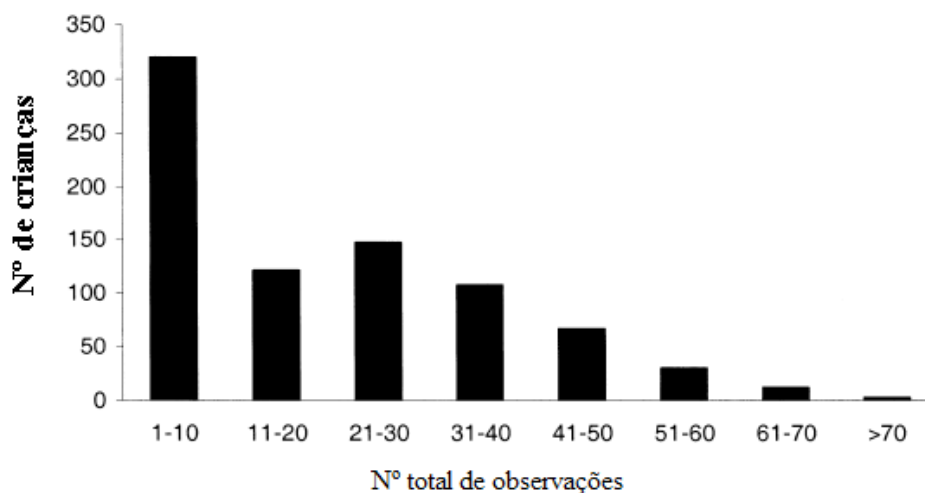
Ética

O consentimento informado foi obtido de todas as famílias participantes. O estudo recebeu a aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal da Bahia.

Resultados

Uma ou mais observações foram registradas em 4.883 visitas, ou seja, mais do que uma em cada 20, mas durante a grande maioria das visitas nenhum dos comportamentos listados na Tabela 1 pôde ser observado. A Figura 1 mostra a distribuição do número de observações feitas para cada criança. Alguns comportamentos foram observados muito mais frequentemente do que outros. Tomar banho antes do almoço, por exemplo, foi o comportamento responsável por mais de 1/3 de todas as observações registradas para as crianças e quase a metade das registradas para as mães. O comportamento das mães com relação a si mesmas também foi diferente do que elas aplicavam a seus filhos. As crianças foram vistas tomando banho ou tendo suas mãos lavadas antes das refeições em 3.246 ocasiões, mas esse comportamento foi observado nas mães em apenas 356 visitas.

Figura 1 – Distribuição do número de observações comportamentais registrados para criança em um grupo de estudo de diarreia. Salvador, Brasil, 1998-1999.



Fonte: Dados da pesquisa.

Do total de 942 crianças do estudo, 222 tinham predominantemente pontuações positivas, enquanto as pontuações de 124 crianças foram predominantemente negativas. Para 596 crianças (63,3%), as pontuações positivas e negativas foram iguais. De fato, para 520 dessas crianças, ambos os resultados foram nulos. Esses resultados se referem às crianças para as quais nem o comportamento positivo nem negativo foi registrado. Não houve correlação significativa entre a pontuação da criança e o número de observações feitas relativas a ela e a seu cuidador.

A Tabela 3 mostra a associação entre o comportamento higiênico e a prevalência e incidência de doenças diarreicas nas crianças do estudo. Entre as crianças, aquelas que apresentaram um comportamento higiênico prevalentemente positivo, a prevalência de diarreia foi de 6,4 dias por criança-ano, enquanto a prevalência nas crianças com pontuação prevalentemente negativa foi de 14,2 dias de diarreia por criança-ano. Nas crianças sem nenhuma observação, a prevalência de diarreia foi intermediária. A diferença entre os grupos “positivo” e “negativo” foi altamente significativa, com um risco relativo de 2,22 (Intervalo de Confiança de 95%: 1,75-2,81).

Tabela 3. Incidência, prevalência e risco relativo de diarreia em crianças menores de 3 anos, de acordo com o grupo de classificação de comportamento de higiene, Salvador, Brasil, 1998-1999.

Comportamento de higiene por grupo de pontuação	Número de crianças	Número de dias com diarreia	Número de episódios de diarreia	Número de dias de acompanhamento	Prevalência de diarreia (dias / criança-ano)*	Incidência de diarreia (episódios / criança-ano)	Risco relativo de diarreia entre principalmente negativos vs. principalmente positivos			
							Prevalência		Incidência	
							RR Não ajustada†	RR Ajustada‡	RR Não ajustada†	RR Ajustada‡
Principalmente positivo	222	1.332	505	75.716	6,42	2,43	1,00§	1,00§	1,00§	1,00§
Grupo intermediário	596	3.52	1.331	174.508	7,36	2,79				
Principalmente negativo	124	1.578	458	40.468	14,23	4,13	2,22 (1,75, 2,81)¶	1,95 (1,54, 2,47)	1,70 (1,44, 2,01)	1,61 (1,36, 1,90)

Fonte: Dados da pesquisa.

* qui-quadrado de tendência: $\chi^2 = 434$; $p < 0.001$.

† RR, risco relativo.

‡ Ajustado para idade da criança, educação materna, densidade populacional, índice de qualidade da habitação, presença de banheiro, água canalizada, e efetividade da disposição final de esgoto e de águas servidas na proximidade do domicílio.

§ Categoria de referência.

¶ Número entre parênteses, Intervalo de Confiança (IC) a 95%.

Depois do ajuste por sete potenciais fatores de confusão, incluindo a presença de água encanada e banheiro na casa, o risco relativo se reduziu para 1,95 (Intervalo de Confiança de 95%: 1,54-2,47), permanecendo ainda altamente significativo. A incidência foi de 2,4 episódios de diarreia por criança-ano, nas crianças com pontuação prevalentemente positiva, e 4,1 episódios por criança-ano, naquelas com pontuação prevalentemente negativa. Isto resultou num risco relativo altamente significativo de 1,70, não ajustado (Intervalo de Confiança de 95%: 1,44-2,01) que, após ajuste pelos mesmos fatores potenciais de confusão utilizados para a prevalência, reduziu-se para 1,61 (Intervalo de Confiança de 95%: 1,36-1,90), permanecendo significativo.

A Tabela 4 mostra o agrupamento das crianças nas três categorias de higiene, de acordo com algumas das variáveis ambientais, para as quais os dados também foram registrados durante as visitas domiciliares: a presença de água encanada em casa, meios adequados de eliminação dos dejetos e a presença de um canal de esgoto a céu aberto nas proximidades da habitação. Entre as famílias que tiveram eliminação adequada dos dejetos, havia 2,2 vezes mais crianças com pontuação positiva do que com pontuação negativa, mas apenas 1,2 vezes mais entre as famílias que não tinham adequada eliminação de dejetos. Um grau menor de associação (não significativo) foi visto com relação ao fornecimento de água para uso doméstico e nenhuma associação foi observada com a presença de um esgoto a céu aberto nas proximidades. Eliminação dos dejetos e os comportamentos apresentaram associação independente com diarreia.

Tabela 4. Distribuição de crianças pelo agrupamento de pontuação de higiene e pelo estado de saneamento ambiental de suas famílias, Salvador, Brasil, 1998-1999.

Fator ambiental	Grupo de pontuação de comportamento de higiene *			Risco Relativo de um resultado positivo de higiene (resultado significativamente positivo vs. resultado significativamente negativo)	
	Resultados significativamente positivos (n = 222)	Resultados intermediários (n = 596)	Resultados significativamente negativos (n = 124)	RR†	IC 95% ††
Água canalizada na casa					
Sim	199	503	108	1,14	0,85 , 1,53
Não	21	86	16		
Eliminação de excretas					
Adequada	166	411	76	1,26	1,03 , 1,55
Inadequada	51	181	43		

Fator ambiental	Grupo de pontuação de comportamento de higiene *			Risco Relativo de um resultado positivo de higiene (resultado significativamente positivo vs. resultado significativamente negativo)	
	Resultados significativamente positivos (n = 222)	Resultados intermediários (n = 596)	Resultados significativamente negativos (n = 124)	RR†	IC 95% ††
Esgoto aberto nas proximidades					
Sim	127	351	71	1,00	0,85, 1,17
Não	95	245	53		

Fonte: Dados da pesquisa.

* Os totais excluem dados faltantes.

† RR, risco relativo; †† IC, intervalo de confiança.

Tabela 5. Distribuição de crianças pelo grupo de classificação de higiene (comportamentos que utilizam somente água) de acordo com a disponibilidade de água canalizada no domicílio, Salvador, Brasil, 1998-1999.

Água canalizada na casa	Comportamento de higiene por grupo*			Risco relativo de um resultado positivo de higiene (resultado significativamente positivo vs. resultado significativamente negativo)	
	Resultados significativamente positivos (n = 238)	Resultados intermediários (n = 622)	Resultados significativamente negativos (n = 73)	RR†	IC 95% ††
Yes	213	532	65	1,01	0,83, 1,24
No	25	90	8		

Fonte: Dados da pesquisa.

* Os totais excluem dados faltantes.

† RR, risco relativo.

†† Intervalo de Confiança (IC) a 95%

A Tabela 5 mostra a distribuição das crianças quanto a comportamentos especificamente relacionados ao uso de água para a higiene. Uma vez que as categorias aqui foram definidas em termos de um conjunto menor de comportamentos, um número maior de crianças não apresentou pontuação de qualquer valor e assim permaneceu na categoria

intermediária. Tal como se vê na Tabela 4, não houve diferença significativa na distribuição entre as categorias, quando as famílias com e sem água encanada foram comparadas.

Discussão

Observações estruturadas têm sido usadas em apenas alguns estudos de epidemiologia da diarreia (CLEMENS; STANTON, 1987; GORTER et al. 1998; TRAORÉ et al., 1994), porque as observações estruturadas são extremamente dispendiosas e requerem um considerável investimento de tempo de pessoal treinado. Observações realizadas durante um longo período tendem a reduzir o grau de reatividade, visto que as pessoas se habituem à presença do observador, mas isto aumenta o custo do estudo. Existe também um elevado grau de variação no comportamento de higiene de cada indivíduo de uma visita para outra. (COUSENS et al., 1996)

Neste estudo, foram feitas observações estruturadas como parte das visitas realizadas nas famílias duas vezes por semana, para coletar os dados sobre a ocorrência de diarreia nas crianças acompanhadas, nos três ou quatro dias anteriores às visitas. Cada visita levava apenas alguns minutos e foi usada como uma oportunidade para o visitante observar e registrar os comportamentos de higiene da criança e da mãe/cuidador. Os resultados aqui apresentados são indicativos de que haveria vantagens em adotar uma estratégia de observação estruturada, através da qual instantâneos registrados durante muitos meses poderiam ser agrupados para se obter uma pontuação que representasse o padrão característico do comportamento de higiene de uma pessoa, em longo prazo. Mediante um registro sistemático de comportamento por observadores, os investigadores que utilizam essa modalidade podem evitar as conhecidas limitações dos métodos de registro que dependem de questionários. Essa modalidade também tem vantagens sobre as observações pontuais ou as aprofundadas, sendo tão discretas e de baixo custo como as observações pontuais, mas potencialmente mais confiáveis do que as pontuais e as aprofundadas, por causa de sua repetição ao longo de um período de tempo prolongado. Para nós, a característica mais interessante dessa estratégia é que a informação sobre o comportamento, geralmente tratada como uma ferramenta qualitativa, pode ser transformada em variáveis quantitativas para a análise epidemiológica, permitindo o acoplamento de observações comportamentais e dados epidemiológicos, o que, salvo poucas exceções (BARTLETT et al., 1992; CLEMENS; STANTON, 1987; GORTER et al. 1998; PINFOLD; HORAN, 1996), é raramente encontrado na literatura sobre diarreia.

A forte associação entre o comportamento higiênico e a menor morbidade por diarreia é sugestiva da validade dos dados observacionais e, portanto, da viabilidade dessa estratégia de coleta de informações significativas sobre comportamento higiênico, usando uma

abordagem oportunista e de baixo custo. A prevalência intermediária de diarreia no grupo intermediário de comportamento, para a maioria dos quais não haviam sido feitas observações comportamentais, suporta a afirmação de que esse grupo não foi objeto de uma seleção tendenciosa da população, com um comportamento higiênico positivo ou negativo específico.

Os dados aqui apresentados são indicativos do importante papel do comportamento de higiene, além da importância bem conhecida do abastecimento de água e das instalações sanitárias no domicílio, na causa e prevenção das doenças diarreicas. O risco relativo de diarreia, associado ao comportamento predominantemente negativo em relação ao positivo era, em de 2,2 para a prevalência longitudinal, o maior na análise univariada de 12 determinantes ambientais da diarreia. (STRINA, dados não publicados)

Uma descoberta marcante é a associação significativa entre uma pontuação de higiene positiva e a presença no domicílio de instalações adequadas para eliminação dos dejetos (Tabela 4). Não parece provável que a presença de um vaso sanitário seja a causa da diferença no comportamento, porque nenhum dos comportamentos específicos que contribuiu para a pontuação estava centrado nas práticas de eliminação de excretas. No entanto, poderia existir certo grau de associação causal, se a água encanada proporcionasse maior facilidade para a prática de hábitos higiênicos positivos e, ao mesmo tempo, estivesse associada, como é na maioria dos ambientes, com a presença de um banheiro. A fim de estabelecer se poderia ser assim, realizou-se uma análise semelhante com a da lista de comportamentos, restringida àqueles associados ao uso da água. No entanto, nenhuma associação entre a pontuação positiva de higiene e o abastecimento de água foi observada quando foi utilizada a lista limitada de comportamentos (Tabela 5).

Concluiu-se que a causalidade segue o caminho inverso, isto é, parece que as famílias com predisposição a ter saneamento adequado em suas casas têm uma melhor consciência higiênica, medida pelo seu comportamento, do que aquelas que não têm essa predisposição. Também, essas diferenças de comportamento são refletidas na prevalência da diarreia entre suas crianças.

Nenhuma associação do comportamento foi encontrada com a presença de canais de esgoto a céu aberto perto da casa, uma característica dos bairros onde a infraestrutura sanitária na comunidade é inexistente e representam um fator além do controle individual da família. Isto sugere que a diferença está associada à predisposição individual de uma família de instalar e usar um banheiro, ao invés de uma característica do bairro em que a família vive.

Associações similares entre instalações sanitárias e comportamento de higiene foram encontradas em outros lugares. Curtis e colaboradores (1995) notaram que as famílias em Bobo Dioulasso, Burkina Faso, que dispunham de água encanada, estavam mais propensas a manter o seu quintal livre da contaminação visível com excrementos. Hoque e

colaboradores (1995) descobriram em Bangladesh que, em famílias que dispõem de uma latrina, a técnica de lavagem das mãos era mais completa do que em famílias que não possuíam latrinas. Em ambos os casos, a natureza do comportamento não pôde ser atribuída apenas ao efeito facilitador do abastecimento de água ou do acesso ao banheiro.

A associação entre saneamento adequado e comportamento higiênico lança dúvidas sobre um conjunto substancial da literatura, na qual o impacto do saneamento na saúde é avaliado pelos estudos de observação da doença diarreica (quer dizer, estudos sem intervenção). (BATEMAN; SMITH, 1991; ESREY, 1996) Os melhores de tais estudos usaram análise multivariada, em um esforço para controlar os fatores de confusão por nível socioeconômico, mas para o grau há limites que tais métodos podem controlar todos os possíveis fatores de confusão, especialmente quando os dados dizem respeito a grupos de exposição autosseleccionados (CORONARY DRUG PROJECT RESEARCH GROUP, 1980) e os riscos relativos envolvidos são bastante pequenos. (CAIRNCROSS; KOLSKY, 1997) Se as famílias que instalam banheiros se comportam de maneira mais higiênica também em outras situações, então, o fato de que tais famílias têm menos casos de diarreia infantil não é atribuível apenas ao banheiro, mas às características das famílias que as levaram a instalá-lo.

Felizmente, isso não põe em dúvida a conclusão de que o saneamento oferece benefícios para a saúde em Salvador, porque outra pesquisa realizada na cidade tem mostrado que a associação das altas taxas de diarreia, com a falta de saneamento, é mais forte quando bairros inteiros são comparados, do que quando os dados são analisados individualmente, por famílias. (MORAES et al., 2003)

Referências

BARRETO, M. L. et al. Saneamento básico e saúde: fundamentos científicos para avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Bahia de Todos os Santos (Bahia Azul). In: HELLER, L. et al. (Ed.). *Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: CC&P, 1997. p. 7-35.

BARTLETT, A.V. et al. Association of indicators of hygiene behavior with persistent diarrhea of young children. *Acta Paediatr.*, v. 81, issue 383, p. 66-71, 1992.

BATEMAN, O. M.; SMITH, S. A comparison of the health effects of water supply and sanitation in urban and rural Guatemala. In: DEMOGRAPHIC AND HEALTH SURVEYS WORLD CONFERENCE, 1991, Columbia. *Proceedings...* Columbia, MD: Institute for Resource Development, 1991. V.2, p. 1505-1524.

BENTLEY, M. E. et al. *The use of structured observations in the study of health behaviour*. The Hague, the Netherlands: IRC International Water and Sanitation Centre, 1994. (IRC Occasional Paper, n. 27).

- BENTLEY, M. E.; STALLINGS, R.Y.; GITTELSON, J. The structured observation technique for the study of health behaviour. In: CAIRNCROSS, S.; KOCHAR, V. J. (Ed.). *Studying hygiene behaviour: methods, issues and experiences*. New Delhi, India: Sage, 1994. p. 102-120.
- BERN, C. et al. The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten-year update. *Bull World Health Organ*, v. 70, n. 6, p. 705-14, 1992.
- BITTENCOURT, S. A.; LEAL, M. do C.; SANTOS, M. O. Hospitalizações por diarreia infecciosa no Estado do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 747-754, 2002.
- CAIRNCROSS, S. Health impacts in developing countries: new evidence and new prospects. *J Inst Water Environ Management*, v. 4, n. 6, p. 571-577, 1990.
- CAIRNCROSS, S.; KOLSKY, P. J. Re: "Water, waste, and well-being: a multicountry study." (Letter). *Am J Epidemiol.*, v. 146, n. 4, p. 359-361, 1997.
- CLEMENS, J. D.; STANTON, B. F. An educational intervention for altering water-sanitation behaviors to reduce childhood diarrhea in urban Bangladesh. I. Application of the case-control method for development of an intervention. *Am J Epidemiol*, v. 125, n. 2, p. 284-91, 1987.
- CORONARY DRUG PROJECT RESEARCH GROUP. Influence of adherence to treatment and response of cholesterol on mortality in the Coronary Drug Project. *N Engl J Med.*, v. 303, n. 18, p. 1038-1041, 1980.
- COUSENS, S. et al. Reactivity and repeatability of hygiene behaviour: structured observations from Burkina Faso. *Soc Sci Med.*, v. 43, n. 9, p. 1299-1308, 1996.
- CURTIS, V. et al. Structured observations of hygiene behaviours in Burkina Faso: validity, variability, and utility. *Bull World Health Organ*, v. 71, n. 1, p. 23-32, 1993.
- CURTIS, V. Potties, pits and pipes: explaining hygiene behaviour in Burkina Faso. *Soc Sci Med.*, v. 41, n. 3, p. 383-93, 1995.
- ESREY, A.S. Water, waste and well-being: a multicountry study. *Am J Epidemiol.* v. 143, n. 6, p. 608-623, 1996.
- FEACHEM, R. G. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: promotion of personal and domestic hygiene. *Bull World Health Organ*, v. 62, n. 3, p. 467-476, 1984.
- GORTER, A. C. et al. Hygiene behaviour in rural Nicaragua in relation to diarrhoea. *Int J Epidemiol.*, v. 27, n. 6, p. 1090-1100, 1998.
- HOQUE, B. A. et al. Post-defecation handwashing in Bangladesh: practice and efficiency perspectives. *Public Health*, v. 109, n. 1, p.15-24, 1995.
- KANKI, B. et al. An approach to studying hygiene behaviour in Burkina Faso (West Africa). In: CAIRNCROSS, S.; KOCHAR, V. J. (Ed.). *Studying hygiene behaviour: methods, issues and experiences*. New Delhi, India: Sage, 1994. p. 189-201.
- MANUN'EBO, M. et al. Measuring hygiene practices: a comparison of questionnaires with direct observations in rural Zaire. *Trop Med Int Health*, v. 2, n. 11, p. 1015, 1997.

MERTENS, T. E. et al. Excreta disposal behaviour and latrine ownership in relation to the risk of childhood diarrhoea in Sri Lanka. *Int J Infect Dis*, v. 21, n. 6, p. 1157-1164, 1992.

MOORE, S. R. et al. Changes over time in the epidemiology of diarrhea and malnutrition among children in an urban Brazilian shantytown, 1989 to 1996. *Int J Infect Dis.*, v. 4, n. 4, p. 179-186, 2000.

MORAES, L. R. et al. Impact of drainage and sewerage on diarrhoea in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 97, n. 2, p. 153-158, 2003.

MORRIS, S. S. et al. Is prevalence of diarrhea a better predictor of subsequent mortality and weight gain than diarrhea incidence? *Am J Epidemiol*, v. 144, n. 6, p. 582-588, 1996.

PINFOLD, J. V.; HORAN, N. J. Measuring the effect of a hygiene behavior intervention by indicators of behaviour and diarrhoeal disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, v. 90, n. 4, p. 366-371, 1996.

STANTON, B. F. et al. Twenty-four hour recall, knowledge attitude practice questionnaires, and direct observations of sanitary practices: a comparative study. *Bull World Health Organ*, v. 65, n. 2, p. 217-222, 1987.

TRAORÉ, E. et al. Child defecation behaviour, stool disposal practices, and childhood diarrhoea in Burkina Faso: results from a case-control study. *J Epidemiol Community Health*, v. 48, n. 3, p. 270-275, 1994.

VICTORA, C. et al. Reducing deaths from diarrhoea through oral rehydration therapy. *Bull World Health Organ*, v.78, n. 10, p. 1246-1255, 2000.

O que é lixo, afinal? Como pensam as mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano¹

Rita de Cássia Franco Rêgo

Maurício L. Barreto

Cristina Larrea-Killinger

Introdução

Os resíduos sólidos urbanos (RSU), mais conhecidos como lixo, constituem uma preocupação ambiental mundial, especialmente nos grandes centros urbanos de países sub-desenvolvidos. Pouco se conhece sobre as repercussões da disposição desses resíduos a céu aberto na saúde humana e das práticas sanitárias da população em relação a eles. A geração de RSU, proporcional ao crescimento populacional, suscita uma maior demanda por serviços de coleta pública e esses resíduos, se não coletados e tratados adequadamente, provocam efeitos diretos e indiretos na saúde, além da degradação ambiental.

A preocupação mundial em relação aos problemas ligados aos RSU consta no capítulo 21 do documento final produzido na Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), a Eco-92. Esse documento propõe como um dos principais compromissos da humanidade para as futuras gerações o Desenvolvimento Sustentável, que deverá conciliar justiça social, eficiência econômica e equilíbrio ambiental. (UNITED NATIONS, 1999)

As diretrizes da Agenda 21 brasileira seguem as recomendações da CNUMAD e indicam como estratégias para o gerenciamento adequado de RSU: a minimização da produção de resíduos; a maximização de práticas de reutilização e reciclagem ambientalmente corretas; a promoção de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental; a extensão de cobertura dos serviços de coleta e destino final. (BRASIL, 1999)

¹ Publicado originalmente em: *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1583-1592, nov.-dez. 2003,

O aumento na geração de RSU é um problema atual e crescente em diversos países da América Latina e Caribe (ALC), sendo particularmente mais grave em países com maiores demandas e menor oferta de serviços de limpeza pública. (ACURIO et al., 1997) Não se sabe ao certo a quantidade de RSU produzida e não coletada, estimando-se que não são recolhidos 30% a 50% dos resíduos gerados nas cidades dos países em desenvolvimento. (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 1993) Estimativas obtidas de documentos e informações de *experts* do setor de RSU da América Latina e do Caribe apontam uma taxa de geração *per capita* diária de 0,3 a 0,8kg/habitantes/dia de resíduos sólidos domiciliares (RSD) e de 0,5 a 1,2kg/habitantes/dia de Resíduos Sólidos Municipais (RSM) – provenientes da geração residencial, comercial, institucional e de pequena indústria e artesanato, sendo a média regional deste último de 0,92 kg/habitantes/dia. (ACURIO et al., 1997)

Na região da América Latina e Caribe, 70% dos RSM são gerados nos domicílios e como são resultantes da atividade econômica, os países mais pobres, além de gerarem menos resíduos, apresentam menor proporção de componentes recicláveis. (ACURIO et al., 1997)

Segundo os dados da *Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios* (PNAD), realizada no Brasil em 1996, 79,9% dos domicílios particulares permanentes tinham o lixo coletado (IBGE, 2000). Entretanto, o acesso à coleta no Brasil apresenta características de desigualdades, conforme a região. Em 1996, o Nordeste apresentava a menor taxa de lixo coletado (59,7%) e a região Sudeste a maior, com 90,1% (IBGE, 2000). Salvador apresentava, em 1999, uma população beneficiada por coleta de lixo de 94,1% (DATASUS, 2000) e coletava 1,04 kg/habitante/dia de RSD. (SALVADOR, 2000) Porém, estudo realizado em Salvador identificou ausência de coleta porta a porta em 44,0% dos domicílios, levando parte da população, particularmente aquela residente na periferia urbana, a depositar os resíduos domiciliares em canais, encostas e pontos de lixo. (BARRETO, 1999)

Vários estudos demonstram uma associação positiva entre ausência de saneamento e agravos à saúde. (ESREY et al., 1991) Heller (1997), em revisão de 256 estudos sobre saneamento e saúde, identificou que 81,7% se relacionavam a esgoto e água, apenas 1,1% referiam-se a lixo.

Alguns estudos realizados no Brasil têm apontado para uma possível associação entre manejo inadequado de RSU e o aumento de eventos mórbidos, notadamente diarreia e parasitoses intestinais, em crianças. (CATAPRETA; HELLER, 1999; HELLER, 1995; MORAES, 1997; RÊGO, 1996) Contudo, ainda são escassos os estudos que relacionam a saúde infantil com a presença de RSU no ambiente, permanecendo ainda pouco evidentes os mecanismos que envolvem esta relação. (HELLER, 1995)

Os processos de produção, disposição e coleta de RSU que ocorrem no interior das comunidades não estão dissociados de questões estruturais que se dão na sociedade, geradoras de desigualdade quanto às condições de sobrevivência. Assim, a abordagem de

aspectos qualitativos sobre a importância atribuída aos RSU, dispersos no ambiente, na saúde de populações periféricas, bem como os hábitos dessas populações em relação aos RSU, podem constituir-se em elementos esclarecedores sobre o modo como os riscos ocorrem, podendo vir a assumir importância científica como delineador das políticas ambientais e na garantia da preservação das gerações futuras.

A análise das consequências da exposição direta ou indireta aos RSU é considerada uma tarefa complexa, exigindo a participação integrada de profissionais das mais diversas formações disciplinares, unidos por interesses comuns. (SISINNO; OLIVEIRA, 2000) Neste contexto, os desenhos de investigação na área ambiental, associando o potencial de maior generalização do método quantitativo com o de maior aprofundamento do método qualitativo, podem possibilitar importantes contribuições para o estudo da relação entre meio-ambiente e saúde. (HUTTLY et al., 1998; JENKINS; HOWARD, 1992)

O presente estudo, desenvolvido no contexto de pesquisa epidemiológica que procura uma possível relação entre a presença de RSU no ambiente e diarreia em crianças, é uma primeira aproximação, de caráter qualitativo, que busca identificar como os moradores de uma periferia urbana conceituam “lixo” e compreendem a relação entre exposição a este fator ambiental e a saúde.

Método

Trata-se de um estudo qualitativo, que utiliza a técnica de avaliação etnográfica rápida (*Rapid Ethnographic Assessment* - REA), já aplicada em pesquisas na área de saúde. (BENTLEY et al., 1988) Foi realizado no bairro de Nova Constituinte, situado na periferia da cidade de Salvador, que apresenta graves problemas de infraestrutura urbana. (LARREA-KILLINGER; BARRETO, 1999) A população estimada desse bairro, segundo a última PNAD realizada pelo IBGE em 1996, era de 9.748 habitantes, com uma renda familiar média de 1,4 salários-mínimos. (LARREA-KILLINGER; BARRETO, 1999)

Foram selecionadas 13 famílias, mediante contatos existentes durante uma pesquisa etnográfica desenvolvida previamente nos anos de 1997 e 1998, quando uma das autoras (Cristina Larrea-Killinger) permaneceu por nove meses na área. (LARREA-KILLINGER; BARRETO, 1999) Os critérios mínimos para a seleção das famílias foram: residir na localidade e ter ao menos uma criança com idade inferior a três anos. Considerou-se também a heterogeneidade das famílias em relação à composição familiar, à educação, à atividade econômica e à religião.

As entrevistas do presente estudo foram realizadas por dois autores, em outubro de 1999, na própria casa das informantes, utilizando-se como instrumento um roteiro semiestruturado. Foram realizadas 13 entrevistas gravadas em fitas, com a duração média de quatro

horas cada. Todos os informantes eram mulheres, moradoras do bairro, na faixa etária entre 18 a 45 anos. As gravações foram transcritas e revisadas em novembro de 1999. Para preservar a identidade das informantes, os nomes atribuídos a elas são fictícios.

Durante a sistematização das entrevistas, realizou-se a leitura livre das transcrições, anotando-se as primeiras interpretações em relação ao tema estudado. Em seguida, procedeu-se à sua categorização interna, utilizando-se o roteiro de pesquisa como um guia de sistematização dos dados. Posteriormente, todas as entrevistas foram comparadas para verificar aspectos recorrentes, convergentes e divergentes, além das exceções, buscando-se sempre a relação com a categoria central deste estudo: a definição de lixo e a sua relação com a saúde.

Utilizou-se o aplicativo *Diari Camp*, do programa FileMaker Pro 4.1 (FILEMAKER INCORPORATION, 1994) para a sistematização das entrevistas transcritas, em três níveis. No primeiro nível, realizou-se a classificação dos temas principais da pesquisa e das palavras-chave; no segundo, efetuou-se a categorização das palavras-conceito e das palavras relacionadas; e no terceiro, anotaram-se as categorias “etic” (ponto de vista do pesquisador) e “emic” (ponto de vista do informante).

Resultados

Os resultados obtidos foram organizados de acordo com as seguintes categorias: o que é lixo para o sujeito; processo de produção, destino, coleta e reaproveitamento do lixo; por que o lixo é um problema; lixo e doenças; lixo e outros fatores ambientais; responsabilidade pública, individual e coletiva em relação ao lixo.

O que é lixo para o sujeito

O lixo foi definido pelas entrevistadas em função de sua utilidade, da sua disposição final e da sua relação com a saúde (se causa doenças ou não). A definição mais usada pelas mulheres foi de que “lixo é tudo aquilo que não serve para ser utilizado”. Alguns produtos classificados como lixo eram também considerados aproveitáveis ou recicláveis pelas entrevistadas. Notou-se uma distinção de conceitos entre o que é considerado “velho” e o que é lixo ou “o que não presta”. Assim, aquilo que é velho, mas que pode ser útil, não é classificado como lixo, como por exemplo mobiliário. Segundo as mulheres, o lixo é o que não serve para ser utilizado e, portanto, aquilo que não pode se constituir num produto de uso, venda ou troca. Elas demonstram uma escala de valoração dos produtos, considerando que aquilo que é lixo para algumas pessoas pode ser considerado de grande utilidade para outras.

Vários produtos foram considerados lixo: restos de alimentos, cascas de frutas e verduras, papel usado, sujeira da varrição da casa, roupas velhas, papel higiênico usado,

papelão, fezes humanas e de animais, mato, podas de árvores, latas e vidros usados, pilhas de rádio descarregadas, pneus de borracha estragados, plásticos usados, eletrodomésticos velhos, panelas de alumínio velhas, ferro velho, restos de construções. Dentre estes, os únicos considerados, por todas as entrevistadas, como não reaproveitáveis ou recicláveis foram: sujeira de varrição, mato, fezes humanas e de animais, papel higiênico usado e pilhas de rádio descarregadas.

Salienta-se que as fezes foram consideradas lixo e isto, em parte, relaciona-se à ausência de sanitário nos domicílios, levando as famílias a acondicionarem as fezes em jornais e sacos plásticos (“balão”), depositando-as em riachos, canais que servem como esgoto, valas ou pontos de lixo doméstico. Em geral, as fezes eram enterradas no quintal da casa ou colocadas nas proximidades, em sacos separados do lixo produzido diariamente, favorecendo a contaminação peridomiciliar. A disposição final era feita no mesmo local do lixo doméstico. As fezes das crianças menores eram frequentemente jogadas no quintal, às vezes sem acondicionamento.

Processo de produção, destino, coleta e reaproveitamento do lixo

Para as entrevistadas, a maior parte do lixo produzido diariamente pela família é orgânico, constituído por restos de alimentos, cascas de frutas e de verduras. A atividade de enterrar ou jogar o lixo e as fezes até o ponto para ser coletado era realizada diariamente ou em dias alternados. Esta tarefa era frequentemente realizada por mulheres ou crianças acima de oito anos de idade, que, às vezes, recebiam dinheiro da vizinhança em troca da tarefa.

As entrevistadas relataram o reaproveitamento dos produtos antes de serem jogados no lixo. Assim, cascas de verduras viravam sopa, restos de frutas tornavam-se adubo para as plantas, sobras de alimentos serviam de alimentação para os animais. Algumas das entrevistadas já exerceram, ou ainda exercem, atividades que utilizam o lixo (latas, vidros e papéis) como fonte de renda. As relações de doações e trocas são comuns na comunidade, razão de muitos afirmarem que sem isso não haveria móveis em suas casas.

As relações de troca de objetos de uso pessoal, como roupas, em geral são evitadas, devido ao receio, apontado por algumas entrevistadas, de que sejam utilizados em rituais mágico-religiosos, no sentido de maldade ou feitiço.

As mulheres demonstraram conhecimento da classificação de periculosidade dos produtos. Pilhas de rádio descarregadas, restos de desinfetantes e de medicamentos eram percebidos como perigosos; porém, eram descartados no lixo comum. Notou-se, entretanto, certo cuidado para que as crianças não mantivessem contato com eles.

Por que o lixo é um problema

Segundo as mulheres, o lixo é em um problema na medida em que, acumulado no ambiente, é capaz de produzir odor desagradável, contribuir com mecanismos que provocam desastres, como enchentes e alagamentos, servir como foco de atração de animais (gatos, cães, ratos, baratas, cobras, insetos) e provocar doenças em crianças e adultos.

Outras vertentes, explicitadas nas entrevistas, relacionam-se ao poder para a solução dos problemas ligados ao lixo, que deixam de ser de âmbito individual, tornando-se uma questão coletiva e institucional ou, ainda, quando a solução desses problemas acarreta custos para o já tão escasso orçamento doméstico. Algumas pessoas informaram que a ausência de coleta em locais próximos aos domicílios obriga os moradores a colocar o lixo em pontos cada vez mais distantes. Em consequência disso, os moradores pagam pessoas da comunidade para transportar o lixo domiciliar até as caixas coletoras, localizadas em pontos estabelecidos pelo órgão de limpeza pública, o que causa ônus financeiro ao orçamento doméstico, conforme relato de uma moradora.

Porque, vamos supor, se, por exemplo, aqui tivesse uma caixa coletora seria mais fácil pra gente, a gente só era chegar ali e colocar, [...] eu tenho que trabalhar fora pra poder pagar a pessoa botar lá, e se tivesse uma caixa coletora aqui não precisa fazer isso, já era um pão a mais que era pra meus filhos, era um leite, um açúcar (Érika).

Os pontos de depósito de lixo provocam incômodo, como odor desagradável e problemas de saúde para os residentes em suas imediações. Relatou uma mulher, cuja casa estava a quase 15 metros de um desses pontos, que as suas crianças apresentavam problemas respiratórios decorrentes do odor desagradável, provocado pelos resíduos e pelas queimadas realizadas no local.

Era horrível, os pessoal jogava animal mortos aí, a carniça batia toda aqui em casa, porque quando batia o vento, a tarde mesmo era horrível, e os pessoal queimava lixo aí durante o dia, não deixava pra queimar a noite, não tinha aquela consideração, aquela consciência de saber que ia incomodar, aí tocava fogo. Era horrível, eu tinha que ficar com as portas fechadas, a janela fechada, os meninos não podia ficar do lado de fora (Camélia).

Lixo e doenças

de acordo com as entrevistadas, o lixo parece ser um problema que pode atingir pessoas de ambos os sexos e diferentes faixas etárias, sobretudo as crianças. Vários mecanismos foram apontados, associando a relação entre o lixo e doenças. As principais patologias e sintomas referidos pelas entrevistadas como decorrentes do contato com o lixo foram:

verminoses, infecção intestinal (diarreia), gripe, leptospirose, dengue, meningite, dor de cabeça, dor de dente, febre, alergia e náusea.

Uma mãe descreveu como sua filha pequena adquiriu infecção intestinal em contato com o lixo ou pela transmissão hídrica.

É, é porque aquela dali não güenta ver nada, tudo ela bota na boca, qualquer coisa que larga ali à toa, às vezes, ela vem com um canudo não sei de que é, um negócio de picolé, um pau de picolé, vem mastigando, negócio de pirulito, aí é ruim que tem gente que larga o lixo à toa lá na rua ela vai lá e pega, saco de geladinho vai e pega, pega e bota na boca, e isso aí ó ela pegou infecção intestinal. [...] Eu acho que foi, ou não foi o lixo, ou foi a água, [...] que aí dessas coisa que dão infecção [...]. Ela tem, vai fazer dois anos, tem um ano e onze meses (Nazu).

Outra mãe associa a parasitose intestinal de sua filha ao contato com o lixo.

Acho que a verminose é problema de lixo também. Ela pequenininha (apontou a criança), ficou com problema de verminose, porque ela estava começando a se arrastar e eles iam pra rua andar lá fora de sandália e quando chegava aqui não tirava a sandália. Ela ia pro chão, botava a mão na boca e pegou verminose, então pegou de lixo, porque lixo é sujeira, né? (Agda).

Frequentemente, eram citadas doenças transmitidas por vetores como ratos, baratas e moscas. Os roedores eram apontados em várias entrevistas e alguns casos graves de doenças na vizinhança foram relatados.

[...] por exemplo, uma mosca vai senta lá naquele lixo, a mosca que senta lá, ela vem até aqui, pousa na comida, o rato mesmo, vamos supor, eles estão aqui, eles vão pra lá daqui a pouco, daqui a pouco eles vão pra lá, tem mijo de rato, eles pisam, vai fazer doença quando ele vê prejudica. Como eu conheço mesmo um rapaz que tá na UTI de mijo de rato (Érika).

Algumas entrevistadas apontam mecanismos de associação entre a transmissão indireta por meio de cães com possíveis doenças provocadas pelo lixo. Segundo elas, a transmissão pode ocorrer pelas fezes desses animais, patas, saliva e pelos, sendo que as doenças afetam especialmente as crianças que comumente brincam com eles. As pessoas que criam animais domésticos costumam deixá-los em casa ou no quintal, sem restrições quanto ao contato das crianças com eles.

Uma das entrevistadas narrou que o mau cheiro decorrente do acúmulo de lixo é capaz de provocar mal-estar, perda de apetite, cefaleia, náuseas, vômitos, sintomas que, segundo ela, se agravam em gestantes. Abaixo, um relato de experiência própria, sinaliza os efeitos provocados pelo mau cheiro.

A mulher quando tá de gestante tudo incomoda [...]. O mau cheiro de lixo assim [...] ainda mais quando ela tá com o estômago vazio, além de fazer mal a ela, faz mal à criança também [...]. Eu não sei explicar se faz mal formação, mas que faz mal faz, a criança sei lá, rejeita aquilo que quer comer e fica, a criança se endurece na barriga [...]. E também faz mal à criança, prejudica a criança, desenvolvimento da criança é dentro da gente, tudo isso provoca doença (Camélia).

A própria relação entre os componentes do ambiente e a possível contaminação de plantas, quando em contato com água contaminada próxima aos locais de disposição do lixo, são alguns dos mecanismos apontados como prejuízos que o lixo pode acarretar ao ambiente. Relato de entrevistada atribui a possibilidade de as plantas próximas a locais onde o lixo é depositado adoecerem, como é exposto abaixo:

Como aqui, por exemplo, vamos supor: eu planto um aipim, uma batata ali perto daquele lixo, aquele aipim, aquela batata eu não acho que vai sair uma alimentação boa pra meus filhos, porque se tá perto do lixo? [...] lixo ali a água que cai vai filtrar na terra. Então foi por isso que eu também deixei de fazer plantação ai no quintal (Érika).

Lixo e outros fatores ambientais

Alguns problemas provocados pelo lixo acumulado no meio-ambiente relatados nas entrevistas: contaminação da água de consumo, deslizamento de encostas, alagamentos, enchentes, poluição atmosférica e degradação do solo. Relatos apontam a presença de lixões clandestinos espalhados pela cidade, em locais próximos a lagoas, onde são jogados até mesmo resíduos industriais. São locais sujeitos à degradação ambiental que se tornam foco de doenças para as populações vizinhas que, por sua vez, consomem produtos jogados nesses locais.

Os relatos apontam que o somatório dos problemas de drenagem, acúmulo de lixo, elevado índice pluviométrico e topografia da cidade expõem as populações que residem em áreas de encostas e baixadas às mais variadas situações de deslizamento de terra e enchentes, provocando, por vezes, vítimas fatais. Quando questionada sobre a existência de uma possível relação entre lixo e drenagem, uma moradora relata, de forma clara, a interface de fatores ambientais:

[...] Eu não sei explicar, mas eu acho que tem a ver por causa do lixo sim, sabe por quê? [...] onde a água tá correndo, tava cheio de saco, cheio de plástico parecendo que tava... ele, por causa, ó cada pedá de terra que caía lá na frente também, tinha meio mundo de lixo, ia junto, sabe?

[...] A água vem muito forte, entupida e quebra tudo e esse rego ai ficou um tempo assim até meio entupido, porque tinha muito lixo, sabe? [...] Aí, a água, em vez de descer pra como ela sempre fazia, não, ela começou a espalhar e o terreno ficou encharcado sabe? Aí qualquer chuva assim que dá o terreno, é ali alaga tudo ali. Tem tempo que assim da água passar na perna da gente, uma semana a gente sem poder sair de casa [...]. [...] a casa de laje dali da frente já ia caindo, se a chuva não parasse já ia caindo, os postes de luz tudo pro meio da rua, aquele poste grande correu, ficou, quase caiu em cima da casa da mulher (Nazu).

No relato acima, a moradora explica como o lixo acumulado entope os canais de drenagem causando alagamentos. Durante as chuvas, o lixo e os dejetos das casas situadas acima da encosta deságuam para a baixada, provocando deslizamentos de terra, inundações, infiltrações das casas e acidentes fatais. Tais eventos são comuns em Salvador durante o período de chuvas e considerados uma fatalidade pelas autoridades que, corriqueiramente, não atentam para a relação entre os fatores citados (falta de coleta de lixo somada à falta de drenagem e chuvas frequentes levando aos deslizamentos e enchentes).

Responsabilidade pública, individual e coletiva em relação ao lixo

Os relatos apontam para um consenso de que o lixo é um problema de responsabilidade dos poderes públicos, ainda que seja também de âmbito individual e dos moradores das comunidades. A responsabilidade assume uma dimensão individual na medida em que cada um é responsável por jogar o seu próprio lixo em local adequado e aqueles que não o fazem geram problemas para a comunidade.

Apesar de reconhecerem a responsabilidade individual em relação ao processo de produção e de disposição do lixo, quando observados, eles demonstram nem sempre cumprir as responsabilidades atribuídas a si próprios. Quase sempre culpam os “outros” por jogar o lixo em locais inadequados. Responsabilizam os vizinhos, chamando-os de “mal educados” e os poderes públicos pelos equipamentos inadequados e insuficientes, colocados em locais impróprios, além da falta de coleta regular. Embora várias entrevistas apontassem a responsabilidade do poder público quanto à coleta do lixo, nenhuma delas identificou o acesso à coleta como um direito.

As entrevistadas reconhecem que o órgão de limpeza pública realiza a coleta, capinação e varrição em várias áreas de outros bairros. Entretanto, queixam-se de que essas ações não são realizadas com a frequência adequada e em alguns locais de mais difícil acesso do bairro. Fazem comparações com a baixa frequência da coleta no bairro onde residem (classe baixa), com a coleta regular que é realizada em bairros considerados de classe média e alta, sentindo-se prejudicadas. Relatam ainda que, durante as eleições, os candidatos prometem melhorias, que são esquecidas após o período eleitoral.

Durante as entrevistas, observou-se uma diferenciação, ainda que pouco precisa, entre o espaço de domínio público e o de domínio privado. Para as mulheres, o domínio privado

corresponde ao que está sob o controle daquela casa, que inclui o domicílio e a área imediatamente ao redor, incluindo o quintal e espaços laterais e frontais. Esse espaço é considerado de responsabilidade daquela família que tem o poder para a solução do problema. Assim, a retirada do lixo jogado nessa área é considerada responsabilidade do proprietário do domicílio e quando os vizinhos jogam lixo naquele espaço surgem conflitos de vizinhança.

O que está fora do domicílio e distante dos arredores dele é compreendido como da responsabilidade de “outros”, podendo ser outro proprietário ou o poder público. O poder para a solução do problema, para elas, nesse caso, não está no âmbito individual. O espaço inabitado parece constituir-se em uma área sem identidade, estando sujeita a ser mais utilizada como pontos de lixo não autorizados.

Os relatos apontam que os moradores das baixadas estão sujeitos aos mais graves problemas relacionados ao lixo e ao somatório de fatores de riscos ambientais que afetam a saúde. Nessas áreas, as pessoas convivem com esgotos, falta de água, acúmulo de lixo e sob o risco permanente de enchentes e desabamentos. As entrevistadas se queixam de que, quando reivindicam o acesso a esses serviços junto aos órgãos públicos, são usualmente mal recebidas e raramente suas solicitações são atendidas. Uma das mulheres colocou seu sentimento de injustiça em morar naquelas condições, mas, ao mesmo tempo, parece conformada diante da situação, concluindo que poderia estar em pior condição.

A gente mora num lugar assim, porque a gente não tem pra onde ir, porque não temos condições de ter um lugar melhor, [...] aqui pra ter uma morada. Mas eu agradeço a Deus por esse cantinho que muitos têm pior por aí, debaixo de uma ponte, não tem onde passar chuva. O negócio é a gente zelar pelo o que a gente tem. Lá fora tá sujo, tem lixo, mas enquanto nossa casa tiver limpinha, tudo limpinho pronto (Luci).

Discussão

Os resultados deste estudo apontam para a definição de lixo como aquilo que não serve para ser utilizado, vendido ou trocado, sendo descartado. Lixo é uma categoria dinâmica, pois o que é lixo para algumas pessoas pode ser de grande utilidade para outras. Os componentes de descarte são fruto de decisões individuais, mas podem ser determinadas histórica, social ou culturalmente.

A valorização e a categorização de um produto como lixo apresenta uma dimensão temporal. Segundo alguns relatos, o lixo recolhido em um dado momento serve para ser vendido, constituindo-se em um meio de sobrevivência; em outros, quando essa atividade econômica deixa de existir, é considerado um produto descartável.

A identificação do que é considerado lixo envolve processos de escolha que eventualmente requerem decisões: um objeto ou produto pode ser mantido ou descartado, pode ser objeto de reutilização, de guarda para uso posterior ou de doação. Se a opção é pelo

descarte, isto é, se algo é então definido como lixo, o destino dele, em geral, é ser removido para lugares fora do domicílio. Como os costumes se alteram ao longo do tempo, a definição e caracterização do que é lixo refletem essas mudanças temporais. Strasser (1999), ao focar a categorização do processo que define lixo, relata que a ideia, em geral, se voltará quase sempre para um amontoado de objetos ou produtos descartados e acumulados. No entanto, a reflexão que se faz neste estudo é que o lixo também é percebido como disperso no ambiente.

Quando o lixo é conceituado pelas mulheres como “o que não serve para ser utilizado” e, por isso, aquilo que não pode se constituir em um produto de troca, reflete um processo de escolha e de classificação. É claro que a escolha é limitada pelas condições econômicas que, por sua vez, determinam o consumo e o descarte do produto. Assim, aqueles que têm menos para consumir, quase não têm o que descartar e aproveitam ao máximo o que podem adquirir. Para Strasser (1999), os países desenvolvidos, mais comumente que os menos desenvolvidos, descartam coisas simplesmente porque não as querem mais. Segundo Douglas (1966), nada é inerentemente lixo e para algo ser considerado como tal faz-se necessária uma ordenação sistemática dos produtos e uma classificação contextualizada.

O processo de escolha do que é lixo varia de indivíduo para indivíduo, difere de lugar para lugar e muda com o tempo. As categorias dos objetos descartados são socialmente definidas. Alguns grupos, especialmente os menos favorecidos, reutilizam mais facilmente as coisas que outros e os processos de doação e de troca de objetos descartados limitam-se a concepções ou crenças religiosas. Acima de tudo, a seleção dos produtos considerados como lixo varia com a classe social. O que é lixo para uns é valorizado por outros e aqueles que mais valorizam pertencem, na grande maioria das vezes, a uma classe social menos favorecida. Quanto às mudanças com o tempo, sabe-se que, durante a recessão econômica, a produção de lixo em geral diminuiu, em função da redução do poder aquisitivo da população. (ACURIO et al., 1997) Percebe-se uma dimensão espacial na disposição dos produtos considerados lixo. Eles ocupam lugares marginais dentro de casa, como a cozinha e a área de serviço, ou fora dela, como o quintal ou a calçada. Douglas (1966) chama a atenção para os lugares mais periféricos das casas, designados como pontos de colocação do lixo. Para a autora citada, o que é descartado ocupa um lugar entre as esferas do ambiente público e do privado, na fronteira onde o domínio doméstico encontra-se com o ambiente externo da rua. Verificou-se, neste estudo, que os lugares próximos aos espaços de disposição do lixo, como quintal e passeio, costumam ser usados por crianças para brincadeiras e jogos, o que as expõem com regularidade ao contato com resíduos contaminados, fonte de agentes patógenos.

Os domicílios e as áreas imediatamente ao redor da casa, pertencentes ao terreno, também fazem parte do domínio privado, sendo utilizados como área de lazer. Essa delimitação entre o privado e o público, além de determinar a responsabilidade sobre a coleta,

implica a identificação dos locais para disposição do lixo. Conforme Cairncross e colaboradores (1996), em muitas culturas, especialmente nos trópicos, os limites do domínio privado são determinados pelos proprietários que utilizam, ordinariamente, as áreas externas da casa para trabalhos domésticos, banhos e refeições. Para esses autores, a delimitação dos limites entre esses dois domínios determina a prioridade na intervenção, se no âmbito comportamental ou de infraestrutura e regulação.

As entrevistadas relatam diferenças espaciais no acesso à coleta do lixo na cidade e internamente no bairro, as quais se relacionam também com a situação topográfica do local onde residem. Os entrevistados, moradores de uma típica periferia urbana, relatam deficiências de infraestrutura, sentindo-se marginalizados quanto ao acesso à coleta do lixo, comparando-a com aquela realizada em bairros de classes média e alta. Os que residem nas baixadas, por sua vez, recebem o lixo de quem mora acima e se queixam da ineficiência dos serviços públicos essenciais, como a limpeza pública. Esses achados são reforçados por informações censitárias de 1989, quando o acesso à coleta, no Brasil, era de 51,3%, para a classe de renda até um salário-mínimo e de 89,0%, nas classes de renda superior a cinco salários-mínimos. (BRASIL, 1999)

Deve-se considerar que uma cidade como Salvador, com peculiaridades topográficas, climatológicas e socioeconômicas, requer soluções específicas para os graves problemas causados pelo lixo, levando-se em conta que ele não constitui um problema ambiental isolado; somam-se a ele aqueles decorrentes da ocupação desordenada do solo e da falta de infraestrutura, como drenagem, esgoto e água; trata-se de problemas que, ao se acumularem no mesmo espaço geográfico, favorecem ou agravam as condições de risco ambiental local.

A identificação do lixo como um problema sentido varia de acordo com o indivíduo em seu contexto histórico, tornando-se adequado o resgate do conceito de problema utilizado por Matus (1993, p. 580) como sendo “[...] a formulação para um ator social de uma discrepância entre a realidade constatada ou simulada e uma norma de referência que ele aceita ou cria”. Em outras palavras, é a identificação da diferença entre “o que é” e “o que deveria ser”, de acordo com padrões e valores considerados desejáveis do ponto de vista do ator social. Para Samaja (2000), o conceito de problema só tem aplicação no sistema vivo e nos processos humanos e integra uma ordem descritiva que serve para qualificar estados possíveis nos indivíduos vivos, em toda a extensão da biosfera. A compreensão do que é “transtorno” ou “problema”, para Samaja, não deriva nem de processos indutivos da simples observação dos fenômenos, nem da criação espontânea da consciência, mas das representações que os membros da comunidade possuem do fenômeno, herdadas de “modelos que organizam a experiência”. Estes últimos, por sua vez são culturalmente herdados da “sedimentação milenar da história social”. (SAMAJA, 2000, p. 51)

Os relatos detalhados dos processos de adoecimento, por exemplo, a transmissão da diarreia e das parasitoses intestinais, a partir do contato das crianças com o lixo, nos remetem à natureza complexa, subjetiva e contextual da relação entre saúde/doença/cuidado e aos processos interativos das relações entre os sujeitos humanos e seu meio-ambiente. Pode-se verificar, na análise das entrevistas realizadas, que os mecanismos apontados para a transmissão das doenças são coerentes com o que está descrito na literatura. Essa compreensão é certamente resultante de “modelos que organizam a experiência”, apontando para a necessidade de mais estudos para a elucidação da relação entre o lixo, como um fator de risco ambiental, e saúde. Com relação à possível associação entre doença e fatores de risco ambientais, pode-se concordar com as ideias de Almeida Filho (2000) que não se trata apenas de uma ação externa de um elemento ambiental agressivo, nem da reação de um hospedeiro susceptível, senão de um sistema (totalizado, interativo, processual) de efeitos patológicos.

Parece existir uma compreensão, ainda que superficial, por parte das entrevistadas, de como o lixo provoca degradação e desastres ambientais. As condições de vida desfavoráveis determinam, pelo menos em grande parte, um consumo reduzido que leva a uma menor produção de resíduos e a reutilização de produtos que seriam descartados. Algumas práticas, que surgem de maneira espontânea no bairro como meio de subsistência, tornam os moradores dessas áreas mais facilmente predispostos a acolher programas que utilizam as concepções atuais de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos: os três erres (redução, reutilização e reciclagem). (BRASIL, 1999) Essas práticas poderiam ser mais valorizadas na elaboração das políticas públicas locais em relação ao lixo.

A identificação dos problemas relacionados ao lixo carece de uma delimitação mais precisa por implicar decisões diferenciadas de intervenção. Se o problema identificado se encontra na esfera do domínio público, as políticas de intervenção devem ser direcionadas principalmente com investimento em infraestrutura e em regulação pública. Caso o problema esteja situado na esfera do domínio privado, as intervenções devem voltar-se principalmente para as ações educativas e de mudanças de hábitos, associadas às melhorias de responsabilidade da esfera pública.

O lixo é entendido como um problema quando: encontra-se acumulado no ambiente e é capaz de provocar incômodos como mau cheiro ou poluição visual; serve como foco da presença de animais; provoca doenças em crianças e adultos; ou quando o poder para a solução do problema se desloca da esfera individual para ser uma questão coletiva e/ou institucional. Entende-se que a discussão sobre as possíveis soluções para o problema do lixo requer fóruns mais amplos de debate com a população, que ultrapassem os limites de gabinetes governamentais e se aproximem cada vez mais da realidade local.

Os moradores das áreas periféricas, já destituídos de muitos direitos de cidadania, são os mais prejudicados com a deficiência de coleta pública de lixo. Seguindo a recomendação

da Agenda 21, faz-se necessária uma maior discriminação positiva para reduzir a desigualdade no acesso à coleta, além de uma maior regulação e fiscalização das empresas prestadoras deste serviço, por parte do Estado. (BRASIL, 1999)

Dentre os aspectos relevantes levantados neste estudo, está o modo como as populações expostas ao contato com o lixo a céu aberto percebem a situação como um problema, associando-o à situação de saúde ou a outros problemas ambientais. Nesse sentido, este estudo, ao buscar compreender esta problemática em uma perspectiva sistêmica, procurou trazer contribuições para a compreensão desse complexo tema.

Referências

- ACURIO, G. et al. *Diagnóstico de la situación de manejo de residuos sólidos Municipales en América Latina el Caribe*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo/Organización Panamericana de la Salud, 1997.
- ALMEIDA FILHO, N. *A ciência da saúde*. São Paulo: Hucitec, 2000.
- BARRETO, M. L. (Org.). *Avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos (Bahia Azul)*. Salvador: Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação/ Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, 1999. 9º relatório quadrimestral.
- BENTLEY, M. et al. Rapid ethnographic assessment: implication in a Diarrhea Management Program. *Social Science and Medicine*, v. 27, n. 1, p. 107-116, 1988.
- BRASIL. Ministério do Meio-Ambiente. *Agenda 21 brasileira: bases para a discussão*. Brasília, DF: 1999.
- CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission of disease. *Tropical Medicine and International Health*, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.
- CATAPRETA, C. A. A.; HELLER, L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. *Pan American Journal of Public Health*, v. 5, n. 2, p. 88-96, 1999.
- DATASUS (Departamento de Informática do SUS). *Cobertura de sistema de coleta de lixo da Região Metropolitana de Salvador, 1997-1999*. [Brasília, DF], 2000. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?IDB2000/f19.def>>. Acesso em: 9 nov. 2001.
- DOUGLAS, M. *Purity and danger: an analysis of concepts of pollution and taboo*. London/New York: Routledge/Kegan Paul, 1966.
- ESREY, S. A. et al. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis and trachoma. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 69, n. 5, p. 609-621, 1991.
- FILEMAKER INCORPORATION. *FileMaker Pro 4.1 Author Professional Custom Solutions. Project Planning Software*. 1994. Disponível em: <<http://www.filemaker.com>>.

- HELLER, L. *Associação entre cenários de saneamento e diarreia em Betim - MG: o emprego do delineamento epidemiológico caso-controle na definição de prioridades de intervenção*. 1995. Tese (Doutorado em Epidemiologia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.
- HELLER, L. *Saneamento e saúde*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, 1997.
- HUTTLY, S. R. et al. Feces, flies, and fetor: findings from a peruvian shantytown. London School of Hygiene and Tropical Medicine, Maternal and Child Epidemiology. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 4, p. 75-79, 1998.
- IBGE. *Pesquisa nacional por amostras de domicílios 1999 - Microdados*. [Brasília, DF], 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibge.caovida/indicadoresminimos/tabela3.shtm>>. Acesso em: 9 nov. 2001.
- JENKINS, C.; HOWARD, P. The use of ethnography and structured observations in the study of risk factors for transmission of diarrhea in highland Papua New Guinea. *Medical Anthropology*, v. 15, p. 1-16, 1992.
- LARREA, C.; BARRETO, M. (Org.). *Acompanhamento das mudanças das percepções da população resultantes das ações do Programa Bahia Azul: relatório técnico de pesquisa*. Salvador: Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação/Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, 1999.
- MATUS, C. *Política, planificação e Governo*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1993.
- MORAES, L. R. S. Aspectos epidemiológicos relacionados aos resíduos domiciliares urbanos: Um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19., 1997, Foz do Iguaçu. *Anais... Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 1997. CD-Rom.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Nuestro planeta, nuestra salud: informe de la comisión de salud y medio ambiente de la OMS*. Washington, DC, 1993. (Publicación Científica, n. 505).
- RÊGO, R. C. F. *Destino dos dejetos, lixo e diarreia infantil em uma comunidade periurbana de Salvador, Bahia*. 1996. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1996.
- SALVADOR. LIMPURB (Companhia de Limpeza Urbana). *Relatório técnico anual*. Salvador, 2000.
- SAMAJA, J. *A reprodução social e a saúde: elementos metodológicos sobre a questão das relações entre saúde e condições de vida*. Salvador: Editora Casa da Qualidade, 2000.
- SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. (Org.). *Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

STRASSER, S. Toward a history of trash making. In: STRASSER, S. (Ed.). *Waste and want: a social history of trash*. New York: Metropolitan Books, 1999.

p. 3-19.

UNITED NATIONS. *Environmentally sound management of solid waste and sewage-related issue*. 1999. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21chapter21.htm>>. Acesso em: 29 maio 2000.

Fatores de risco para a incidência de diarreia infantil: análise dinâmica de um estudo longitudinal¹

Risk factors for childhood diarrhea incidence: dynamic analysis of a longitudinal study

Bernd Genser

Agostino Strina

Carlos A. Teles

Matildes S. Prado

Mauricio L. Barreto

Introdução

A diarreia continua a ser um importante problema de saúde em países em desenvolvimento, especialmente entre crianças pré-escolares. Vários estudos longitudinais foram realizados em países em desenvolvimento para identificar os fatores de risco da diarreia infantil. Fatores socioeconômicos, condições sanitárias dos domicílios, infraestrutura de saneamento básico no bairro, e variáveis relacionadas ao cuidado ou à criança (por exemplo: comportamento higiênico, situação nutricional antropométrica, amamentação ou parasitoses intestinais) têm sido identificados, entre outros, como os determinantes principais de diarreia. Infelizmente, a maioria dos estudos de incidência de diarreia têm negligenciado importantes características dinâmicas do desenho longitudinal, tais como variação de incidência de diarreia durante o período de acompanhamento, o impacto da variável variação-tempo e a correlação entre episódios autorregressivos e repetidos de diarreia. Alguns poucos estudos usaram técnicas de análise longitudinal para tratar das características dos dados de forma dinâmica, como a correlação entre repetidos episódios da doença

¹ Publicado originalmente em: *Epidemiology*, v. 17, n. 6, p. 658-667, Nov. 2006. Traduzido por: Luciana R. C. de Carvalho Guimarães.

ou o modelo de incidência de diarreia por uma abordagem de tempo-evento que representa o impacto da variável variação-tempo. Entretanto, a maioria dos autores dos estudos sobre a diarreia não atendem devidamente as inter-relações hierárquicas entre os potenciais fatores de risco. Um único modelo multivariado não é suficiente para explicar a causa da ocorrência da doença quando há fatores que não causam diretamente a morbidade (determinantes distais), mas sim agem através de determinantes próximos inter-relacionados (variáveis intermediárias).

Neste artigo são apresentados os resultados de um estudo epidemiológico longitudinal realizado no Brasil, com o objetivo de investigar os fatores de risco para diarreia infantil. Em contraste com outros estudos, aplicou-se uma abordagem de análise avançada combinando tempo-evento e criando um modelo para tratar várias características dinâmicas do projeto longitudinal com uma estratégia hierárquica de efeito-decomposição, para quantificar o impacto de fatores de risco agrupados em diferentes blocos.

Métodos

Projeto de estudo e população

Este estudo longitudinal, com base na comunidade, foi realizado em Salvador, grande centro urbano no Nordeste do Brasil, com uma população de 2,5 milhões de pessoas. Famílias foram recrutadas de 23 áreas-sentinela sem sistema público de esgoto, selecionadas a partir de 30 áreas escolhidas para representar a gama total de condições socioeconômicas e ambientais, em um estudo mais amplo sobre o impacto na saúde de um extenso programa de saneamento. (BARRETO et al., 1997; STRINA et al., 2005) A amostra foi descrita em detalhes em publicação anterior. (TEIXEIRA et al., 2002) Famílias com crianças menores de três anos de idade foram selecionadas aleatoriamente, a partir da lista completa dos domicílios em cada área-sentinela em que havia uma criança na faixa etária elegível (0-36 meses). O estudo foi conduzido de outubro de 2000 até janeiro de 2002, englobando 1233 crianças durante os primeiros 10 meses. Como a diarreia é um evento relativamente raro, foram selecionadas 902 crianças, com um tempo mínimo de acompanhamento para análise de 90 dias.

As variáveis do estudo

Dados sobre diarreia foram coletados duas vezes por semana durante visitas realizadas nas casas selecionadas por quinze trabalhadores de campo. (STRINA et al., 2003) Durante cada visita, o trabalhador de campo questionou a mãe (ou outro cuidador) sobre o número

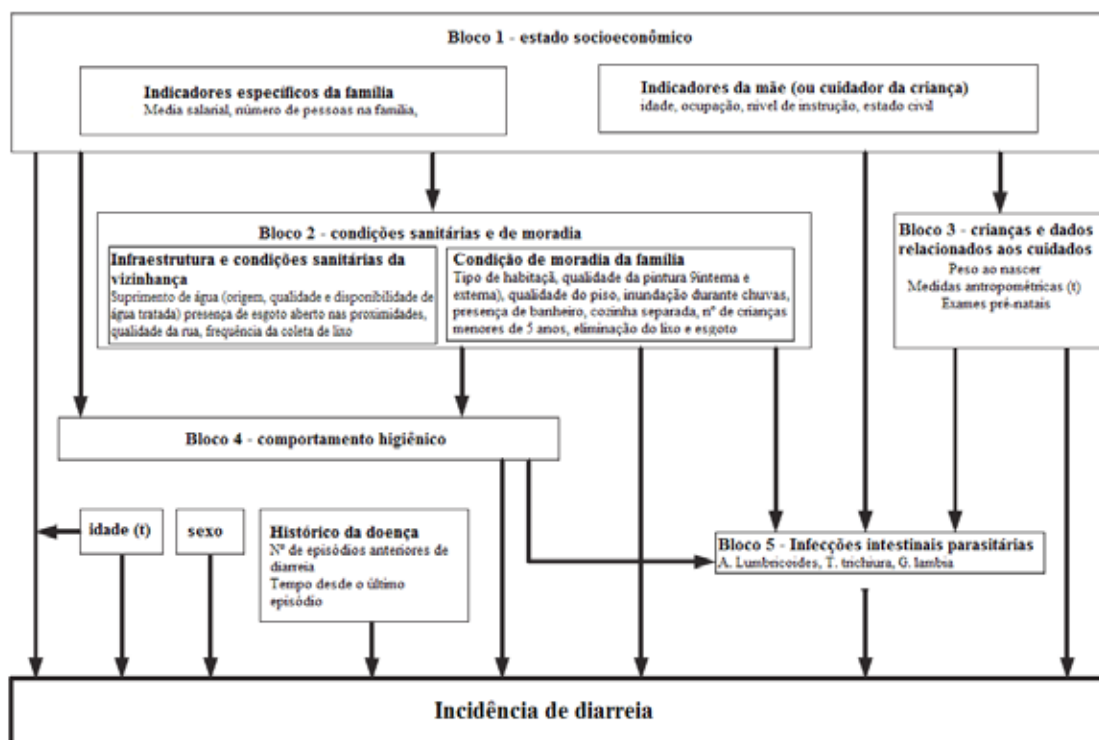
e consistência das fezes, sintomas como vômitos, febre e sangue nas fezes e todos os tratamentos (tais como hidratação, assistência médica ou uso de medicação) realizados durante os três ou quatro dias anteriores à entrevista. Um dia com diarreia foi definido com a ocorrência de três ou mais fezes amolecidas ou qualquer número de fezes amolecidas contendo sangue em um período de 24 horas, período iniciado com o despertar da criança pela manhã. (BAQUI et al., 1991) Episódios da doença diarreica foram definidos usando um período mínimo de três dias livres de diarreia antes de iniciar um novo episódio. (BAQUI et al., 1991; MORRIS et al., 1994) Os trabalhadores do campo não tinham conhecimento dessas definições de um dia “com diarreia” e “episódio”.

Para lidar com as inúmeras variáveis explicativas, foi definido um quadro conceitual, mostrado na Figura 1. O quadro, semelhante a um sugerido por outros autores (VICTORA et al., 1997), leva em conta as interrelações de fatores de risco por agrupá-los em cinco blocos. Além disso, este quadro assume que o risco de diarreia é afetado pela idade e sexo, bem como por episódios passados de diarreia (efeito autorregressivo). A idade também foi considerada como um potencial efeito modificador.

Informações sobre o *status* socioeconômico (bloco 1), bairro e saneamento doméstico (bloco 2), além de exame pré-natal e peso ao nascer (bloco 3), foram coletadas no momento do recrutamento para o estudo, por meio de um questionário pré-codificado. As informações sobre comportamento higiênico (bloco 4) foram coletadas por trabalhadores de campo, com base em suas observações de comportamentos higiênicos e anti-higiênicos da criança ou do cuidador da criança (detalhes apresentados em outro estudo). (MOLBAK et al., 1997) As pontuações comportamentais de higiene foram calculadas para cada criança e as crianças foram agrupadas em três categorias: aquelas cujo principal comportamento observado foi higiênico; aquelas cujos comportamentos higiênicos e anti-higiênicos foram observados com aproximadamente a mesma frequência; e aquelas cujos comportamentos anti-higiênicos eram mais comumente observados.

Amostras de fezes foram coletadas uma vez durante o acompanhamento (entre maio e julho de 2001) e examinadas para verificar a presença de parasitas intestinais (bloco 5).

Figura 1 – Quadro conceitual dos fatores de risco da incidência de diarreia em países em desenvolvimento; variáveis tempo-variação são indicadas por (t).



Fonte: Elaboração dos autores.

A mãe (ou o responsável) foi visitada em casa e recebeu um recipiente que foi recolhido na manhã seguinte, colocado em gelo e levado para análise imediata. Uma única amostra de fezes foi examinada (usando o método de Kato-Katz) para a presença e número de ovos de helmintos (*Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*) e simples sedimentação de cistos para *Giardia lamblia*. (NEVA; BROWN, 1994) Medições antropométricas foram realizadas três vezes para cada criança (no início da pesquisa e após 6 e 12 meses). A relação altura-idade foi calculada usando o programa EPINUT (Epi Info 6.0; CDC, Atlanta, GA).

Análise estatística

foi aplicada uma abordagem tempo-evento para a análise estatística, tendo o tempo até ao início de um novo episódio de diarreia como o desfecho da variável. Tempo-estudo foi escolhido como a escala de análise do tempo; outras escalas de tempo (idade e tempo desde o último episódio de diarreia) foram consideradas como covariáveis da variável-tempo. O modelo aplicado foi uma extensão do modelo de Cox estendidos de riscos proporcionais para múltiplos eventos, um caso especial de modelo de processo de contagem

Andersen-Gill. (ANDERSEN; GILL, 1994; COX, 1972; KELLY; LIM, 2000) A abordagem assume uma base de risco comum entre os eventos repetidos e usa a técnica de estimativa de variância bruta de reamostragem para ajustar a correlação com a criança. (LIN; WEI, 1989) Dias sem informações de morbidade foram excluídos da variável pessoa-tempo assumindo o padrão faltante não informado (“perda aleatória”). (LITTLE; RUBIN, 2002) As análises de associação (tabelas de contingência, testes qui-quadrado 2, análise de correspondência) foram realizadas para identificar as variáveis altamente correlacionadas que, na sequência, foram agregadas nos índice variáveis (situação socioeconômica, abastecimento de água e eliminação de lixo). Análises bivariadas foram conduzidas pelo cálculo de taxas de risco (TR) e ajustada para correlação intracluster (FAWZI, 1994) e os intervalos de confiança (IC) do cruzamento dos estratos definidos pelos fatores de risco potenciais. Na análise bivariada, os valores ausentes dos potenciais fatores de risco foram tratados como uma categoria separada. As análises de subgrupos de 3 anos de idade foram conduzidas para examinar modificação de efeito de acordo com a idade.

Para a análise multivariada, foi aplicada uma estratégia de efeito-decomposição, semelhante à abordagem sugerida por outros autores. (VICTORA et al., 1997) A ideia desta estratégia é ajustar a sequência de um modelo multivariado de regressão de Cox estendido através da inclusão passo-a-passo de blocos de potenciais fatores de risco de acordo com uma hierarquia predefinida. Para cada bloco, foi utilizado um procedimento inverso de eliminação para identificar fatores de risco significativos ($P < 0,10$). Ao comparar as estimativas de risco obtidas com os diferentes modelos, fomos capazes de examinar as vias pelas quais os fatores de risco agem. Seguindo o nosso quadro conceitual (Figura 1), foram ajustados 6 modelos de regressão de Cox estendidos. O modelo A (bloco 1 somente) procurou estimar o efeito global do nível socioeconômico. Os modelos B e C incluíram também variáveis significativas dos blocos 2 e 3 e procuraram estimar o efeito da situação socioeconômica não mediado através dos blocos 2 e 3. O modelo D (variáveis do bloco 1, 2 e 3) procurou estimar os efeitos da situação socioeconômica não mediados através dos blocos 2 e 3, bem como o efeito global das variáveis do bloco 2. O modelo E (variáveis dos blocos 1, 2, 3, e 4) procurou estimar o efeito da situação socioeconômica não mediada pelos blocos 2, 3 e 4, o efeito de bloco 2 não mediado pelo bloco 4, e o efeito global das variáveis dos blocos 3 e 4. Finalmente, o modelo F (variáveis dos blocos 1, 2, 3, 4 e 5) procurou estimar os efeitos das variáveis da situação socioeconômica não mediados através dos blocos 2, 3, 4, e 5; o efeito dos blocos 2 e 3 não mediados pelos blocos 4 e 5; o efeito do bloco 4 não mediado pelo bloco 5; e o efeito global das variáveis do bloco 5. Todos os modelos foram ajustados para idade, sexo, e período desde o último episódio de diarreia. Foram inseridos modelos adicionais que incluíam termos de interação para testar a modificação do efeito global por idade. Finalmente, nós ajustamos um modelo incluindo o número de episódios prévios de diarreia como covariável para uma subpopulação de 235 crianças com pelo menos 4 episódios de diarreia. Em todos os modelos

multivariados, valores faltantes para as variáveis explicativas eram imputadas com o valor modal. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote de software estatístico STATA (versão 8.2; Stata Corp, College Station, TX).

Ética

O consentimento informado para participar do estudo foi obtido de todas as famílias participantes. A aprovação ética para o estudo foi concedida pelo Conselho de Ética da Universidade Federal da Bahia.

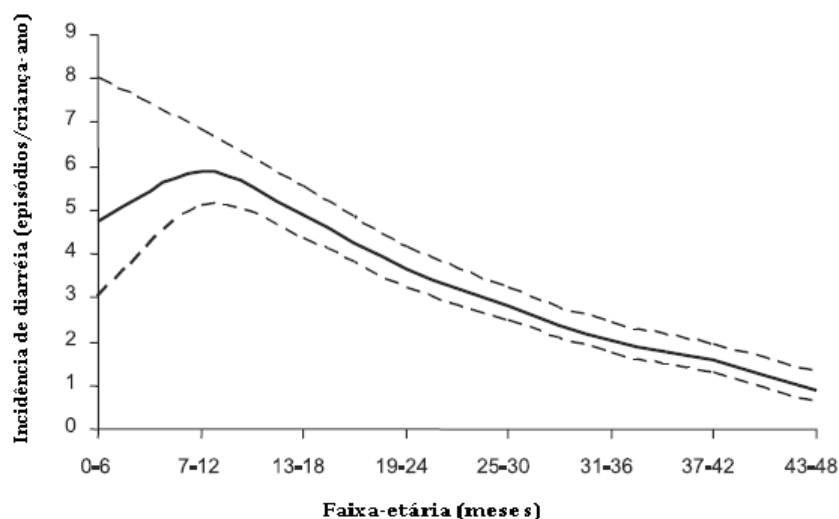
Resultados

A população do estudo incluiu 902 crianças, seguidas por um total de 285.424 crianças-dia. A idade média (\pm Desvio Padrão [DP]) no início do estudo foi de 19,5 (\pm 9,9) meses e o tempo de acompanhamento mediano foi de 351 dias (variação entre = 90-426 dias). Três quartos (77% [n=693]) das crianças apresentaram pelo menos um episódio de diarreia durante o período de observação. No total, 2397 episódios de diarreia (6245 dias de diarreia) foram observados, com uma duração (\pm DP) média de 2,4 (\pm 1,6) dias, durante 279.179 crianças-dia em risco, resultando em uma taxa de incidência global bruta de diarreia de 3,1 episódios/criança-ano (IC 95% = 3,0 - 3,3). O risco de diarreia variou substancialmente entre as crianças (de 0-26 episódios por criança-ano); essa variação entre os sujeitos também afetou as estimativas das variâncias e produziu um IC 95% bruto de (2,9 -3,4).

O risco de diarreia foi afetado por muitas variáveis “tempo-variação”. Primeiro, a taxa variou substancialmente com a idade; a taxa de incidência (ajustada por *time-on-study*) atingiu um pico de 5,9 episódios/criança-ano (5,1-6,8) em crianças de 7 a 12 meses, e diminuiu com o aumento da idade para 0,9 episódios/criança-ano em crianças com idades entre 43 a 48 meses (0,6 -1,3) (Figura 2).

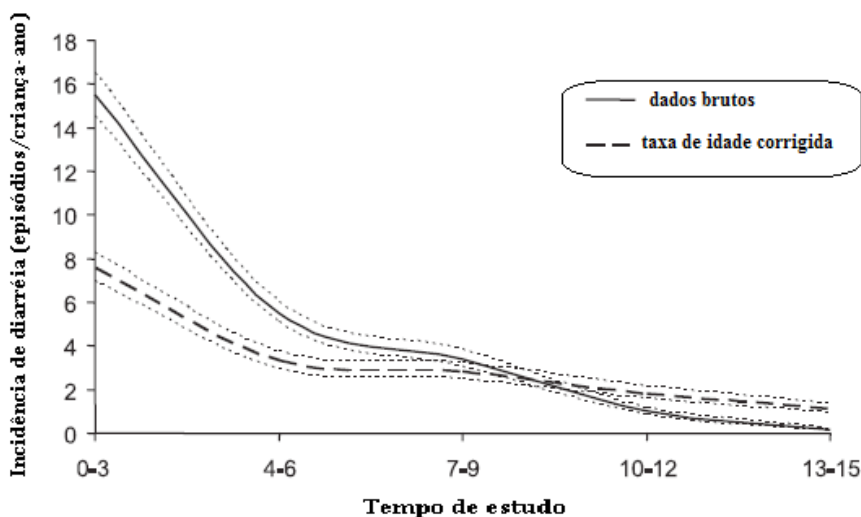
Também foi observado um declínio substancial da taxa de incidência com tempo de estudo (*time-on-study*), apenas parcialmente explicada pela idade da criança (Figura 3).

Figura 2 – Taxas de incidência suavizada sobre faixas etárias de 6 meses ajustadas para “tempo de estudo”, exibindo intervalo de confiança bruta de 95%, em 902 crianças (2397 episódios de diarreia, 279.179 dias por semana em situação de risco), com idades entre 0 a 36 meses de estudo, Brasil, 2000-2002.



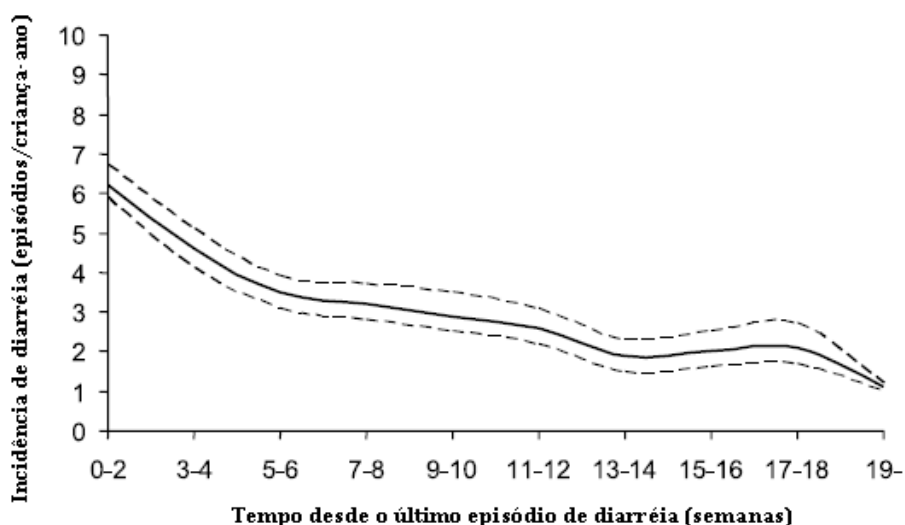
Fonte: Genser e colaboradores (2006).

Figura 3 – Taxas de incidência suavizada e brutas, ajustadas por idade em função do “tempo de estudo” (intervalos de 3 meses), incluindo intervalo de confiança bruta de 95%, em 902 crianças (2397 episódios de diarreia, 279,179 dias por pessoa em situação de risco), com idades entre 0 a 36 no início do estudo, Salvador, Brasil, 2000-2002.



Fonte: Genser e colaboradores (2006).

Figura 4 – Taxas de incidência suavizadas, incluindo intervalo de confiança brutas de 95%, ajustados por idade e “tempo de estudo”, com a função “tempo desde o último episódio” (intervalo de 2 semanas), em 902 crianças (2397 episódios de diarreia, 279.179 dias por pessoa em risco), com idades entre 0 a 36 meses em início de estudo, Salvador, Brasil, 2000-2002.



Fonte: Genser e colaboradores (2006)

A taxa ajustada por idade diminuiu acentuadamente de 7,6 episódios/criança-ano (7,0-8,3), durante os três primeiros meses de estudo, para 1,1 episódio/criança-ano (0,9-1,4) após 14 meses. Finalmente, encontrou-se evidências do efeito autorregressivo dos episódios de diarreia anteriores ou prévios. A taxa diminuiu substancialmente com o aumento do tempo, desde o último episódio, de 6,2 episódios/criança-ano (5,9-6,7) duas semanas após o último episódio, para 3,2 episódios/criança-ano (2,8-3,7), sete a oito semanas depois e para 1,9 episódios/criança-ano (1,5-2,3) 19 semanas depois (Figura 4). Usando um modelo de Cox autorregressivo estendido para ajustar por tempo desde o último episódio, idade e “tempo no estudo” *“time-on study”*, a incidência de diarreia foi reduzida em 7% (6-8%) para cada semana adicionada, desde o último episódio. Por contraste, um modelo autoregressivo aplicado em crianças com quatro ou mais episódios de diarreia mostrou que a taxa de diarreia foi independente do número de episódios de diarreia anteriores (dados não apresentados).

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise bivariada de vários fatores, possivelmente associados com a incidência de diarreia. Foram identificados fatores potenciais de risco em todos os blocos do modelo conceitual. Entre os mais fortes fatores explicativos estão as variáveis no bloco condição de saneamento (bloco 2), tal como disposição insatisfatória de lixo e a ausência de um banheiro na casa (RT = 1,73 e 1,70, respectivamente) seguido de pior condição socioeconômica (RT = 1,58) (bloco 1). Outros fatores foram o exame pré-natal (RT = 1,50 para nenhum exame), parasitoses intestinais (RT = 1,32 para uma ou mais infecções), infecção específica por *G. Lamblia* (RT = 1,53), comportamento higiênico (RT = 1,28 para higiene insatisfatória).

Tabela 1. Associações de fatores de risco com diarreia (902 crianças, 2397 episódios de diarreia, 279,179 dias-pessoa em risco), de 0 a 36 meses de idade no início, Salvador, Brazil, 2000–2002

	Número de Crianças	Proporção de Dias de Pessoa (%)	Diarrhea Episodes			
			No.	Taxa (episódios / criança-ano)	TR	(95% IC)*
Estado socioeconômico do agregado familiar	Bloco 1: Fatores Socioeconômicos					
1 (mais rico)†	334	35,9	774	2,82	1,00	
2	394	45,5	1071	3,07	1,12	(0,94-1,32)
3	77	9,3	238	3,33	1,23	(0,97-1,59)
4 (mais pobre)	88	9,2	314	4,45	1,58	(1,25-1,98)
Bloco 2: Condições Sanitárias da Vizinhança e do Lar						
Abastecimento de água						
Bom†	559	61,9	1380	2,92	1,00	
Regular	228	25,9	614	3,10	1,08	(0,91-1,28)
Não satisfatório	113	12,1	400	4,31	1,48	(1,19-1,84)
Inexistente	2	0,1	3	3,66	0,97	(0,43-2,18)
Presença de esgoto aberto perto da habitação						
Não†	756	84,2	1890	2,94	1,00	
Sim	146	15,8	507	4,19	1,43	(1,16-1,75)
Presença de sanitário na habitação						
Dentro da habitação†	746	82,6	1845	2,92	1,00	
Fora da habitação	93	10,4	291	3,65	1,27	(1,02-1,57)
Sem sanitário	63	7,0	261	4,89	1,70	(1,32-2,20)
Cozinha separada						
Sim†	723	80,4	1851	3,01	1,00	
Não	179	19,6	546	3,64	1,12	(1,02-1,41)
Inundações na habitação						
Não†	641	70,4	1583	2,94	1,00	
Sim	261	29,6	814	3,59	1,24	(1,05-1,46)
Disposição do lixo						

	Número de Crianças	Proporção de Dias de Pessoa (%)	Diarrhea Episodes			
			No.	Taxa (episódios / criança-ano)	TR	(95% IC)*
Adequada†	203	22,4	455	2,65	1,00	
Satisfatória	596	68,1	1608	3,09	1,19	(0,99-1,42)
Não satisfatória	93	9,5	334	4,61	1,73	(1,31-2,27)
Tipo de habitação						
Construção permanente†	828	92,2	2141	3,04	1,00	
Barraca	74	7,8	256	4,28	1,40	(1,09-1,79)
Bloco 3: Variáveis relacionadas com a mãe, a criança e o cuidado						
Idade da mãe (anos)						
>25†	489	54,5	1170	2,81	1,00	
<25	412	45,4	1227	3,53	1,26	(1,09-1,46)
Inexistente	1	0,1	0			
Exame pré-natal						
Sim†	766	85,2	1941	2,98	1,00	
Não	117	12,5	430	4,51	1,50	(1,22-1,86)
Inexistente	19	2,4	26	1,44	0,50	(0,32-0,77)
Altura para a idade						
Escore padrão > -1*	707	80,6	1835	2,97	1,00	
Escore padrão < -1*	195	19,4	562	3,80	1,25	(1,06-1,48)
Peso ao nascer (g)						
>2500†	780	86,2	2091	3,17	1,00	
<2500	84	9,5	181	2,5	0,79	(0,63-0,98)
Sem informação	38	4,3	125	3,77	1,22	(0,84-1,76)
						(Continua)

	Número de Crianças	Proporção de Dias de Pessoa (%)	Diarrhea Episodes			
			No.	Taxa (episódios / criança-ano)	TR	(95% IC)*
Bloco 4: Comportamento de higiene						
Classificação comportamental						
Boa/adequada†	725	80,0	1834	2,99	1,00	
Pobre	167	20,0	563	3,70	1,28	(1,06-1,54)
Bloco 5: infecção parasitária intestinal						
Infestado por <i>A. lumbricoides</i>						
Não†	599	69,8	1637	3,07	1,00	
Sim	133	16,0	410	3,36	1,11	(0,89-1,39)
Ausência de informação	170	14,3	350	3,20	0,94	(0,77-1,15)
Infestado por <i>T. trichiura</i>						
Não†	645	75,8	1747	3,01	1,00	
Sim	87	14,3	300	3,96	1,31	(1,00-1,72)
Ausência de informação	170	14,3	350	3,20	0,96	(0,78-1,17)
Infestado por <i>G. lamblia</i>						
Não†	650	76,3	2074	2,99	1,00	
Sim	82	9,5	323	4,47	1,53	(1,21-1,92)
Ausência de informação	170	14,3	350	3,20	0,98	(0,80-1,19)
Qualquer uma das 3 infecções parasitárias intestinais						
Não†	498	58,2	1266	2,91	1,00	
Sim	234	27,5	781	3,72	1,32	(1,11-1,56)
Ausência de informação	170	14,3	350	3,20	1,02	(1,83-1,25)
Potenciais variáveis de confusão						
Idade da criança na linha de base (meses)						
0-6†	74	1,1	39	4,77	1,00	
7-12	259	8,4	375	5,87	1,50	(1,08-2,09)

	Número de Crianças	Proporção de Dias de Pessoa (%)	Diarrhea Episodes			
			No.	Taxa (episódios / criança-ano)	TR	(95% IC)*
13-18	397	15,7	588	4,90	1,48	(1,07-2,06)
19-24	501	19,3	540	3,65	1,20	(0,86-1,67)
25-30	471	17,7	381	2,82	0,95	(0,68-1,32)
31-36	459	16,6	260	2,05	0,66	(0,47-0,93)
36-42	308	14,0	167	1,56	0,55	(0,38-0,78)
>43	191	7,3	47	0,84	0,38	(0,25-0,59)
Sexo						
Feminino†	478	52,9	1340	3,31	1,00	
Masculino	424	47,1	1057	2,94	0,88	(0,76-1,03)
*95% de intervalo de confiança robusto.						
†Categoria de referência,						

‡ Normal inclui aqueles cujos comportamentos eram principalmente higiênicos e aqueles para quem o comportamento higiênico e anti-higienico eram observados em freqüência aproximadamente igual, Negativo indica aqueles para quem o comportamento anti-higienico foi observado mais comumente.

As análises bivariadas estratificadas por faixa etária (0-12, 13-36 e 37 meses ou mais) mostraram evidência de modificação de efeito por idade para seis potenciais fatores de risco (Tabela 2). Exceto para o nível socioeconômico, para o qual o efeito mais forte foi observado em crianças com mais de 36 meses, as mais fortes associações foram identificadas em crianças com idades entre 13 e 36 meses.

Tabela 2. Análises de subgrupos estratificadas por idade

	Idade (meses)					
	0-12*		13-36†		>36‡	
	TR	(95% IC§)	TR	(95% IC§)	TR	(95% IC§)
Situação socioeconômica da família						
1 (mais ricos)''	1,00		1,00		1,00	

	Idade (meses)					
	0-12*		13-36†		>36‡	
2	1,05	(0,85-1,30)	1,17	(1,05-1,31)	0,77	(0,56-1,07)
3	1,02	(0,71-1,58)	1,28	(1,08-1,51)	1,01	(0,58-1,77)
4 (mais pobres)	0,94	(0,64-1,37)	1,64	(1,40-1,91)	2,56	(1,80-3,64)
Presença de esgoto aberto próximo da casa						
Não”	1,00		1,00		1,00	
Sim	1,14	(0,86-1,48)	1,57	(1,40-1,75)	0,91	(0,60-1,34)
Presença de banheiro na casa						
Dentro da casa”	1,00		1,00		1,00	
Fora da casa	0,68	(0,45-0,99)	1,39	(1,21-1,60)	1,37	(0,89-2,05)
Sem banheiro	1,36	(0,95-1,91)	2,25	(1,41-3,44)	1,64	(1,41-1,91)
Inundações na casa						
Não	1,00		1,00		1,00	
Yes	1,14	(0,86-1,48)	1,57	(1,40-1,75)	0,91	(0,60-1,34)
Altura por idade						
Escore padrão > —1”	1,00		1,00		1,00	
Escore padrão < —1	1,04	(0,83-1,33)	1,32	(1,19-1,48)	0,99	(0,70-1,41)
Uma das 3 infecções parasitárias intestinais						
Não/sem informação”	1,00		1,00		1,00	
Sim	1,39	(1,08-1,79)	1,41	(0,79-1,43)	1,07	(0,79-1,43)

*Total de 414 episódios; 26,522 pessoas-dia em risco
†Total de 1,769 episódios; 193,192 pessoas-dia em risco
‡Total de 214 episódios; 59,465 pessoas-dia em risco,
§95% de intervalo de confiança bruto
“ Categoria de referência

A Tabela 3 resume os resultados da abordagem efeito-decomposição que consiste de seis modelos de regressão de Cox estendido. Foram encontrados notáveis efeitos globais para condições socioeconômicas, presença de esgoto a céu aberto nas proximidades, banheiro na casa, moradias sujeitas à inundação, exame pré-natal e infecções intestinais parasitárias (especialmente *G. lambia*). Comportamento higiênico e o escore altura-idade não apresentaram qualquer efeito global. Comparando os efeitos estimados a partir de diferentes

modelos, a RT para a situação socioeconômica diminuiu acentuadamente após o ajuste para os blocos 2 e 3. Por exemplo, comparando o grupo mais pobre versus o grupo mais rico, o RT geral foi de 1,69, enquanto que, após o ajuste para o bloco 2, a RT foi de 1,33 e depois do ajuste para o bloco 3 foi de 1,52.

Tabela 3. Resultados dos Modelos Multivariados de Regressão Cox Estendida

	Modelo A (Bloco 1)		Modelo B (Blocos 1, 2)		Modelo C (Blocos 1, 3)		Modelo D (Blocos 1, 2, 3)		Modelo E (Blocos 1, 2, 3, 4)		Modelo F (Blocos 1, 2, 3, 4, 5)	
	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)
	Bloco 1: Fatores Socioeconômicos											
Situação socioeconômica da família												
1 (mais ricos)*	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
2	1,11	(0,94-1,31)	1,06	(0,90-1,23)	1,07	(0,91-1,25)	1,04	(0,89-1,22)	1,03	(0,88-1,21)	1,02	(0,87-1,19)
3	1,18	(0,94-1,48)	1,04	(0,83-1,31)	1,10	(0,86-1,39)	1,00	(0,78-1,27)	0,97	(0,75-1,24)	0,97	(0,76-1,23)
4 (mais pobres)	1,69	(1,35-2,13)	1,33	(1,03-1,72)	1,52	(1,21-1,91)	1,27	(0,99-1,64)	1,22	(0,94-1,57)	1,18	(0,92-1,53)
	Bloco 2: Condições Sanitárias da Família e da Comunidade											
Esgoto aberto próximo da casa												
Não*			1,00				1,00		1,00		1,00	
Sim			1,29	(1,06-1,57)			1,27	(1,06-1,55)	1,27	(1,05-1,53)	1,29	(1,06-1,56)
Presença de Banheiro na casa												
Dentro da casa*			1,00				1,00		1,00		1,00	
Fora de casa			1,14	(0,91-1,44)			1,14	(0,90-1,43)	1,13	(0,90-1,42)	1,15	(0,91-1,44)
Sem banheiro			1,39	(1,07-1,81)			1,39	(1,09-1,77)	1,38	(1,09-1,75)	1,33	(1,05-1,68)
Inundações na casa												
Não*			1,00				1,00		1,00		1,00	

	Modelo A (Bloco 1)		Modelo B (Blocos 1, 2)		Modelo C (Blocos 1, 3)		Modelo D (Blocos 1, 2, 3)		Modelo E (Blocos 1, 2, 3, 4)		Modelo F (Blocos 1, 2, 3, 4, 5)	
	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)
Sim			1,19	(1,02- 1,38)			1,18	(1,01- 1,37)	1,17	(1,01- 1,36)	1,13	(0,98- 1,31)
	Bloco 3: Variáveis Relacionadas com Cuidados Maternos e Infantis											
Exame pré-natal												
Sim*					1,00		1,00		1,00		1,00	
Não / Sem informação					1,37	(1,11- 1,68)	1,29	(1,06- 1,57)	1,28	(1,05- 1,57)	1,25	(1,03- 1,51)
Altura por idade												
Escore padrão > -1*					1,00		1,00		1,00		1,00	
Escore padrão < -1*					1,13	(0,97- 1,33)	1,11	(0,96- 1,30)	1,11	(0,95- 1,29)	1,10	(0,94- 1,28)
	Bloco 4: Comportamento Higiênico											
Normal / sem informação*									1,00		1,00	
Negativo									1,16	(0,97- 1,39)	1,13	(0,94- 1,35)
	Bloco 5: Infecções Intestinais Parasitárias											
Modelo I												
Uma das 3 infecções intestinais parasitárias												
Não/ sem informação*										1,00		
Sim										1,24		(1,06- 1,46)
Modelo II												
Infectados por A. lumbricoides												
Não/ sem informação*										1,00		

	Modelo A (Bloco 1)		Modelo B (Blocos 1, 2)		Modelo C (Blocos 1, 3)		Modelo D (Blocos 1, 2, 3)		Modelo E (Blocos 1, 2, 3, 4)		Modelo F (Blocos 1, 2, 3, 4, 5)	
	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)	TR	(95% IC)
Sim										0,97		(0,79- 1,21)
Infectedos por T. trichiura												
Não/ sem informação*										1,00		
Sim										1,16		(0,91- 1,47)
Infectedos por G. lambia												
Não/ sem informação*										1,00		
Sim										1,50		(1,23- 1,83)

*Cateforia de Referência.

Por outro lado, o efeito das medidas de condições sanitárias da comunidade e domiciliares (variáveis do bloco 2, modelo D) não se alterou substancialmente após o ajuste para o comportamento de higiene (modelo E) e as parasitoses intestinais (modelo F). Taxas de Risco de esgoto a céu aberto nas proximidades, moradias sem banheiro e inundação da habitação foram semelhantes em todos os três modelos. O efeito dos cuidados infantis e os cuidados relacionados com as variáveis (sem pré-natal, e o baixo escore altura-idade; variáveis do bloco 3, modelo E) também não se alterou após o ajuste para infecções parasitárias intestinais.

Os modelos multivariados com os termos de interação (extensões dos modelos A, D, e E; dados não apresentados) confirmam a hipótese da modificação do efeito por idade para fatores de risco identificados com a análise bivariada estratificada (Tabela 2). Pela extensão do modelo A estendido, encontramos interações significativas para a situação socioeconômica ($P = 0,021$, teste global de Wald) com o grupo mais pobre com uma RT de 2,3 vezes maior para crianças com mais de 36 meses do que para crianças de 0 a 12 meses (IC95% = 1,2 – 4,3). Além disso, pela inclusão de um termo de interação no modelo D, encontramos a modificação de efeito para a presença de vaso sanitário ($P = 0,016$) e as inundações na habitação ($P = 0,002$) e, pelo modelo estendido E, a interação do escore altura-idade ($P = 0,003$). Em crianças com idades entre 13 a 16 meses, em comparação com crianças com idade entre

o a 12 meses, a RT sem banheiro no domicílio foi 2,3 vezes maior (1,2-4,6) e as RT de inundação da moradia e baixo escore de altura-idade foram de 1,4 (1,2-1,7) e 1,3 (1,1-1,5) vezes mais elevadas, respectivamente.

Discussão

Foram investigados fatores de risco para diarreia infantil, usando uma abordagem de tempo-evento para tratar tanto as características dinâmicas do desenho de estudo longitudinal, quanto às interrelações hierárquicas entre os fatores potenciais de risco. Idade e efeito autorregressivo de tempo desde episódios anteriores de diarreia foram identificados por modelos dinâmicos como os principais determinantes do declínio da taxa de diarreia ao longo do tempo, observado durante o presente estudo longitudinal. Este estudo também mostrou que a incidência de diarreia estava fortemente associada a fatores de risco localizados em blocos diferentes. Além disso, pela aplicação de uma abordagem efeito-decomposição hierárquica baseada em um modelo conceitual pré-definido, identificou-se que o efeito de precárias condições socioeconômicas sobre a incidência de diarreia foi mediado, principalmente, por condições inadequadas de saneamento, com apenas uma pequena mediação mais atribuível à criança ou às variáveis relacionadas com seu cuidador e às parasitoses intestinais. Em contraste, condições precárias de saneamento e de variáveis relacionadas com a criança e cuidados infantis, aparentemente atuam diretamente sobre o risco de diarreia.

Ao aplicar uma abordagem tempo-evento, foi detectado um grande número de características dinâmicas no presente estudo longitudinal. Em primeiro lugar, o risco ajustado de diarreia para o tempo-de-estudo variou substancialmente com a idade, mostrando um pico em crianças de 7 a 12 meses e uma diminuição significativa a partir dos 12 meses. Isto é semelhante aos achados de outros estudos. (CHECKLEY et al. 2004; MOLBAK et al., 1997) Além disso, identificamos modificação de efeito por idade com fortes associações de fatores de risco, encontrados principalmente em crianças com idade entre 13 a 36 meses. Esse assunto já foi abordado em alguns estudos anteriores. Estudo realizado em Guiné-Bissau relatou a interação significativa entre a idade e vários fatores de risco explicados por práticas de amamentação. (MOLBAK et al., 1994, 1997) Outro estudo, recentemente publicado, realizado em uma comunidade peruana pobre, também relatou a interação da idade com abastecimento de água e o nível de saneamento. (CHECKLEY et al. 2004) Os riscos relativos mais baixos observados em crianças de 0 a 12 meses podem ser explicados tanto pelo efeito protetor da amamentação, como também pelo fato de que crianças muito jovens passam mais tempo dentro de casa e, portanto, tem uma exposição reduzida à contaminação encontrada perto da moradia. No entanto, a duração média do aleitamento materno

exclusivo em nosso estudo foi de apenas 2,1 meses (DP = 2,4), sendo a última explicação a mais provável.

O efeito reduzido de fatores de saneamento² na vizinhança, observado em crianças maiores de 36 meses, pode ser devido ao fato de que o comportamento higiênico geralmente melhora em crianças mais velhas. Curiosamente, observou-se o maior efeito da situação socioeconômica nas crianças mais velhas, descoberta que pode indicar que a situação socioeconômica supera outros fatores diferentes das condições sanitárias nessa faixa etária (por exemplo, nível de educação, dieta ou acesso aos serviços de saúde).

Também foi observado um declínio substancial da incidência ao longo do estudo que foi explicado apenas parcialmente pela idade. Embora esse padrão tenha sido relatado em outros estudos longitudinais, as razões para esse declínio não são claras. Um estudo do Brasil atribuiu a redução a melhorias observadas na situação nutricional. (SCHORLING et al., 1990a) Uma explicação mais plausível para a essa coorte, entre os quais o fato de que a prevalência de desnutrição não se alterou durante o estudo (dados não apresentados), pode ser um efeito das repetidas visitas domiciliares feitas pelo grupo de estudo (“efeito Hawthorne”). (HAGGERTY et al., 1994; MAYO et. al., 1933) Além disso, parte do declínio pode ser explicado pelo efeito autorregressivo de episódios passados de diarreia. Isso porque um episódio de diarreia no passado aumenta o risco de diarreia na criança, mesmo um pequeno “efeito Hawthorne” poderia ter um impacto crescente ao longo do tempo. Isto mostra a importância de ajustar cuidadosamente os fatores temporais para estimar corretamente a incidência como uma função de ajustamento da idade. Outros estudos têm utilizado, como abordagens, análises simples para mostrar que os episódios de diarreia recentes (isto é, aqueles ocorridos nos 14 dias anteriores) aumentam o risco de ocorrência de um novo episódio. (BAQUI et al., 1993; MOLBAK et al., 1997; SAZAWAL et al., 1991) Nós exploramos isso ao modelar o declínio do risco, após um episódio em um modelo autorregressivo de Cox; houve uma diminuição de 7% no risco predito de diarreia para cada semana que passou, desde o último episódio de diarreia. Uma explicação para esse efeito autorregressivo pode ser que a causa de um episódio de diarreia ainda pode persistir e causar outro episódio, ou que os episódios de diarreia podem alterar as defesas do hospedeiro por lesar o epitélio intestinal. No entanto, examinando as taxas de diarreia em crianças com quatro ou mais episódios e comparando as taxas do primeiro, do segundo e do terceiro episódio de diarreia, verificou-se que o número de episódios anteriores não afetou o risco de diarreia, favorecendo assim a primeira interpretação.

Os principais fatores de risco de incidência de diarreia foram: baixa situação socioeconômica, condições sanitárias domésticas (presença de um esgoto a céu aberto nas proximidades, ausência de vaso sanitário no domicílio, inundações na moradia), bem como

2 O termo *sanitation*, traduzido para o português como saneamento, se refere à disposição de resíduos fecais.

algumas variáveis relacionadas às crianças e a cuidados infantis de exposição (ausência de exame pré-natal) e a presença de parasitas intestinais. Estes fatores também têm sido demonstrados em estudos anteriores. (CHECKLEY et al., 2004; ESREY et al., 1991; ESREY; FEACHEM; HUGHES, 1985; MOLBAK et al., 1997) Infecções parasitárias intestinais apresentam associação com a incidência de diarreia, achado que tem sido discutido por outros autores. (ADDY; ANTEPIM; FRIMPONG, 2004; REINTHALER et al. 1988; SMITH et al., 2001; STANTON et al 1989) Pela análise de infecções parasitárias intestinais específicas em separado, encontramos uma associação com *G. lambia* que pode causar diarreia. (GENTA, 1993; HASHMEY; GENTA; WHITE JR., 1997; REINTHALER et al. 1988) Nenhuma associação foi encontrada para *T. Trichuris*, que também pode causar diarreia, e para *A. lumbricoides*, que pode ser considerada como uma *proxy* para comunidades pobres e condições de saneamento doméstico (fatores de risco já abordados pelo nosso modelo conceitual). (HASHMEY; GENTA; WHITE JR., 1997; GAMBOA, 1978; SMITH et al., 2001) Além disso, encontramos um risco aumentado de diarreia em crianças cujas mães não procuram fazer exame pré-natal, fator que encontra consonância com outros estudos. (SOUZA et al., 2001; VICTORA et al., 1997) A falta de cuidados pré-natais pode representar uma *proxy* para os fatores de risco desfavoráveis (além da criança e fatores relacionados com cuidados incluídos no nosso modelo conceitual), tais como acesso limitado a serviços de cuidados pré-natais. (EMOND et al., 2002)

Finalmente, não foi possível demonstrar o efeito do comportamento higiênico em contraste com um estudo anterior, realizado na mesma cidade. (STRINA et al., 2003) Retardo do crescimento, que tem sido associado com diarreia em outros estudos (BAQUI et al., 1993; MOLBAK et al., 1997; SCHORLING et al., 1990b)³, não foi um fator de risco nesta pesquisa.

Em contraste com outros estudos de diarreia, aplicou-se uma análise dinâmica para abordar algumas características típicas dos dados longitudinais. Uma questão importante é a correlação intrassujeitos devido a episódios repetidos de diarreia. Foi utilizada a estimativa de variância bruta para ajustar as medidas repetidas sobre a mesma criança, como um modelo autorregressivo para explicar a correlação serial entre os episódios de diarreia sequenciais. Negligenciar a correlação intrassujeitos, como fizeram outros autores (AZIZ et al., 1990; HUTTLY et al., 1989), pode resultar em estimativas tendenciosas de variância (intervalos de confiança muito estreitos de riscos relativos). O risco de diarreia varia frequentemente durante um estudo longitudinal, devido à variável tempo-variação (por exemplo, idade). Quando esse recurso não está adequadamente dirigido para parâmetros, as estimativas de variância podem ser tendenciosas. Estudo realizado na Guiné-Bissau (MOLBAK et al., 1997) mostrou que o risco de diarreia varia durante o acompanhamento

3 Ainda sobre esse assunto, ver: Tomkins (1981), El Samani, Willett e Ware (1988) e Sepúlveda, Willett e Munoz (1988).

do estudo devido ao efeito da idade e de outras variáveis do tipo “time-varying”, embora os autores tenham assumido uma taxa constante durante todo o acompanhamento.

A estratégia do efeito simples de decomposição hierárquica utilizada aqui tem limitações. Segundo esta abordagem, introduzida por Victora e colaboradores (1997), estimativas consistentes de efeitos diretos (não mediadas) podem ser obtidas apenas quando não há confundimento ao nível da variável intermediária. (HUTTLY et al., 1989) Por exemplo, para estimar o efeito da situação socioeconômica, não mediado por condições de saneamento, foi assumido que não houve covariáveis não observadas associadas com condições de saneamento e risco de diarreia. Acredita-se que essa suposição é realista para a situação socioeconômica, bem como para outros blocos intermediários. Nossa estrutura conceitual considerou uma gama de potenciais determinantes de diarreia e os agrupou em blocos significativos; e parece improvável que outros fatores não observados estejam associados com um bloco intermediário (por exemplo, condições de saneamento) e a incidência de diarreia.

Conclui-se que, a diarreia infantil continua a ser uma importante preocupação de saúde em centros urbanos em desenvolvimento, com taxas atingindo o pico de 6 episódios/criança-ano entre crianças de 7 a 12 meses de idade. As características dinâmicas identificadas neste estudo indicam a necessidade de abordagens analíticas avançadas para avaliar fatores de risco de diarreia aguda ou de outras doenças em estudos longitudinais. Na verdade, estudos observacionais em crianças apresentam problemas de análise especiais porque o risco de doença geralmente depende da idade e outras variáveis que variam com o tempo, que devem ser devidamente tratadas em análise estatística. Além disso, dados apresentados mostravam que a idade pode também atuar como um modificador de efeito para alguns fatores de risco. Como principal resultado, este estudo mostra a necessidade de modelos conceituais para ordenar as complexas interrelações hierárquicas entre os fatores de risco de diarreia infantil. Situação socioeconômica mais baixa, que havia sido considerada inicialmente como a mais distal determinante de diarreia, foi considerada altamente associada com a incidência de diarreia e uma grande proporção de seus efeitos se dá por conta da moradia e do saneamento inadequados. Apenas uma pequena parte do efeito socioeconômico foi mediada por outras variáveis desfavoráveis relacionadas às crianças e cuidados infantis ou à alta prevalência de infecções parasitárias. A implicação é que as taxas de diarreia em países em desenvolvimento poderiam ser substancialmente menores com intervenções destinadas a melhorar as condições sanitárias e de vida das famílias em geral.

Referências

ADDY, P. A.; ANTEPIM, G.; FRIMPONG, E. H. Prevalence of pathogenic *Escherichia coli* and parasites in infants with diarrhoea in Kumasi, Ghana. *East Afr Med J.* 2004, v. 81, n. 7, p. 353-357, 2004.

- ANDERSEN, P. K.; GILL, R. D. Cox's regression model for counting processes: a large sample study. *Ann Stat.*, v. 10, n. 4, p. 1100-1120, 1982.
- AZIZ, K. M. et al. Reduction in diarrhoeal diseases in children in rural Bangladesh by environmental and behavioural modifications. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 84, issue 3, p. 433-438, 1990.
- BARRETO, M. L. et al. Saneamento básico e saúde: fundamentos científicos para avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Bahia de Todos os Santos (Bahia Azul). In: HELLER, M. L. et al. (Ed.). *Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: CC&P, 1997. p. 7-35.
- BAQUI, A. H. et al. Methodological issues in diarrhoeal diseases epidemiology: definition of diarrhoeal episodes. *Int J Epidemiol.*, v. 20, n. 4, p. 1057-1063, 1991.
- BAQUI, A. H. Malnutrition, cell-mediated immune deficiency, and diarrhea: a community-based longitudinal study in rural Bangladeshi children. *Am J Epidemiol.*, v. 137, n. 3, p. 355-365, 1993.
- CHECKLEY, W. et al. Effects of *Cryptosporidium parvum* infection in Peruvian children: growth faltering and subsequent catch-up growth. *Am J Epidemiol.*, v. 148, n. 5, p. 497-506, 1998.
- CHECKLEY, W. Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian peri-urban community. *Lancet.*, v. 363, n. 9403, p. 112-118, 2004.
- COLFORD JR, J. M. et al. A randomized, controlled trial of in-home drinking water intervention to reduce gastrointestinal illness. *Am J Epidemiol.*, v. 161, n. 5, p. 472-482, 2005.
- COX, D. R. Regression models and life-tables. *J R Stat Soc.*, v. 34, n. 2, p. 187-220, 1972.
- EL SAMANI, E. F.; WILLETT, W. C.; WARE, J. H. Association of malnutrition and diarrhea in children aged under five years. A prospective follow-up study in a rural Sudanese community. *Am J Epidemiol.*, v. 128, n. 1, p. 93-105, 1988.
- EL SAMANI, E. F. Predictors of simple diarrhoea in children under 5 years: a study of a Sudanese rural community. *Soc Sci Med.*, v. 29, n. 9, p. 1065-1070, 1989.
- EMOND, A. N. et al. The effectiveness of community based interventions to improve maternal and infant health in the northeast of Brazil. *Rev Panam Salud Publica.*, v. 12, n. 2, p. 101-110, 2002.
- ESREY, S. A. et al. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bull World Health Organ.*, v. 69, n. 5, p. 609-621, 1991.
- ESREY, S. A.; FEACHEM, R. G.; HUGHES, J. M. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: improving water supplies and excreta disposal facilities. *Bull World Health Organ.*, v. 63, n. 4, p. 757-772, 1985.
- FAWZI, W. W. et al. Dietary vitamin A intake and the risk of mortality among children. *Am J Clin Nutr.*, v. 59, n. 2, p. 401-408, 1994.
- GAMBOA, M. I. et al. Prevalence of intestinal parasitosis within three population groups in La Plata, Argentina. *Eur J Epidemiol.*, v. 14, n. 1, p. 55-61, 1998.

- GENSER, B. et al. Risk factors for childhood diarrhea incidence: dynamic analysis of a longitudinal study. *Epidemiology*, v. 17, n. 6, p. 658-667, Nov. 2006
- GENTA, R. M. Diarrhea in helminthic infections. *Clin Infect Dis.*, v. 16, suppl 2, p. S122-129, 1993.
- HAGGERTY, P. A. et al. Community-based hygiene education to reduce diarrhoeal disease in rural Zaire: impact of the intervention on diarrhoeal morbidity. *Int J Epidemiol.*, v. 23, n. 5, p. 1050-1059, 1994.
- HASHMEY, R.; GENTA, R. M.; WHITE JR., A.C. Parasites and diarrhea. I: protozoans and diarrhea. *J Travel Med.*, v. 4, n. 1, p. 17-31, 1997.
- HELLARD, M. E. et al. A randomized, blinded, controlled trial investigating the gastrointestinal health effects of drinking water quality. *Environ Health Perspect.*, v. 109, n. 8, p. 773-778, 2001.
- HUTTLY, S. R. et al. Persistent diarrhoea in a rural area of Bangladesh: a community-based longitudinal study. *Int J Epidemiol.*, v. 18, n. 4, p. 964-969, 1989.
- KELLY, P. J.; LIM, L. L. Survival analysis for recurrent event data: an application to childhood infectious diseases. *Stat Med.*, v. 19, n.1, p.13-33, 2000.
- LIMA, A. A.; GUERRANT, R. L. Persistent diarrhea in children: epidemiology, risk factors, pathophysiology, nutritional impact, and management. *Epidemiol Rev.* v. 14, p. 222-242, 1992.
- LIN, D.Y.; WEI, L. The robust inference for the Cox proportional hazards model. *J Am Stat Assoc.*, v. 84, n. 408, p.1074-1078, 1989.
- LITTLE, R. A.; RUBIN, D. B. *Statistical analysis with missing data.* 2nd ed. New York: Wiley, 2002.
- LUBY, S. P. et al. Effect of intensive hand washing promotion on childhood diarrhea in high-risk communities in Pakistan: a randomized controlled trial. *JAMA*, v. 291, n. 21, p. 2547-2554, 2004.
- MANUN'EBO, M. N. et al. Influence of demographic, socioeconomic and environmental variables on childhood diarrhea in a rural area of Zaire. *J Trop Med Hyg.*, v. 97, n. 1, p. 31-38, 1994.
- MAYO, E. *The human problems of an industrial civilization.* New York: Macmillan, 1933.
- MERTENS, T. E. et al. Excreta disposal behavior and latrine ownership in relation to the risk of childhood diarrhoea in Sri Lanka. *Int J Epidemiol.*, v. 21, n. 6, p. 1157-1164, 1992.
- MOLBAK, K. et al. Prolonged breast feeding, diarrhoeal disease, and survival of children in Guinea-Bissau. *BMJ.*, v. 308, n. 6941, p. 1403-1406, 1994.
- MOLBAK, K. Risk factors for diarrheal disease incidence in early childhood: a community cohort study from Guinea-Bissau. *Am J Epidemiol.*, v. 146, n. 3, p. 273-282, 1997.
- MORAES, L. R. et al. Impact of drainage and sewerage on diarrhoea in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 97, n. 2, p. 153-158, 2003.
- MORRIS, S. S. et al. Diarrhoea: defining the episode. *Int J Epidemiol.*, v. 23, n. 3, p. 617-623, 1994.

- NEVA, F. A. BROWN, H. W. *Basic clinical parasitology*. 6th ed. Norwalk: Appleton & Lange, 1994.
- REINTHALER, F. F. et al. Intestinal parasites in children with diarrhea in El Salvador. *Geogr Med.*, v. 18, p. 175-180, 1988.
- ROBINS, J. M.; GREENLAND, S. Identifiability and exchangeability for direct and indirect effects. *Epidemiology.*, v. 3, n. 2, p. 143-155, 1992.
- SAZAWAL, S. et al. Evidence for recent diarrhoeal morbidity as a risk factor for persistent diarrhoea: a case– control study. *Int J Epidemiol.*, v. 20, n. 2, p. 540-545, 1991.
- SCHORLING, J. B. et al. A prospective study of persistent diarrhea among children in an urban Brazilian slum. Patterns of occurrence and etiologic agents. *Am J Epidemiol.*, v. 132, n. 1, p.144-156, 1990a.
- SCHORLING, J. B. Malnutrition is associated with increased diarrhoea incidence and duration among children in an urban Brazilian slum. *Int J Epidemiol.*, v. 19, n. 3, p. 728-735, 1990b.
- SEPULVEDA, J.; WILLETT, W.; MUNOZ, A. Malnutrition and diarrhea. A longitudinal study among urban Mexican children. *Am J Epidemiol.*, v. 127, n. 2, p. 365-376, 1988.
- SMITH, H. et al. Prevalence and intensity of infections of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* and associated socio-demographic variables in four rural Honduran communities. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 96, n. 3, p. 303-314, 2001.
- SOUZA, A. C. de et al. Underlying and proximate determinants of diarrhoea-specific infant mortality rates among municipalities in the state of Ceara, north-east Brazil: an ecological study. *J Biosoc Sci.*, v. 33, n. 2, p. 227-244, 2001.
- STANTON, B. et al. Parasitic, bacterial and viral pathogens isolated from diarrhoeal and routine stool specimens of urban Bangladeshi children. *J Trop Med Hyg.*, v. 92, n.1, p. 46 -55, 1989.
- STRINA, A. et al. Childhood diarrhea and observed hygiene behavior in Salvador, Brazil. *Am J Epidemiol.*, v. 157, n. 11, p. 1032-1038, 2003.
- STRINA, A. Childhood diarrhoea symptoms, management and duration: observations from a longitudinal community study. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 99, n. 6, p. 407-416, 2005.
- TEIXEIRA, M. D. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1189-1195, 2002.
- TOMKINS A. Nutritional status and severity of diarrhoea among preschool children in rural Nigeria. *Lancet.*, v. 1, n. 8225, p. 860-862, 1981.
- VICTORA, C. G. et al. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol.*, v. 26, n. 1, p. 224-227, 1997.

Efeito de um abrangente programa de saneamento urbano na redução da taxa de diarreia infantil no Nordeste do Brasil: avaliação por dois estudos de coorte¹

Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies

Mauricio L. Barreto, Bernd Genser, Agostino Strina, Maria Gloria Teixeira, Ana Marlucia O Assis, Rita F. Rego, Carlos A. Teles, Matildes S. Prado, Sheila M. A. Matos, Darci N. Santos, Lenaldo A. dos Santos, Sandy Cairncross

Introdução

A importância do abastecimento adequado de água e do saneamento² na prevenção de doenças diarreicas e outras infecções e sua contribuição para a erradicação da pobreza foi reconhecida pela comunidade internacional quando os alvos para cobertura de ambos foram incluídos nos *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio* (ODM). O saneamento parece ser uma medida tão efetiva de saúde pública como é o abastecimento de água (FEWTRELL et al., 2005) e a promoção de higiene e do saneamento tem emergido como uma das mais efetivas intervenções de baixo custo contra sobrecarga elevada de doenças em países em desenvolvimento. (LAXMINARAYAN; CHOW; SHAHID-SALLES, 2006)

Embora a meta dos ODM em abastecimento de água provavelmente seja alcançada, é improvável que a meta para o saneamento o seja, já que os recursos destinados ao mesmo

1 Publicado originalmente em: The Lancet, v. 370, Nov. 2007, p. 1622-1628. Traduzido por: Luciana R. C. de Carvalho Guimarães.

2 O termo *sanitation*, traduzido para o português como saneamento, se refere à disposição de resíduos fecais.

são bastante reduzidos. (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2006) Enquanto isso, os parasitas intestinais e a diarreia continuam a produzir um pesado fardo nos países em desenvolvimento. (PRUSS et al., 2002) Parte dos motivos para essa negligência no saneamento é a ausência de evidências rigorosas de sua eficácia na prevenção de doenças. Em uma meta-análise, a maioria dos estudos era observacional (CAIRNCROSS; VALDMANIS, 2006) e, portanto, sujeitos a problemas de confundimento (STRINA et al., 2003); ademais, existem poucos estudos de intervenção e estes têm sido realizados em pequena escala ou em poucas comunidades. (ESREY et al., 1991)

Grandes programas de saneamento são intervenções complexas e sua avaliação epidemiológica é um desafio. Tais intervenções afetam diretamente a transmissão de várias doenças, tanto em ambientes públicos, como domésticos. (CAIRNCROSS et al., 1996) Programas de saneamento também têm efeitos indiretos, mediados por componentes auxiliares de intervenção e por mudanças no comportamento, em resposta às intervenções de saneamento. (CURTIS et al., 1995) Programas de saneamento podem levar anos para ser implantados e geralmente não podem ser distribuídos aleatoriamente, portanto, podem estar sujeitos à confundimento. Vários fatores devem estar presentes para que a intervenção seja bem sucedida: no mínimo, o investimento público em saneamento básico deve ser acompanhado pela vontade de famílias em investir em um banheiro e conectá-lo à rede.

Não se conhece nenhum estudo sobre os efeitos na saúde de uma longa intervenção em saneamento realizado numa grande cidade. Tal estudo torna-se mais necessário pelo fracasso generalizado na diminuição das taxas de morbidade diarreica nas últimas décadas (KOSEK; BERN; GUERRANT, 2003), apesar da tendência de melhora a longo prazo no abastecimento de água e, de certa maneira, da melhoria na taxa de cobertura de esgotamento sanitário. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005) Empreendemos um estudo epidemiológico para quantificar o efeito de um programa de saneamento implantado em toda a cidade de Salvador (população 2,5 milhões) sobre a morbidade diarreica em crianças.

Métodos

População de estudo

Realizaram-se dois estudos longitudinais, cada um deles constituído de um grupo de crianças de 0-36 meses de idade, no início do estudo. Os domicílios investigados foram selecionados aleatoriamente de 24 áreas-sentinela. Essas áreas foram selecionadas a partir de III pequenas áreas (cada uma delas constituída de um ou mais setores censitários) utilizando amostragem aleatória estratificada para representar a parte pobre e sem

cobertura de esgoto da cidade que, antes da introdução no programa de saneamento em 1997 (antes da intervenção), representava 75% da população. Cada área sentinela representou cerca de 600 famílias. A amostra de domicílios com crianças de 0-36 meses foi selecionada aleatoriamente, a partir de um censo realizado em cada uma dessas áreas e apenas uma criança por família foi escolhida aleatoriamente para participar da investigação.

A aprovação ética foi concedida pelo Comitê de Ética, do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil. O consentimento informado por escrito foi obtido a partir dos responsáveis pelas crianças incluídas no estudo.

A partir de dezembro de 1997, 944 crianças foram inscritas no estudo pré-intervenção e foram acompanhadas por até 15 meses (até abril de 1999). O estudo pós-intervenção começou em outubro de 2003 e 1.127 crianças foram cadastradas com acompanhamento de até 8 meses (até maio de 2004). A precipitação pluviométrica foi muito semelhante nos dois períodos de estudo; a precipitação média mensal foi de 137,6 milímetros na primeira coorte e de 138,1 milímetros na segunda coorte. Para a análise, foram selecionadas crianças desses dois estudos, com tempo mínimo de acompanhamento de 90 dias para aumentar a probabilidade de ocorrência de, pelo menos, um episódio de diarreia. Para as crianças da coorte pré-intervenção, consideramos apenas os primeiros oito meses de acompanhamento individual para conseguir uma distribuição similar de tempo de acompanhamento. O resultado final da população do estudo consistiu de 841 crianças antes da intervenção (média de idade registrada na entrada de 20,1 [DP 9,6 meses], mediana de acompanhamento de 243 dias média de idade/meses e mediana de e 1.007 crianças após a intervenção (18,2 [DP 9,8] meses, 196 dias). A Tabela 1 mostra as outras características do estudo nas duas populações. Variáveis socioeconômicas e ambientais não diferiram entre as crianças omitidas da população do estudo e aquelas que foram incluídas na análise (dados não apresentados).

Intervenção

Antes da intervenção, 26% das famílias estavam ligadas a um sistema de esgoto seguro, enquanto que as famílias restantes utilizavam alternativas sanitárias (como fossas sépticas) ou métodos insalubres (tais como a descarga de esgoto diretamente para a rua). Em geral, os esgotos serviam apenas às áreas socioeconômicas mais abastadas e às famílias de classe média, situadas na parte mais antiga da cidade. O objetivo original do projeto de saneamento, conhecido como *Bahia Azul*, era o controle da poluição marinha, causada em grande parte pela descarga de águas residuais domésticas. O objetivo do projeto era aumentar o sistema de esgoto adequado para a população de 26% para 80%. Cerca de metade do orçamento (total de 440 milhões de dólares), financiados principalmente por um empréstimo do Banco Interamericano de Desenvolvimento, foi destinado à ampliação da rede de

esgotos de Salvador; outros investimentos foram feitos em melhorias no abastecimento de água, gestão de resíduos sólidos, capacidade institucional de construção e em outras dez cidades menores do estado. O trabalho de construção foi feito por 140 empreiteiras, das quais o maior contrato foi de 20% do orçamento total. Em Salvador, a construção incluiu a colocação de mais de 2.000 km de tubulações de esgoto, a construção de 86 estações de bombeamento e conexão de mais de 300 mil famílias à rede de esgoto num período de oito anos (de 1996 a 2004). Nos primeiros anos do projeto, o trabalho de engenharia pesada (como a colocação de tubo de esgotos e construção de estações de bombeamento) predominou, ao passo que a maior parte das ligações domésticas foi feita nos anos posteriores e quase nenhuma ligação, antes do fim do primeiro estudo de coorte.

Tabela 1 - Distribuição de variáveis mediadas que foram avaliadas entre (1997) e depois (2003) da intervenção em 24 áreas sentinelas em Salvador, Brasil

Variáveis	Antes da intervenção (n=841)	Depois da intervenção (n=1007)
Banheiro interno	677 (80,5%; 77,7-83,1%)	875 (86,9%; 84,6-88,9%)
Eliminação de dejetos adequada na moradia*	471 (56,0%; 52,6-59,4%)	887 (88,1%; 85,9-90,0%)
Sem esgoto aberto nas proximidades**	477 (56,7%; 53,3-60,1%)	799 (79,3%; 76,7-81,8%)
Água encanada na casa	735 (87,4%; 85,0-89,6%)	885 (87,9%; 85,7-89,8%)
Moradia com suprimento regular de água ***	341 (40,6%; 37,2-43,9%)	493 (49,0%; 45,8-52,1%)
Moradia com boa coleta de lixo****	603 (71,7%; 68,5-74,7%)	911 (90,5%; 88,5-92,2%)
Moradia servida por estrada pavimentada	402 (47,8%; 44,4-51,2%)	610 (60,6%; 57,5-63,6%)
Bom comportamento higiênico*****	194 (23,1%; 20,3-26,1%)	299 (29,7%; 26,9-32,6%)
Sistema de drenagem satisfatório no bairro*****		
1º e 2º quartis ($\leq 13\%$ de ruas na área)	470 (55,9%; 52,4-59,3%)	445 (44,2%; 41,1-47,3%)
3º e 4º quartis ($>13\%$ de ruas na área)	371 (44,1%; 40,7-47,5%)	562 (55,8%; 52,7-58,9%)
Conexões com o projeto sanitário Bahia Azul*****		
$\leq 25\%$ das casas na área	841 (100,0%; 99,6-100,0%)	75 (7,5%; 5,9-9,2%)
$>25\%$ das casas na área	0	183 (18,2%; 15,8-20,7%)
$>50\%, \leq 75\%$ das casas na área	0	465 (46,2%; 43,1-49,3%)

Variáveis	Antes da intervenção (n=841)	Depois da intervenção (n=1007)
>75% das casas na área	0	284 (28.2%; 25.4-31.1%)

Fonte: Barreto e colaboradores (2007)

Dados são n (%; 95% IC) - binominal exata 95% IC. *Esgoto ou fossa séptica. **Cerca de 30m da casa. ***24 h de abastecimento de água. ****Coleta diária ou em dias alternados. *****Strina e colegas. *****Variáveis contextuais.

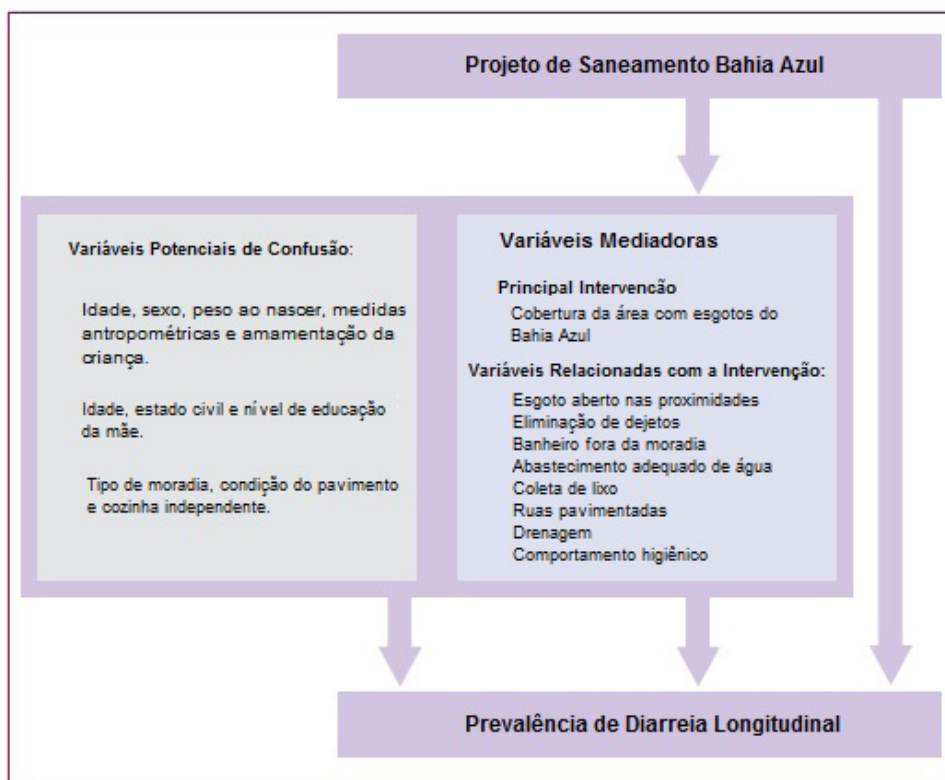
Projetos de saneamento em países em desenvolvimento são geralmente ligados a campanhas de promoção de higiene, o que levanta a questão se a diarreia é atribuível aos recursos sanitários físicos ou ao melhor comportamento higiênico. No *Programa Bahia Azul*, 3 milhões de dólares, ou cerca de 1% do orçamento total, foram gastos em uma campanha pública de educação com foco na promoção das ligações de esgoto e sobre o uso consciente do sistema, ao invés de promoção da higiene doméstica.

Desenho do estudo

A amostragem e o desenho do estudo são descritos em outras publicações. (BARRETO et al., 1997; TEIXEIRA et al., 2002) A prevalência longitudinal de diarreia, que não é o mesmo que período de prevalência, mas sim o número de dias com diarreia divididos pelo número de dias de acompanhamento, foi utilizada, neste estudo, para medir o resultado e avaliar o efeito do programa de saneamento. A prevalência longitudinal de diarreia é mostrada estreitamente associada com a incidência, em longo prazo, de problemas de saúde, como ganho de peso e mortalidade. (MORRIS et al., 1996)

Dados sobre diarreia foram obtidos por 15 pesquisadores de campo que fizeram duas visitas domiciliares por semana. Durante cada visita, o pesquisador de campo questionou a mãe ou o cuidador da criança sobre o número e consistência dos movimentos intestinais e a ocorrência de sintomas adicionais (tais como febre, vômitos e sangue nas fezes) nos 3-4 dias anteriores à visita. Um dia com diarreia foi definido como a ocorrência de pelo menos três fezes líquidas ou amolecidas, iniciando quando a criança acorda de manhã. (BAQUI et al., 1991; STRINA et al., 2005)

Figura 1 – Modelo conceitual para investigar os efeitos do programa de saneamentos Bahia Azul na diarreia infantil



Fonte: Barreto e colaboradores (2007).

No começo de ambos os estudos de coorte, foram aplicados questionários domiciliares pelos pesquisadores de campo para avaliar potenciais variáveis de confundimento da criança e do domicílio; estes incluíram nível socioeconômico, condições de vida e de saneamento da família, além de variáveis relacionadas à criança (peso ao nascer e aleitamento materno). Medidas antropométricas do estado nutricional foram feitas no início do estudo e Z escores padrões de relação altura-idade foram calculados com a utilização do programa EPINUT (versão 6.0). Os dados que faltavam, embora raros, foram gerados pela imputação da média para as variáveis quantitativas e da moda para as categóricas. Os trabalhadores de campo também foram treinados para verificar uma lista de 23 itens de hábitos (comportamentos) higiênicos ou comportamentos não higiênicos apresentados pela criança ou seu cuidador durante as duas visitas realizadas a cada semana. Com base nas informações recolhidas, um escore para os comportamentos higiênicos foi calculado para cada criança. Detalhes sobre as observações do comportamento higiênico são apresentados em outro estudo. (STRINA et al., 2003)

Variáveis contextuais para as áreas-sentinelas foram identificadas com base em estudos ambientais feitos em 1997 (MILROY et al., 2001) e 2004. Essas pesquisas utilizaram

metodologias semelhantes e a sua unidade de amostragem foi de 100 m de trecho de rua sendo 50 m de ambos os lados de cada domicílio participante da amostra. Algumas das variáveis contextuais também foram utilizadas como variáveis potencialmente mediadoras na presente análise.

A análise estatística

A estratégia da modelagem hierarquizada baseada em um modelo conceitual (Figura 1) foi utilizada para avaliar a efetividade do *Programa de Saneamento Bahia Azul* (a intervenção). O modelo adotado era hierárquico em duas diferentes maneiras. Por um lado, utilizou-se um modelo conceitual hierarquizado das variáveis em estudo, assumindo que o efeito da intervenção sobre o resultado (a prevalência da diarreia) é intermediado pela modificação da distribuição das variáveis mediadoras, tais como a infraestrutura de saneamento do bairro (aumento da cobertura e melhoria em outras variáveis ambientais), as condições de vida das famílias e o comportamento higiênico. Por outro lado, utilizou-se uma estratégia de modelagem hierárquica multinível que introduziu um efeito randômico para tratar o potencial agrupamento das áreas-sentinela. Além disso, o modelo abordou o confundimento potencial introduzido por variáveis consideradas independentes da intervenção, tais como idade, sexo e nível socioeconômico. A razão de prevalência multivariada da diarreia (antes e depois da intervenção) foi estimada mediante análise de regressão de Poisson com efeitos mistos. Os ajustes para variáveis específicas relacionadas às crianças, às moradias e às áreas-sentinela foram efetuados incluindo-as como efeitos fixos no modelo, juntamente com um efeito randômico com distribuição gama, para dar conta do agrupamento por área-sentinela.

A avaliação foi realizada em várias etapas. Em primeiro lugar, foram obtidas estimativas do efeito total da intervenção pelo cálculo da razão de prevalência; elas foram ajustadas pelas variáveis que eram assumidas não estarem relacionadas com a intervenção (modelo A). Estimativas do efeito total também foram estratificadas por área sentinela. Técnicas de meta-análise (ou seja, *forest plots*) foram usadas para examinar efeitos de heterogeneidade causados por variáveis de áreas específicas (por exemplo, risco de diarreia basal ou cobertura de esgoto). (SCHMID; KOCH; LAVANGE, 1991) Segundo, aplicamos uma estratégia hierarquizada de decomposição de efeito para examinar quais variáveis mediarão os efeitos da intervenção. Modelos diferentes foram usados para ajustar os diferentes blocos de variáveis. O modelo B, que inclui as variáveis que foram assumidas estar diretamente relacionadas à intervenção (banheiro na moradia, eliminação de dejetos, presença de esgoto a céu aberto nas proximidades), procurou avaliar o efeito mediado diretamente pelas consequências da intervenção principal. O modelo C incluiu variáveis mediadoras e procurou mensurar

mudanças auxiliares na infraestrutura ambiental, como abastecimento de água regular, frequência de alimentação, de coleta de lixo e drenagem. Não foram incluídos parasitas intestinais como variáveis mediadoras porque um estudo anterior na mesma área sentinela (GENSER et al., 2006) mostrou que parasitas têm um efeito insignificante sobre o risco de diarreia. O modelo D incluiu a pontuação de comportamento higiênico e tentou estimar o efeito que não foi mediado por mudanças no comportamento de higiene. Finalmente, ajustou-se o modelo E, que incluiu a cobertura de cada área com o novo sistema de esgoto.

Para cada modelo, calculou-se a proporção de mediação (PM) que é igual a

$$PM = \frac{(RP_{aj} - RP_{ajust})}{(1 - RP_{ajust})} \times 100$$

onde RP_{naj} e RP_{aj} são as razões de prevalência bruta e ajustada, respectivamente, ou seja, a redução do risco representada pelas variáveis no modelo. O efeito hierárquico de decomposição foi medido para o conjunto da população, levando em conta a heterogeneidade do efeito que observamos e da estratificação pelo patamar de risco de diarreia (ou seja, as 12 áreas com o maior patamar e as 12 com o menor patamar de prevalência de diarreia foram avaliadas separadamente). Todas as análises estatísticas foram feitas com a utilização do pacote de *software* de estatística STATA (versão 9.0).

Papel da fonte de financiamento

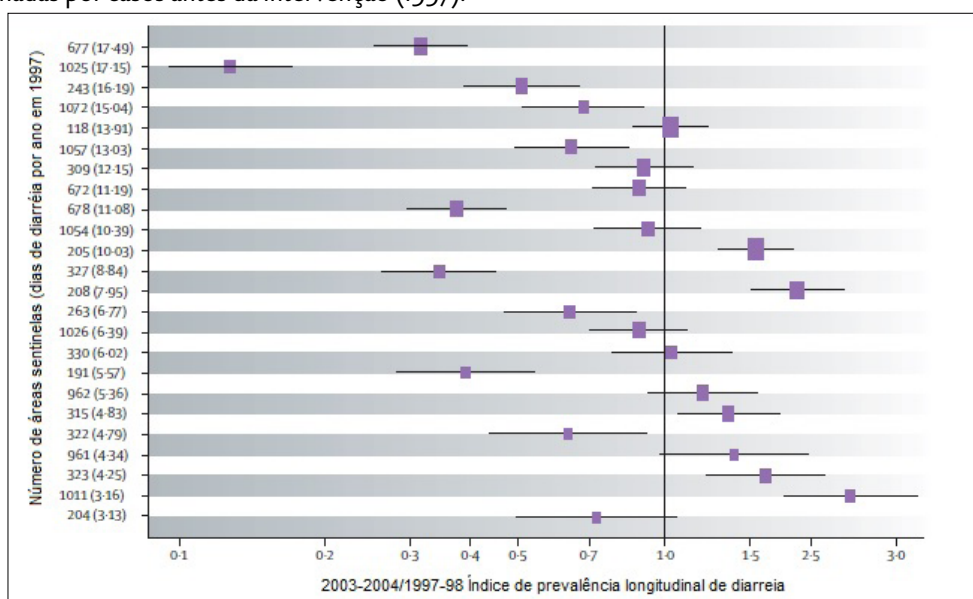
Os patrocinadores do estudo não tiveram nenhum papel no projeto do estudo, na coleta, análise ou na interpretação de dados, na decisão para enviar para publicação ou na elaboração do relatório. O autor correspondente teve pleno acesso a todos os dados do estudo e responsabilidade final sobre a decisão de enviar para publicação.

Resultados

O exame da distribuição das variáveis mediadas antes e depois da intervenção (Tabela 1) revelou grande aumento da cobertura de esgotos e uma melhor infraestrutura do ambiente (esgoto coberto nas proximidades e melhoria na frequência da coleta de lixo) e nas condições de moradia (eliminação de dejetos) depois da introdução do programa de saneamento. A melhoria na cobertura de esgoto não foi uniforme nas áreas de alto e de baixo risco de diarreia. O programa *Bahia Azul* melhorou a cobertura de esgoto na comunidade de 0% em 1997 para mais de 50% em 89% das áreas de baixo risco e 55% das áreas de alto risco em 2004 (dados não apresentados).

A análise de estratificação por área sentinela mostrou que o efeito da intervenção variou bastante; a razão de prevalência não ajustada variou entre 0,15 até 3,02. O estudo da Figura 2 mostra as áreas-sentinela ordenadas por casos de diarreia, antes da intervenção em 1997; observa-se o efeito aumentado da intervenção (isto é, a razão de prevalência diminuiu) com a prevalência de diarreia no *baseline*. Com base na presente descoberta, áreas-sentinela foram divididas em dois grupos iguais (alto e baixo risco no início do estudo) e o corte foi de oito dias de diarreia por ano. Apenas 3 das 12 áreas com baixa prevalência antes da intervenção mostraram uma redução significativa, enquanto que 7 das 12 áreas de alto risco apresentaram tal redução.

Figura 2 – Gráfico de visualização do efeito total da intervenção por área sentinela. As áreas estão ordenadas por casos antes da intervenção (1997).



Fonte: Dados da pesquisa.

Os modelos de regressão A-E estimaram o efeito total da intervenção em separado para as áreas-sentinela de alto e baixo risco iniciais (Tabela 2). No geral, a prevalência da diarreia caiu 21% (IC 95% 18-25%) de 9,2 (9,0 -9,5) dias por criança-ano antes da intervenção para 7,3 (7,0 -7,5) dias por criança-ano, após a intervenção. Após o ajuste da referência de base para cobertura de esgotos e potenciais fatores de confundimento, foi estimada uma redução de prevalência de 22% (19-26%) (modelo A). A análise estratificada mostrou que a intervenção foi altamente ativa em áreas de alto risco, onde a prevalência de diarreia diminuiu 43% (46% -39%), enquanto as crianças em áreas com baixa prevalência no início do estudo (*baseline*) não se beneficiaram da intervenção (razão de prevalência de 1,20 (95% CI 1,11 -1,29) - dados não apresentados).

Tabela 2 – Razões de prevalência de diarreia (antes e depois da intervenção) obtidos por diferentes modelos de regressão

Modelos	População Total *			Áreas com alto risco no início**		
	RP	95% CI	MP***	RP	95% CI	MP***
RP, sem ajuste.	0,79	0,75-0,82	„	0,58	0,55-0,61	„
Modelo A: RP ajustado para cobertura de esgoto e potenciais fatores de confusão iniciais.****	0,78	0,74-0,81	„	0,57	0,54-0,61	„
Modelo B: RP ajustada para variáveis do modelo A e banheiro externo, esgoto aberto nas proximidades e eliminação de dejetos domésticos.	0,81	0,78-0,86	16,7%	0,57	0,55-0,62	0,0%
Modelo C: RP ajustada para variáveis do modelo A e fornecimento de água, coleta de lixo, estrada pavimentada e sistema satisfatório de drenagem.	0,80	0,76-0,84	10,8%	0,59	0,56-0,63	4,4%
Modelo D: RP ajustada para variáveis do modelo A e comportamento higiênico.	0,76	0,72-0,79	0,0%	0,57	0,54-0,61	0,2%
Modelo E: RP ajustado para variáveis do modelo A e cobertura da rede de esgoto do Bahia Azul.	1,01	0,89-1,15	100%	1,02	0,90-1,16	100,0%

Fonte: Barreto e colaboradores (2007)

RP = razão de prevalência. PM = proporção mediadora. Resultados do efeito hierárquico de decomposição são apresentados como razão de prevalência bruta e ajustada. *24 áreas, 1848 crianças, média de diarreia no início 4,5 dias por criança-ano. **>8 dias de diarreia por criança-ano; 12 áreas, 878 crianças, média de dias de diarreia no início 6,0 por criança-ano. ***PM: redução de risco explicada pelas mudanças das variáveis incluídas no modelo ($PM = \frac{[RP_{aj} - RP_{naj}]}{[(1 - RP_{naj}) \times 100]}$; RP_{naj} e RP_{aj} são as razões de prevalência bruta e ajustada, respectivamente). ****Média de idade da criança durante o acompanhamento, peso ao nascer <2,5 kg, amamentação exclusiva até <6 meses de idade, e peso por idade < -1 escore padrão; idade da mãe no nascimento da criança <20 anos, estado civil (não casada) e nível escolar (não alfabetizada ou <4ª série, ou 5ª a 8ª série, vs educação superior); tipo de moradia (casebre) e piso (chão de terra), sem cozinha independente.

O ajuste para mudanças nas variáveis mediadoras do modelo conceitual alterou apenas ligeiramente as razões de prevalência nos modelos B, C e D (Tabela 2). No geral, variáveis relacionadas ao saneamento explicaram 17%; outras variáveis ambientais; 11%; e comportamento de higiene não apresentou absolutamente nenhuma redução do risco. Em contraste, a redução do risco obtido (no geral e em áreas de alto risco) poderia ser completamente explicada por mudanças na cobertura de esgoto através da utilização do modelo E.

Discussão

Após o ajuste para os fatores de confundimento, a implantação do programa de saneamento foi acompanhada pela redução de 22% na prevalência longitudinal de diarreia na população da cidade como um todo e de 43% nas regiões onde a prevalência basal de diarreia, medida no início do estudo, era maior. A modelagem multivariada de redução, tanto para as áreas de prevalência elevada, quanto para a cidade como um todo, mostrou que a redução pode ser totalmente explicada pelo aumento da cobertura de ligações para o programa de sistema de esgoto em cada área. Utilizou-se de um grande conjunto de potenciais fatores de confundimento, individuais e ecológicos, e modelagem estatística avançada para mostrar o efeito das melhorias em saneamento básico na saúde da população de toda a cidade.

Em contraste, Sastry e Burgard (2005), com base em dados a partir das pesquisas demográficas e de saúde, relataram que a prevalência de diarreia não diminuiu significativamente no nordeste do Brasil entre 1986-1996, e que, em 1996, não havia nenhum benefício estatisticamente significativo associado a um banheiro. Na presente investigação, uma grande intervenção de saneamento aconteceu entre os dois momentos da coleta de dados e as informações sobre diarreia foram obtidas em visitas mais frequentes do que apenas em visitas quinzenais. Entretanto, banheiros com descargas são muitas vezes instalados no Brasil sem qualquer conexão a um esgoto sanitário; esse tipo de banheiro pode beneficiar apenas o domínio privado, quer dizer a residência do proprietário, mas também pode aumentar a contaminação fecal do bairro, o domínio público. Observamos, também, que um banheiro interno não explica a redução nos casos de diarreia (modelo B); no entanto, a explicação para a redução foi de que a cobertura do bairro com o sistema de esgoto reduziu a poluição fecal do domínio público.

Não se pode excluir a possibilidade de que algumas heterogeneidades na redução da prevalência de diarreia, nas áreas-sentinelas com os patamares mais alto e mais baixo, significam um resultado de regressão da prevalência. Entretanto, uma redução maior era de se esperar nas áreas de alto risco mais do que nas áreas de baixo risco, se a sua prevalência elevada inicial fosse causada pela pior contaminação fecal, o que foi comprovado. Além disso, a redução significativa registrada na cidade, de maneira geral, não pode ser explicada por essa ocorrência.

Um dado não tão importante parece ser a razão de prevalência em áreas-sentinela individuais, mesmo quando o IC (Figura 2) não inclui a unidade. Episódios de diarreia em apenas um bairro não são eventos independentes estatisticamente e tirar conclusões a partir da razão de prevalência de uma área sentinela seria equivalente a uma comparação de um para um. (BLUM; FEACHEM, 1983) Na análise do conjunto de dados, como um todo, foi adotado o agrupamento de áreas.

Não foi estudada a mesma população de crianças antes e depois da intervenção. Visto que a idade da criança é um fator determinante nos casos de diarreia, isso deveria ter sido levado em conta. Entretanto, as duas coortes de crianças foram semelhantes, embora não idênticas, mas as diferenças entre elas, como idade, foram tratadas como fatores de confundimento em nossos modelos. Testou-se a interação com a linha cronológica ao analisar os dados das duas coortes em separado (dados não apresentados) e observou-se que os mesmos fatores foram associados com a prevalência de diarreia, com a mesma intensidade, nas duas coortes. Esse achado nos levou a considerar um único modelo para ambos os grupos, em nosso modelo conceitual.

A duração média de acompanhamento foi um pouco mais curta para a segunda coorte, o que não explica a redução na prevalência de diarreia. A prevalência de diarreia relatada em estudos longitudinais tende a diminuir gradualmente com o tempo, já que a novidade passa e o entrevistado começa a se cansar. (GENSER et al. 2006; SCHMIDT et al., 2007) Entretanto, outros fatores são equivalentes: um período de acompanhamento curto será normalmente associado com uma prevalência elevada e, nesse caso, o efeito real do programa de saneamento seria ainda maior do que os nossos dados sugerem.

Em nossa investigação, nós não estávamos no controle da intervenção e o estudo não foi aleatório. Embora conceitualmente possível, a atribuição aleatória das áreas da intervenção não pode ser política ou eticamente aceitável e também não é viável na avaliação de uma intervenção complexa, isto é, um programa de saneamento em um grande centro urbano. (BRISCOE; FEACHEM; RAHAMAN, 1986)

No entanto, o projeto do estudo foi muito além de apenas dois estudos longitudinais, porque seguiu uma estratégia projetada para comparar o grau de intervenção de saneamento em cada uma das 24 áreas-sentinela, com a mudança associada na prevalência de diarreia. Usamos áreas-sentinela, ao invés de apenas uma amostra espalhada pela cidade, para poder calcular o efeito do saneamento no bairro ou suas externalidades (MORAES et al. 2003) O modelo conceitual foi um esforço preliminar para lidar com a complexidade da intervenção (Figura 1). Dois estudos de coorte foram realizados para estimar, com maior precisão, o resultado, ou seja, a prevalência longitudinal de diarreia.

Uma vasta gama de variáveis individuais e de base territoriais, abrangendo os diferentes aspectos da vida urbana, foi sistematicamente obtida antes e depois da intervenção para explicar a complexidade das potenciais variáveis de confundimento e mediadoras, no contexto de um grande centro urbano. Variáveis que eram independentes da intervenção, mas poderiam enviesar a relação entre a intervenção e os resultados, foram consideradas de confusão. Variáveis que esperávamos ser principalmente relacionadas com a intervenção principal, mas que poderiam também ser alteradas independentemente disso, foram consideradas mediadoras. Informações com base em questionários, observação estruturada (LAXMINARAYAN; CHOW; SHAHID-SALLES, 2006) e pesquisas ambientais

(MILROY et al., 2001), realizadas de acordo com um projeto padrão da mesma equipe, em dois períodos diferentes, foram usadas para definir as variáveis individuais e contextuais; essa abordagem exigia um esforço substancial para superar a ausência de randomização.

Domicílios baseados em variáveis mediadoras explicaram apenas parcialmente a heterogeneidade do efeito do Programa; as variáveis relacionadas ao saneamento explicaram 17%; outras variáveis ambientais, 11%; e comportamentos de higiene não tiveram qualquer contribuição para a explicação. Ao contrário, a variável explicativa chave – a cobertura de cada área sentinela com as conexões de esgotos – relaciona a vizinhança como um todo. Esse achado fornece suporte para o nosso projeto de estudo, que teve como base as áreas-sentinelas, e em nosso uso de variáveis ecológicas. Mais importante ainda, a implicação de que a prevenção da transmissão de diarreia pelo Programa foi principalmente no domínio público (em oposição ao doméstico) e que os fatores de risco domésticos são de pouca importância. (CAIRNCROSS et al., 1996)

A redução global na diarreia em 22% e 43% em áreas consideradas no início do estudo de alto risco, é comparável com as reduções de 36% e 32% (95% IC 13% - 47%), respectivamente, visto em dois estudos anteriores sobre o efeito do saneamento. (ESREY et al., 1991; FEWTRELL et al., 2005) A redução global é notável porque os estudos de intervenção em revisões anteriores foram realmente ensaios eficazes feitos em poucas comunidades, enquanto que nosso estudo pode ser corretamente chamado de uma avaliação mais efetiva, pois foi realizado numa escala muito maior. A redução relatada em nosso estudo é menor do que a verificada numa escala menor em Salvador 20 anos atrás. (MORAES et al., 2003)

O efeito do amplo programa de saneamento em toda a cidade parece ser mais equânime do que pareceria à primeira vista, porque as áreas de risco no início da investigação são também as áreas da cidade com as piores condições sanitárias. (MILROY et al., 2001) A preocupação expressa localmente era que a proporção de famílias que solicitaram as ligações de esgoto foi menor nas áreas mais pobres da cidade do que nas áreas mais ricas. A Comissão de Auditoria do Governo do Estado da Bahia comentou que uma campanha educativa pública “[...] não teve a força e a continuidade necessárias para ter algum efeito nas taxas de conexão”. (BAHIA, 2005) A campanha também apresentou pouco efeito sobre o comportamento higiênico. Depois de controlar os fatores socioeconômicos de confundimento (modelo A), não identificamos evidências de que a pobreza tenha anulado significativamente os efeitos do Programa sobre a diarreia. No entanto, acreditamos que, se uma melhor cobertura com conexões de esgotos fosse alcançada nas áreas de alto risco, o Programa teria resultado um efeito maior do que nós registramos. Nossos achados contradizem aqueles que afirmam que “[...] parece haver pouca perspectiva de reduzir ainda mais a morbidade diarreica por investir mais em saneamento e fornece um suporte adequado para o lançamento de 2008 como o Ano Internacional do Saneamento”. (SASTRY; BURGARD, 2005, p. 933) O saneamento contribui para muitos dos ODM, mas nossos

resultados mostram que o saneamento urbano, como uma medida de saúde altamente efetiva, não pode mais ser ignorado. (LAXMINARAYAN; CHOW; SHAHID-SALLES, 2006)

Excepcionalmente, entre as intervenções preventivas de saúde, o saneamento é principalmente pago pelo próprio consumidor. No entanto, há limites para o que pode ser conseguido por famílias sozinhas, especialmente quando o que é necessário não é sanitário de uso doméstico (em Salvador, 80% das famílias já têm um), mas sistema público de esgoto. Como o sistema de esgoto é principalmente fora das casas e ele previne a transmissão de doenças no domínio público, a responsabilidade pública é de assegurar que o sistema de esgoto seja instalado. O valor de investimento em esgoto típico por pessoa é de US\$160,27, o que é um valor muito alto para municípios com poucos recursos financeiros e eles precisam do envolvimento de organizações internacionais, do governo central e suas agências. O setor de saúde não é geralmente um investidor na área de saneamento, no entanto, tem um papel fundamental na promoção, defesa e regulação, visando garantir que banheiros e esgotos domésticos sejam devidamente construídos, usados e mantidos, proporcionando aos seus usuários plenos benefícios para sua saúde.

Referências

- ALDERMAN, H.; HENTSCHEL, J.; SABATES, R. With the help of one's neighbors: externalities in the production of nutrition in Peru. *Soc Sci Med.*, v. 56, n. 10, p. 2019-2031, 2003.
- BAHIA. Tribunal de Contas do Estado. *Avaliação do Programa de Saneamento Ambiental da Bahia de Todos os Santos*. Salvador, 2005.
- BARRETO, M. L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies", *Lancet*, v. 370, p. 1622-1628, Nov. 2007.
- BARRETO, M. L. et al. Saneamento básico e saúde: fundamentos científicos para avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Bahia de Todos os Santos (Bahia Azul). In: HELLER, L. et al. (Ed.). *Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: CC&P, 1997. p. 7-35.
- BAQUI, A. H. et al. Methodological issues in diarrhoeal diseases epidemiology: definition of diarrhoeal episodes. *Int J Epidemiol.*, v. 20, n. 4, p. 1057-1063, 1991.
- BLUM, D.; FEACHEM, R. Measuring the impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: problems of methodology. *Int J Epidemiol.*, v. 12, n. 3, p. 357-365, 1983.
- BRISCOE, J.; FEACHEM, R. G.; RAHAMAN, M. M. *Evaluating health impact: water supply, sanitation and hygiene education*. Ottawa: International Development Research Centre, 1986.
- CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission of disease. *Trop Med Int Health*, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.

- CAIRNCROSS, S.; VALDMANIS, V. Water supply, sanitation, and hygiene promotion. In: JAMISON, D. T. (Ed.). *Disease control priorities in developing countries*. 2nd edn. New York: Oxford University, 2006. p. 771-792.
- CURTIS, V. et al. Potties, pits and pipes: explaining hygiene behaviour in Burkina Faso. *Soc Sci Med.*, v. 41, n. 3, p. 383-393, 1995.
- ESREY, S. A. et al. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bull World Health Organ.*, v. 69, n. 5, p. 609-621, 1991.
- FEWTRELL, L. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.*, v. 5, n. 1, p. 5: 42-52, 2005.
- GENSER, B. et al. Risk factors for childhood diarrhea incidence - dynamic analysis of a longitudinal study. *Epidemiology*, v. 17, n. 6, p. 658-667, 2006.
- KOSEK, M.; BERN, C.; GUERRANT, R. L. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bull World Health Organ*, v. 81, n. 3, p. 197-204, 2003.
- LAXMINARAYAN, R.; CHOW, J.; SHAHID-SALLES, S. A. Intervention cost-effectiveness: overview of main messages. In: JAMISON, D. T. (Ed.). *Disease control priorities in developing countries*. 2nd edn. New York: Oxford University, 2006. p. 35-86.
- MILROY, C. A. et al. Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions. *Environ Urban*, v. 13, n. 1, p. 235-256, 2001.
- MORAES, L. R. S. et al. Impact of drainage and sewerage on diarrhoea in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, v. 97, n. 2, p. 153-158, 2003.
- MORRIS, S. S. et al. Is prevalence of diarrhea a better predictor of subsequent mortality and weight gain than diarrhea incidence? *Am J Epidemiol.*, v. 144, n. 6, p.582-588, 1996.
- PRUSS, A. et al. Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level. *Environ Health Perspect.*, v. 110, n. 5, p. 537-42, 2002.
- SASTRY, N.; BURGARD, S. The prevalence of diarrheal disease among Brazilian children: trends and differentials from 1986 to 1996. *Soc Sci Med.*, v. 60, n. 5, p. 923-935, 2005.
- SCHMID, J. E.; KOCH, G. G.; LAVANGE, L. M. An overview of statistical issues and methods of meta-analysis. *J Biopharm Stat.*, v. 1, n. 1, p. 103-120, 1991.
- SCHMIDT, W. et al. Estimating the longitudinal prevalence of diarrhea and other episodic diseases: continuous versus intermittent surveillance. *Epidemiology*, v.18, n. 5, p. 537-543, 2007.
- STRINA, A. et al. Childhood diarrhea and observed hygiene behavior in Salvador, Brazil. *Am J Epidemiol.*, v. 157, n. 11, p. 1032-1038, 2003.
- STRINA, A. Childhood diarrhoea symptoms, management and duration: observations from a longitudinal community study. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 99, n. 6, p. 407-416, 2005.

TEIXEIRA, M. G. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cad Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1189-1195, 2002.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. Human development Report 2006. *Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*. New York: Palgrave Macmillan, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNICEF. *Global water supply and sanitation assessment 2000 report*. Geneva; New York, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Water for life: making it happen*. Geneva; New York, 2005.

O impacto da intervenção na área de saneamento em toda a cidade em um grande centro urbano sobre os determinantes sociais, ambientais e comportamentais da diarreia infantil: análise de dois estudos de coorte¹

Impact of a city-wide sanitation intervention in a large urban centre on social, environmental and behavioural determinants of childhood diarrhoea: analysis of two cohort studies

Bernd Genser, Agostino Strina, Lenaldo A dos Santos, Carlos A Teles, Matildes S Prado, Sandy Cairncross, Mauricio L Barreto

Introdução

Doenças relacionadas à diarreia se constituem em um problema de saúde nos países em desenvolvimento, especialmente em áreas urbanas em expansão. (KOSEK; BERN; GUERRANT, 2003) Estudos epidemiológicos realizados em vários países em desenvolvimento mostraram que a diarreia tem uma epidemiologia complexa. O seu risco é afetado por inúmeros determinantes em níveis causais diferentes, porém o papel significativo do nível socioeconômico baixo é bem estabelecido. (CHOWDHURY et al., 1990; GENSER et al., 2006; MOLBAK, 2000; PUNYARATABANDHU et al., 1993; YEAGER et al., 1991)

¹ Publicado originalmente em [Int J Epidemiol.](#), v. 37, n. 4, p. 831-840, Aug. 2008. Traduzido por Richard Hartley.

É amplamente aceito que o risco de diarreia é afetado por fatores de risco organizados de forma hierárquica, onde os fatores distais são mediados por vias causais que envolvem vias mais proximais (VICTORA et al., 1997) e técnicas de modelagem hierárquica são, na maior parte, usadas para controlar os fatores de confundimento e os riscos identificados um por um. (FUCHS; VICTORA, 2002) Raramente, as mudanças que resultaram de uma intervenção têm sido o objeto de estudo. A pobreza continua sendo um dos maiores determinantes distais de diarreia e é estreitamente relacionada à falta de saneamento, infraestrutura inadequada no bairro e condições habitacionais precárias. (ASSIS et al., 2007; GENSER et al., 2006) No contexto urbano isso fica muito claro, pois há desigualdades enormes entre os ricos e pobres, mostradas pelas marcantes diferenças sociais, ambientais e de saúde. (MILROY et al., 2001) As crianças das camadas mais pobres sofrem de alta carga de doenças contagiosas devido ao ambiente desfavorável. (MILROY et al., 2001)

A erradicação da pobreza nos países em desenvolvimento não é muito provável nas décadas próximas, porém intervenções que incluem melhorias de saneamento, fornecimento de água e infraestrutura no bairro, fornecimento alimentar, entre outros fatores, parecem ser medidas imediatas efetivas na melhoria da saúde das crianças. Vários estudos têm mostrado o papel importante de fornecimento inadequado de água e saneamento² na ocorrência de doenças diarreicas (BALTAZAR; SOLON, 1989; CHECKLEY et al., 2004; RAHMAN et al., 1985; VICTORA et al., 1988) e indicam que a melhoria no fornecimento de água e saneamento as previne. (CLASEN et al., 2007a, 2007b; Moraes et al., 2003; PRUSS et al., 2002) Poucos estudos, porém, têm avaliado o impacto dessas intervenções ou apenas de saneamento, nos contextos urbanos. Recentemente, um estudo avaliativo de epidemiologia em Salvador, centro urbano de grande porte no Nordeste do Brasil, mostrou o impacto de um programa de saneamento realizado em toda a cidade para controlar doenças diarreicas. (BARRETO et al., 2007) A avaliação foi realizada usando uma metodologia robusta de observação, com a medição precisa do desfecho de duas coortes, antes e depois da intervenção, e com a medição de potenciais fatores de confundimento nos níveis individuais e contextuais. O estudo mostrou uma redução na prevalência de diarreia de 21% (95% IC 18-25%), de 9,2 (9,0-9,5) dias por criança/ano antes da intervenção para 7,3 (7,0-7,5) dias por criança/ano depois. Usando uma estratégia analítica hierárquica inovadora, o estudo também mostrou como os diferentes componentes da intervenção (a exemplo de maior alcance dos sistemas de esgoto, melhor fornecimento de água) contribuíram para a redução do risco de diarreia.

Existe algum reconhecimento que avaliações bem conduzidas de impactos na saúde, a exemplo do estudo realizado em Salvador, têm potencial de aumentar o reconhecimento dos determinantes sociais sobre a saúde. (KRIEGER et al., 2003) Programas de saneamento de

2 O termo *sanitation*, traduzido para o português como saneamento, se refere à disposição de resíduos fecais.

grande escala são intervenções complexas que afetam a transmissão de doenças diarreicas, diretamente pela redução da exposição a fatores proximais de risco e agindo indiretamente nos fatores distais. É provável que tais intervenções atuem não apenas na mudança do risco atribuível dos determinantes distais da diarreia (ao exemplo de nível socioeconômico baixo ou condições habitacionais precárias), mas também pela modificação das vias de mediação pelas quais esses determinantes influenciam o desfecho. Neste artigo, investigamos, com mais aprofundamento, o impacto desse Programa, realizado em toda a cidade, nos determinantes de diarreia infantil.

Método

Salvador, capital do Estado da Bahia no Nordeste brasileiro (população 2,5 milhões), tem problemas de saúde típicos de um grande centro urbano. A melhoria no fornecimento de água nos anos de 1980 e 1990 (até 1997, mais de 90% dos domicílios na cidade tinham acesso à água encanada) deve ter tido algum efeito sobre diarreia infantil, porém o efeito não foi medido. Em 1997, a prevalência de diarreia infantil medida num estudo longitudinal foi de 9,2 dias por criança/ano. Um grande programa de saneamento, iniciado em 1997, conhecido como *Bahia Azul*, foi desenvolvido com o objetivo de aumentar de 26% para 80% a proporção da população com ligações adequadas a rede de esgoto; detalhes sobre essa intervenção se encontram em outra publicação. (BARRETO et al., 2007) Para avaliar o impacto epidemiológico dessa intervenção, foi realizado um estudo de avaliação composto de dois estudos longitudinais. (BARRETO et al., 2007) Cada um consistia de uma coorte de crianças com idades entre 0 a 36 meses na linha de base (no início do estudo), recrutadas em domicílios selecionados das mesmas 24 áreas- sentinela escolhidas para representar as áreas da cidade que não tinham acesso à rede de esgoto. A amostragem foi detalhadamente descrita em outro estudo. (BARRETO et al., 1997, 2007; TEIXEIRA et al., 2002) O primeiro estudo, iniciado em setembro de 1997 e realizado antes da intervenção, envolveu 832 crianças que foram seguidas durante um período de 1 mês (até novembro de 1998). O segundo estudo foi realizado após a intervenção e começou em outubro de 2003, envolvendo 992 crianças, com um estudo de seguimento de até oito meses (até maio de 2004). Para fazer com que as duas coortes fossem comparáveis, a análise da primeira coorte foi restrita aos primeiros oito meses de seguimento do estudo.

Os dados sobre diarreia foram coletados durante visitas feitas duas vezes por semana aos domicílios, por 15 trabalhadores de campo. Durante cada visita, o trabalhador de campo perguntava à mãe ou à pessoa que cuidava da criança sobre a frequência e consistência das fezes e a ocorrência de sintomas adicionais (febre, vômito e sangue nas fezes) nos 3 a 4 dias anteriores à visita. Um “dia de diarreia” foi definido pela ocorrência de três ou mais

dejeções de fezes líquidas ou amolecidas, considerando o início do período assim que a criança levantasse de manhã. (BAQUI et al., 1991) A variável de desfecho, foi a prevalência de diarreia, definida pela razão entre o número de dias de diarreia pelo número total de dias sob observação. (MORRIS et al., 1996; SCHMIDT et al., 2007) Os dias com dados faltantes de informação sobre diarreia foram excluídos da contagem de pessoa-tempo de risco da pessoa. Amostras de fezes foram coletadas apenas uma vez durante o estudo seguimento e foram examinadas para verificar a presença de parasitas intestinais (*Ascaris lumbricoides*, *Trichiuris trichiura* e *Giardia lamblia*). A mãe (ou responsável) da criança foi visitada no domicílio e recebeu um recipiente numerado e rotulado, coletado na manhã seguinte, posto em gelo e analisado imediatamente no mesmo dia. Todas as amostras de fezes foram examinadas usando o método Kato-Katz para verificar a presença de ovos de helmintos.

Além disso, no início de ambos os estudos de coorte, questionários individuais e para as famílias/domicílios foram aplicados pelos trabalhadores de campo para avaliar potenciais variáveis de confundimento. Essas variáveis incluíam nível socioeconômico baixo, condições habitacionais dos domicílios e variáveis relevantes da criança (peso no nascimento e amamentação). Medidas antropométricas do *status* nutricional foram feitas na linha de base e Z-escores para altura-para-idade foram calculados pelo uso do programa EPINUT (versão 6,0)³. Os trabalhadores de campo também foram treinados para verificar uma lista de 23 formas de comportamento higiênico ou não higiênico das crianças ou do seu guardião, observadas durante as duas visitas realizadas a cada semana. Com base nessa informação, uma nota composta de comportamento higiênico foi calculada para cada criança. Detalhes sobre a observação do comportamento higiênico estão relatados em outro estudo. (STRINA et al., 2003) Além disso, para cada área sentinela, variáveis contextuais foram avaliadas, baseadas nos levantamentos ambientais realizados em 1997 (para coorte 1) e 2004 (para coorte 2). Esses levantamentos usaram metodologias parecidas e a unidade amostral foi trecho de rua de 100 m, com um percurso de 50 m de cada lado das casas amostradas. (MILROY et al., 2001)

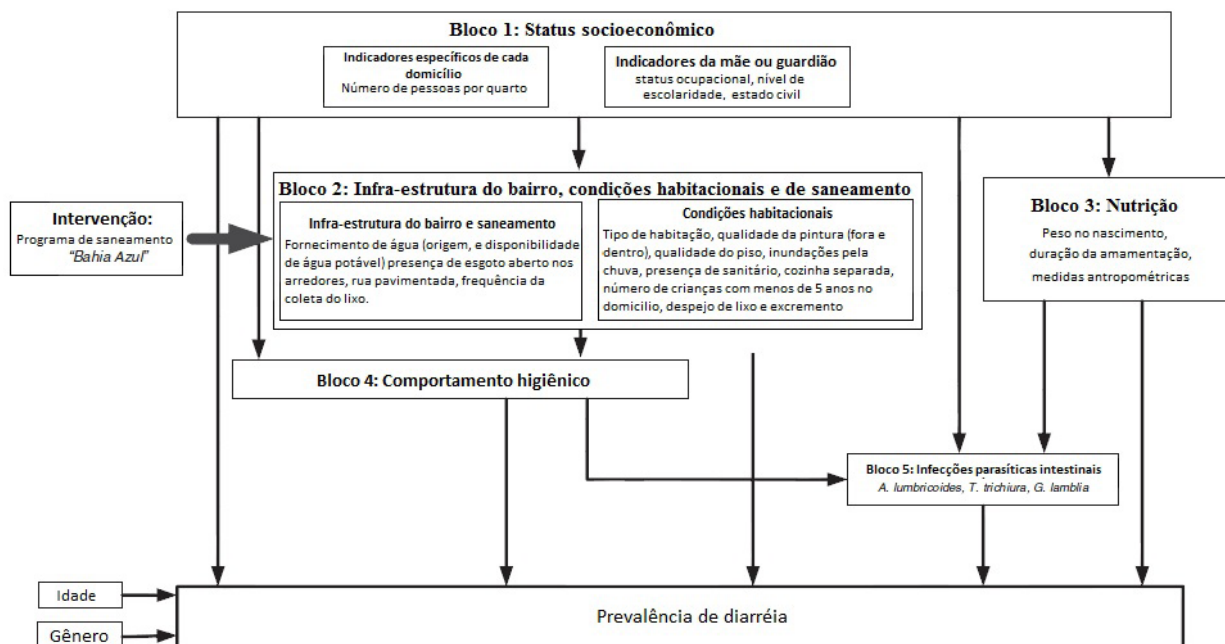
Análise estatística

A análise estatística foi realizada de acordo com um modelo conceitual pré-definido (Figura 1) que reflete nossa hipótese de como os determinantes de diarreia estão agrupados em blocos, as intrarrelações entre os blocos e as vias pelas quais essas variáveis podem agir na prevalência de diarreia. O arcabouço conceitual selecionado é parecido com um modelo anteriormente usado num contexto similar para analisar os determinantes da incidência de diarreia. (GENSER et al., 2006) Depois do arcabouço, implementamos uma estratégia hierárquica de decomposição do efeito (HDE) (*hierarchical effect decomposition strategy* (HED)

3 Sobre isso, ver: Prado e colaboradores (2005).

em inglês) para quantificar o efeito dos fatores de risco, nos diferentes níveis. Detalhes do HDE estão descritos em outros estudos. (DITLEVSEN et al., 2005a, 2005b)

Figura 1 - Modelo conceitual visualizando a interrelação entre fator de risco potencial, intervenção sanitária e prevalência de diarreia



Fonte: Genser (2008)

Primeiro, calcularam-se estatísticas descritivas para examinar a distribuição de covariáveis antes e após a intervenção. Depois, análises bivariadas foram realizadas para identificar potenciais determinantes de diarreia pelo cálculo a Razão de Prevalência (RP) (crianças expostas vs. crianças não expostas) e IC95%. Robustos IC foram calculados pela técnica de reamostragem para regular as correlações intragrupos, devido ao fato de as crianças terem sido selecionados nas mesmas áreas-sentinelas. Segundo, ajustamos uma sequência de efeitos mistos do modelo de regressão de Poisson, cada modelo incluindo blocos diferentes de variáveis para obter RP multivariada. Todos os modelos foram ajustados para confundidores de idade e gênero; ajustes para correlações *intraclusters* foi feito pela inclusão da distribuição gama de efeito aleatório. Para análise multivariada, dados ausentes de variáveis explicativas foram preenchidos pela imputação da média para as variáveis quantitativas e da moda para as variáveis categóricas, pressupondo que não havia associação entre o risco de diarreia e a probabilidade de observá-la no dia (pressupondo uma "ausência aleatória"). A seleção de variáveis para cada bloco foi feita usando o procedimento de seleção *backward*, usando-se um valor-p de 0,1.

Começamos com o Modelo A (incluindo apenas o bloco 1) que procurou estimar o efeito global da situação socioeconômica. Logo, veio o Modelo B que incluía variáveis do bloco 2 (infraestrutura do bairro, condições de saneamento e habitacionais) e Modelo C que incluía variáveis do bloco 3 (nutrição). Comparando a estimativa de efeito (ex.: situação socioeconômica, o RP do grupo mais pobre vs outros grupos), antes e depois de ajustar para o próximo bloco na estrutura hierárquica (ex.: bloco 2), possibilitou alcançar uma estimativa de quanto o efeito do bloco foi mediado pelo bloco do caminho. Alguns autores chamaram essa proporção de excesso de risco explicado de “proporção de mediação”. (DITLEVSEN et al., 2005a)

Além disso, calculamos estimativas multivariadas ajustadas dos riscos atribuíveis, dos riscos relativos para sujeitos expostos e para a população global do estudo. Finalmente, estendemos a ideia do “excesso de risco explicado” para riscos atribuíveis e quantificamos a fração de risco atribuível, mediado pela trajetória, pela comparação das estimativas globais do risco atribuível de cada bloco, com as estimativas ajustadas para os blocos na trajetória. Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o pacote de *software* STATA (versão 9,2, STATA Corporation, College Station, Texas, EUA).

Ética

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia. Todos os responsáveis pelas crianças assinaram o termo de consentimento para que as crianças participassem no estudo.

Resultados

A população foi selecionada entre os residentes da cidade de Salvador, como já foi relatado. (BARRETO et al., 2007) Para este estudo, as crianças selecionadas foram monitoradas por até 90 dias e para quem todas as variáveis do modelo conceitual na Figura 1 (fora os dados sobre parasitas intestinais) estiveram disponíveis. A primeira coorte, antes da intervenção, foi de 832 crianças com a idade média de 18,1 meses, DP: 9,8, tempo mediano do acompanhamento de 239 dias. A segunda coorte, após a intervenção, foi de 992 crianças, com idade média de 17,1 meses, DP: 9,7, tempo mediano do acompanhamento de 201 dias. A prevalência de diarreia diminuiu de 9,2 dias de diarreia por ano (IC95%: 8,9-9,6) antes da intervenção, para 7,3 dias de diarreia por ano (IC95%: 6,9-7,5) após a intervenção, redução de 21%.

A Tabela 1 resume os resultados da abordagem estratégia hierárquica de decomposição de efeito (HDE), mostrando todos os fatores com associação multivariada com a prevalência de diarreia ($P < 0,05$). Para cada fator, são apresentadas as estimativas da RP e IC95%.

De acordo com o princípio do HDE (VICTORA et al., 1997), o RP mostrado se refere ao “efeito global”, i.e, o efeito ajustado para todos os potenciais efeitos variáveis de confundimento do mesmo nível ou nível superior do arcabouço conceitual (Figura 1), porém não ajustado para as variáveis de mediação ao longo da trajetória ao desfecho. Por exemplo, o efeito global do Bloco 2 (saneamento, infraestrutura do bairro e condições habitacionais) é ajustado por idade, gênero e condição socioeconômica (localizado a um nível causal acima) e Bloco 3 (localizado no mesmo nível causal), mas não para o efeito dos Blocos 4 e 5 (potenciais variáveis de mediação). Além disso, a proporção de riscos multivariáveis atribuíveis é mostrada para ambos os indivíduos expostos (RA) (i.e., quantificando o quanto do risco de diarreia nos sujeitos expostos é atribuído à exposição, ou seja, a proporção ajustada de risco atribuível de diarreia devido à exposição em indivíduos expostos, as estimativas foram calculadas a partir das taxas previstas para cada estrato resultante das estimativas multivariadas de risco relativo), e a população total do estudo (RAT) (i.e., quantificando o quanto de risco na população total pode ser atribuído à exposição, calculou-se a proporção ajustada de risco atribuível de diarreia devido à exposição em toda a população estudada e esta estimativa é baseada na taxa em indivíduos não expostos ajustadas para co-variáveis). Além disso, mostramos a proporção cumulativa do RAT para cada bloco de variáveis. Para condição socioeconômica, observamos uma diminuição do RAT de 24% na coorte 1, para 13% na coorte 2. Essa diminuição não podia ser explicada pelas mudanças na distribuição dessa variável, nem pelas mudanças na magnitude da associação da coorte 1 para coorte 2. Observamos um RP mais alto para os mais pobres (estrato 4), mas uma diminuição no estrato 3.

Como era de esperar, após a construção de um novo sistema de esgoto, o risco atribuível devido ao bloco 2a (infraestrutura do bairro, saneamento e condições habitacionais) diminuiu substancialmente. O aumento do RAT de 24% para 47% foi principalmente relacionado à construção das novas redes de esgoto do projeto *Bahia Azul* que, mesmo ajustado por condição socioeconômica, explicou 28% do risco de diarreia. Uma diminuição no RAT foi observada para fornecimento de água, por um lado devido ao fato de haver mais casas com água encanada (a cobertura aumentou de 74% para 96%) e, por outro, pela redução da força da associação (i.e., RP para fornecimento inadequado de água, diminuiu de 1,75 para 1,32). Para esgoto a céu aberto perto da casa, apesar da redução na frequência de exposição (47% para 23%), a RP aumentou de 1,09 para 1,47, o que resultou num aumento substancial no RA de 4% para 10%.

Tabela 1: Estimativas da RP e fatores de risco atribuíveis associados à prevalência de diarreia antes e após a intervenção sanitária.

	Grupo 1 (antes, n = 832 crianças)					Grupo 2 (após, n = 992 crianças)				
	Crianças					Crianças				
	n (%)	RP	95% CI	RA ^a	RAT ^b	n (%)	RP	95% CI	AR ^a	RAT
Bloco 1: Status socioeconômico										
Índice socioeconômico					24 ^c					13 ^c
1 (mais rico)	119 (14)	1,00				164 (17)	1,00			
2	207 (25)	1,04	0,91-1,19	4		279 (28)	1,11	0,97-1,26	10	
3	312 (38)	1,33 ^f	1,18-1,50 ^f	25		335 (34)	1,19 ^f	1,05-1,35 ^f	16	
4 (mais pobre)	194 (23)	1,49 ^f	1,31-1,69 ^f	33		214 (22)	1,62 ^f	1,39-1,88 ^f	38	
Bloco 2a: Saneamento e infraestrutura do bairro										
Ligações ao sistema de esgoto ^b					24 ^d					47 ^d
>75% das casas na área	183 (22)	1,00			0	268 (27)	1,00			28
>50%, ≤ 75% das casas na área	251 (30)	0,94	0,84-1,04	0		441 (45)	1,59	1,43-1,76	33	
>25%, ≤ 50% das casas na área	314 (37)	0,74	0,66-0,82	0		199 (20)	1,21	1,07-1,38	16	
≤ 25% das casas na área	84 (10)	1,12	0,98-1,28	11		84 (8)	1,87	1,61-2,18	47	
Esgoto aberto nos arredores					4					10
Ausente	442 (53)	1,00				766 (77)	1,00			
Presente	390 (47)	1,09	1,01-1,08	8		226 (23)	1,47	1,34-1,60	32	
Fornecimento de água					11 ^c					0 ^c
Água encanada dentro da casa	613 (74)	1,00				865 (96)	1,00			

	Grupo 1 (antes, n= 832 crianças)				Grupo 2 (após, n = 992 crianças)					
Acesso a água encanada perto da casa	102 (12)	1,19	1,06-1,34	16		98 (11)	0,74	0,64-0,87	0	
Sem acesso à água encanada	117 (14)	1,75	1,59-1,93	43		29 (3)	1,32	1,07-1,57	24	
Casa servida por rua pavimentada					9					9
Sim	256 (31)	1,00				369 (41)	1,00			
Não	576 (69)	1,14	1,04-1,24	12		623 (59)	1,14	1,04-1,25	13	
Bloco 2b: Condições habitacionais no domicílio					10 ^d					11 ^d
Tipo de moradia					2					6
Casa/apartamento	765 (92)	1,00				912 (92)	1,00			
Barraco	67 (8)	1,23	1,05-1,43	20		80 (8)	1,29	1,09-1,53	23	
Condições do piso					4					0
Cerâmico/cimento	721 (87)	1,00				955 (96)	1,00			
Piso não acabado	111 (13)	1,30	1,15-1,47	25		37 (4)	1,03	0,84-1,27	3	
Inundação durante chuva					4					5
Não	689 (68)	1,00				867 (87)	1,00			
Sim	143 (17)	1,24	1,13-1,36	19		125 (13)	1,49	1,34-1,65	35	
Bloco 3: Nutrição					18 ^d					17 ^d
Peso no nascimento					7					5
≥2500g	713 (86)	1,00				861 (87)	1,00			
<2500g	119 (14)	1,51	1,37-1,67	34		131 (13)	1,37	1,24-1,53	27	
Antropométrica (altura para idade)					9					5
≥-1 (Normal)	657 (79)	1,00				821 (83)	1,00			
<-1 (Desnutrido)	175 (21)	1,46	1,34-1,59	32		171 (17)	1,28	1,17-1,40	22	

	Grupo 1 (antes, n= 832 crianças)				Grupo 2 (após, n = 992 crianças)					
Exclusivamente amamentado					2					7
6 meses	686 (82)	1,00				841 (85)	1,00			
6 meses	146 (18)	1,13	1,01-1,25	12		151 (15)	1,53	1,39-1,69	35	
Bloco 4: Comportamento higiênico										
Pontuação de comportamento higiênico					30 ^c					15 ^c
Bom	175 (21)	1,00				266 (27)	1,00			
Intermediário	504 (61)	1,44	1,30-1,60	22		421 (42)	1,15	1,04-1,26	13	
Mal	153 (18)	1,92	1,71-2,16	48		305 (31)	1,37	1,24-1,52	27	
Bloco 5: Infecções intestinais de parasitas					3 ^d					1 ^d
<i>A. Lumbricóides</i>	679 (82)	1,00								
	153 (18)	0,85	0,77-0,94	0	0	108 (12)	1,07	0,94-1,22	7	1
<i>T. trichiura</i>	719 (86)	1,00								
	113 (14)	1,33	1,19-1,48	23	3	41 (5)	1,00	0,79-1,26	0	0
<i>G. lamblia</i>	742 (89)	1,00								
	90 (11)	0,95	0,85-1,07	0	0	44 (5)	0,86	0,71-1,04	0	0

Fonte: Genser e colaboradores (2008).

a Proporção ajustada de risco atribuível de diarreia devido à exposição em indivíduos expostos, estimativas calculadas das taxas preditas para cada estrato que resultou de estimativas multivariadas de risco relativo.

b Proporção ajustada de risco atribuível a diarreia devido à exposição na população total do estudo, estimativa baseada na taxa de sujeito não expostos ajustado por covariáveis.

c Para variáveis com mais de duas categorias, a primeira categoria foi considerada como o estrato de indivíduos não expostos.

d A soma da proporção de risco atribuível para todas as variáveis do bloco.

e A cobertura mostrada pela primeira coorte se refere às ligações para qualquer sistema de esgoto existente antes da intervenção, a cobertura mostrada para a segunda coorte se refere às ligações de esgotos do projeto Bahia Azul.

f Valores P se referem ao estatístico do teste Wald (testando se o coeficiente de regressão do modelo de regressão de Poisson foi significativamente diferente a zero).

Por outro lado, para variáveis no bloco 2b (condições no domicílio e habitacionais) não observamos nenhuma mudança substancial no RP. Com a exceção do tipo do piso (RP

diminuiu de 1,30 para 1,03), a distribuição e a força de associação com esses fatores de risco foram similares antes e depois da intervenção. Riscos atribuíveis e relativos para variáveis nutricionais também não mudaram substancialmente. A redução do risco atribuível ao comportamento não higiênico foi mais gritante (30% a 15%). Parasitas intestinais não aumentaram o risco de diarreia a não ser por *T. trichiura*, cujo RP foi de 1,33 antes da intervenção, mas diminuiu após a intervenção (RP = 1,00).

A Tabela 2 resume o RAT com respeito à população total do estudo e mostra como cada bloco de variáveis contribuiu para a prevalência de diarreia. Observamos uma redução no risco atribuível para baixa condição socioeconômica (-11%) sem uma mudança substancial na distribuição desse fator de risco na população do estudo. Com era de esperar, a intervenção no esgoto mudou substancialmente o risco atribuível da população no bloco 2 (aumento de 24%), mesmo ajustado por condição socioeconômica, falta de saneamento e a infraestrutura do bairro e isto explicou uma adicional 23% do risco de diarreia na coorte 2. A melhoria nas condições de saneamento também reduziu o risco atribuível causado por comportamento higiênico negativo (-15%), principalmente pela redução na magnitude de associação. (Tabela 1) O *status* nutricional também exerceu um efeito no risco de diarreia, porém os riscos atribuíveis foram muito similares nas duas coortes.

Tabela 2 - Mudança no risco atribuível da população de estudo devido à exposição a determinantes de diarreia antes e após a intervenção.

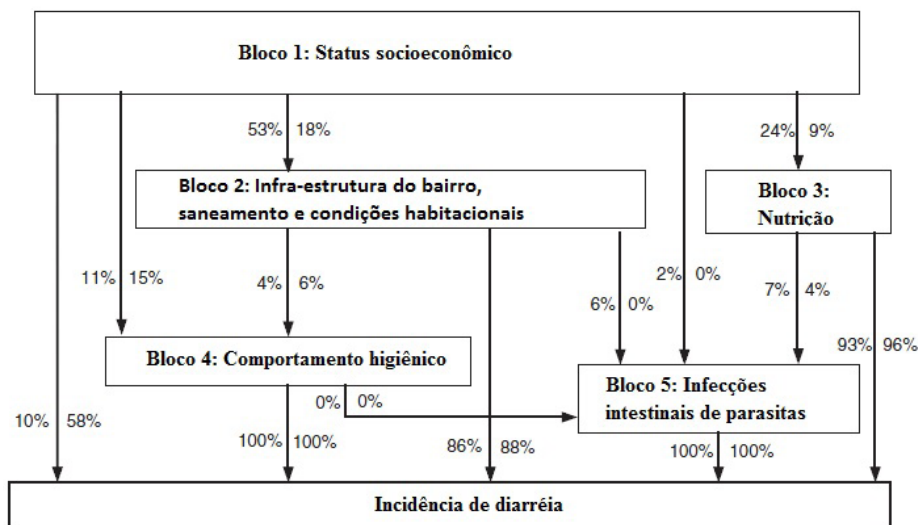
	Risco Atribuível da População (%)		
	Grupo 1	Grupo 2	Mudança
Bloco 1: Status socioeconômico	24	13	-11
Bloco 2: Infra-estrutura do bairro, saneamento e condições habitacionais	34	58	24
Bloco 2a: Infra-estrutura do bairro e condições sanitárias	24	47	23
Bloco 2b: Condições habitacionais no domicílio	10	11	1
Bloco 3: Nutrição	18	17	-1
Bloco 4: Comportamento higiênico	30	15	-15
Bloco 5: Infecções intestinais de parasitas	3	1	-2

Fonte: Dados da pesquisa.

Além disso, mediante a abordagem HDE, foi possível investigar se a intervenção também mudaria as trajetórias pelas quais os fatores de risco agiriam sobre o risco da ocorrência de diarreia. Quantificamos, na trajetória, a proporção do efeito mediado por outras variáveis, pela elaboração de modelos com sequências de regressões que ajustaram diferentes blocos de variáveis. Medidas de efeito foram derivadas de estimativas multivariadas

de risco atribuível que se refere ao efeito global de cada bloco (mostrado na Tabela 1) e de estimativas que passo a passo foram ajustadas para outros blocos de variáveis na trajetória (não apresentados). Os resultados dessa análise de efeito de decomposição estão relatados na Figura 2. Descobrimos que, em ambas as coortes, uma grande fração do efeito da condição socioeconômica foi mediada por outros fatores. A proporção de risco mediado, assim, reduziu substancialmente após a intervenção. Antes da intervenção, 90% do efeito da condição socioeconômica foram mediados; 53% pelo bloco 2; 24% pelo bloco 3; 11% pelo bloco 4; e 2% pelo bloco 5. Por outro lado, após a intervenção, apenas 42% do efeito da condição socioeconômica foram mediados por fatores do nosso arcabouço conceitual; 18% pelo bloco 2; 9% pelo bloco 3; e 15% pelo bloco 4. A infraestrutura de saneamento e o *status* nutricional mostraram-se mais diretamente associados ao risco de diarreia; apenas 14% do bloco 2 foram modificados por outras variáveis antes e 12% após a intervenção, enquanto a mediação do bloco 3 foi de 7% antes e 4% após a intervenção.

Figura 2 - Proporção de risco atribuível da população explicada por fatores mediadores (proporção mediada) antes e após a intervenção, exibido no lado esquerdo e direito de cada flecha, respectivamente. Os números perto das setas (esquerdo, antes a intervenção; direito, após a intervenção) mostram a proporção de risco atribuível (do bloco do qual vem a flecha) mediado pelo bloco para qual a seta direciona. As estimativas da proporção mediada (PM) foram derivadas do (RAT ajustado) e estimativas não ajustadas (RAT não ajustado) dos riscos atribuíveis multivariados de acordo com a fórmula $PM = (RAT \text{ não ajustado} - RAT \text{ ajustado}) / RAT \text{ não ajustado} \times 100$



Fonte: Genser e colaboradores (2008)

Discussão

O objetivo deste estudo foi investigar o impacto de uma intervenção de saneamento realizada em toda a cidade de um grande centro urbano no Nordeste do Brasil, sobre determinantes de diarreia infantil. Identificamos os determinantes de diarreia em dois estudos de coorte realizados antes e após a intervenção e quantificamos a magnitude dos riscos relativos, atribuíveis e mediados desses fatores através de uma estratégia HDE, baseada em arcabouço conceitual pré-determinado.

Como resultado da análise aqui apresentada, verificou-se que a intervenção em toda a cidade, além de gerar uma redução substancial na prevalência de diarreia infantil, mostrada em outros estudos (ASSIS et al., 2007), mudou também a magnitude dos riscos relativos e atribuíveis de muitos fatores proximais e distais e também alterou as trajetórias pelas quais a condição socioeconômica atua na ocorrência de diarreia.

Como era esperado, este estudo mostrou que a intervenção alterou substancialmente a ocorrência de diarreia, diretamente pela redução da exposição a fatores proximais diretamente relacionados à diarreia (i.e. falta de saneamento adequado, a infraestrutura do bairro ou condições habitacionais). Por exemplo, ao aumentar a cobertura das ligações ao esgoto, a intervenção reduziu exposições a esgotos a céu aberto. Esse resultado sugere que, após a intervenção, essa manifestação de saneamento inadequado foi menos associada com pobreza. Antes da intervenção, a maioria da população que não dispunha de esgotos tratados era constituída de pessoas mais pobres; após a intervenção, outros fatores, como a topografia local que dificultava a construção de infraestrutura para esgoto, são mais prováveis de terem influenciado, o que enfraquece a associação entre pobreza e saneamento inadequado.

As melhorias no saneamento também reduziram o risco relativo de condições inadequadas de piso no domicílio e o efeito de comportamento pouco higiênico sobre diarreia. É mais fácil limpar um piso de cimento e a limpeza do piso pressupõe importância maior na prevenção de diarreia se os sapatos das pessoas estiverem contaminadas pelo esgoto. A lavagem das mãos e de objetos que caem no chão também mostraram comportamento mais higiênico. Portanto, seria de esperar ambas as mudanças se, devido ao aumento na cobertura da rede de esgoto, houvesse uma redução da carga de patógenos entrando num ambiente domiciliar – por exemplo, nos sapatos ou nas mãos. Como consequência, as condições que antes da intervenção eram fortemente associadas com a ocorrência de diarreia (i.e. condições inadequadas de piso ou comportamentos pouco higiênico) tornaram-se menos arriscadas e causaram menos diarreia, mesmo sem mudanças em suas frequências.

Essa nova descoberta tem várias implicações. Grande parte do interesse global direcionado ao controle da diarreia focaliza nas mudanças comportamentais (CURTIS; CAIRNCROSS, 2003; PRADO et al., 2005), porém, enquanto o comportamento pouco

higiênico foi o fator de risco mais importante na primeira coorte (Tabela 1) e sem mudanças maiores em sua frequência, o seu papel diminuiu como consequência das melhorias no ambiente.

A descoberta mais gratificante resultante da nossa análise foi que a intervenção alterou substancialmente o risco atribuível da situação socioeconômica desfavorável, sem mudar o risco relativo ou a prevalência de pobreza na cidade. Antes da intervenção, a pobreza foi o maior determinante de diarreia (risco atribuível: 24%). A maior parte do efeito da situação socioeconômica foi mediada (proporção de mediação 90%), o que indica que situação socioeconômica desfavorável foi relacionada, de uma forma estreita, a outros determinantes mais proximais para diarreia, a exemplo da falta de saneamento, infraestrutura ambiental inadequada e condições habitacionais precárias. Essa descoberta sobre a mediação da situação socioeconômica não surpreendeu e se enquadra completamente na linha dos resultados de um estudo anterior na mesma cidade que investigava os fatores de risco para a incidência da diarreia. (GENSER et al., 2006)

Após ajustar pela situação socioeconômica, acesso ao sistema de esgoto existente não explicou qualquer risco de diarreia. Esse achado pode ser explicado pelo fato de que, antes da intervenção, a situação socioeconômica precária foi estreitamente relacionada à falta de saneamento e também ao fato de que o sistema de esgoto pré-existente foi pouco eficaz, devido à construção precária e falta de manutenção. (MILROY et al., 2001) Após a intervenção, a situação tinha mudado: a situação socioeconômica exercia um papel menos importante (risco atribuível: 13%), porém a ocorrência de diarreia foi fortemente relacionada à cobertura do novo sistema de esgoto (risco atribuível: 28%). Esses resultados sugerem que o progresso da intervenção (ex. a cobertura do novo sistema de esgoto) e o seu efeito sobre a ocorrência de diarreia parece ter acontecido independentemente da situação socioeconômica. Enquanto restrições econômicas determinaram demora em ligar o sistema de esgoto aos domicílios mais pobres, a intervenção foi uma medida planejada para beneficiar todos os domicílios na cidade onde havia cobertura. (BAHIA, 2005) Ademais, o estudo de avaliação verificou que o efeito da proteção foi associado à cobertura global do bairro, em vez de através do acesso ao sistema individual pelo domicílio da criança. O estudo de avaliação também mostrou que a intervenção foi mais eficaz nas áreas muito pobres, que antigamente apresentavam os mais altos riscos da diarreia. (BARRETO et al., 2007) Portanto, a intervenção diminuiu a associação entre pobreza e condições ambientais desfavoráveis diretamente pela redução da exposição da população a fatores de risco ambientais. A intervenção também reduziu o risco atribuível da situação socioeconômica indiretamente, pela mudança da magnitude do risco relativo de variáveis ao longo da trajetória pela qual situação socioeconômica precária foi mediada, ou seja, condições do piso, antropometria e comportamento higiênico.

O estudo, que usou uma comparação da situação epidemiológica antes e depois do programa de saneamento da cidade, mostra a maneira como as melhorias no saneamento afetam a contribuição de outros determinantes do risco de diarreia que não mudaram significativamente durante o período de intervenção (situação socioeconômica). Além disso, pela adoção de uma estratégia HDE foi possível estimar os efeitos dos fatores de risco, operando em níveis diferentes, e também distinguir componentes de efeitos diretos e intermediários envolvidos na ocorrência de diarreia num ambiente urbano complexo. É uma contribuição relevante na busca para intervenções que almejam reduzir as desigualdades socioeconômicas na área de saúde. (MACKENBACH et al., 2002)

Uma limitação deste estudo foi que a comparação foi realizada usando crianças diferentes (embora oriundas das mesmas áreas sentinelas) e, portanto, não se pode excluir completamente o viés proveniente de erros de amostragem e de confundimento, devido a variáveis específicas de crianças não terem sido observadas. Ademais, já que se trata de um estudo longitudinal realizado ao longo de vários anos, diversos fatores não medidos podiam ter mudado durante a realização do estudo. Entretanto, é improvável que essas mudanças explicassem as descobertas deste estudo em termos da questão principal deste estudo: se uma intervenção complexa no saneamento seria capaz de mudar riscos relativos e atribuíveis e as trajetórias de determinantes importantes de diarreia. Ficou evidente que a intervenção mudou o risco atribuível e as trajetórias da situação socioeconômica, sem mudar a prevalência da pobreza. Antes da intervenção, o efeito da situação socioeconômica foi, na maior parte, mediado pelas condições habitacionais precárias e pela falta de acesso a saneamento. Uma vez que a intervenção melhorou a infraestrutura sanitária e ambiental dos domicílios desse estudo, independentemente da sua situação socioeconômica, a pobreza foi menos relacionada a saneamento precário após a intervenção. É mais provável que a intervenção explique esse resultado do que de outras variáveis não observadas. Uma limitação adicional deste estudo foi que a abordagem HDE é válida apenas quando não há confundimento nos níveis intermediários do arcabouço conceitual, uma pressuposição discutida detalhadamente em outros estudos. (DITLEVSEN et al., 2005a; GENSER et al., 2006)

Para concluir, este estudo mostra que uma intervenção sanitária em um grande centro urbano pode ter um impacto importante na epidemiologia da diarreia infantil. Melhoria nas condições de saneamento reduz o risco atribuível dos determinantes da diarreia diretamente pela redução da exposição a esses fatores ou indiretamente pela mudança da força de associação a esses fatores. Um efeito indireto da intervenção sanitária é a alteração das trajetórias pelas quais fatores socioeconômicos influenciam os resultados finais. Especificamente, a intervenção reduziu o risco atribuível da situação socioeconômica precária, um forte determinante para saúde nos países em desenvolvimento, sem mudar a prevalência e a distribuição de pobreza. Esse achado destaca a importância das medidas públicas de saneamento como parte de um grupo de políticas compensatórias para reduzir

o impacto de pobreza e desigualdades sociais na saúde de crianças. Ademais, esses achados interessantes, através de uma abordagem HDE usada neste estudo, destacam a importância do estudo do impacto de intervenções públicas na área de saúde para entender as interações e trajetórias complexas dos determinantes de saúde.

Referências

- ASSIS, A. M. et al. Inequality, poverty, and childhood health and nutritional conditions in Northeast Brazil. [in Portuguese]. *Cad Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 10, p. 2337-2350, 2007.
- BAHIA. Tribunal de Contas do Estado. *Evaluation of the sanitation programme of the “Todos os Santos”-Bay*. Salvador, Brazil, 2005.
- BALTAZAR, J. C.; SOLON, F. S. Disposal of faeces of children under two years old and diarrhoea incidence: a case-control study. *Int J Epidemiol.*, v. 18, 4 suppl 2, p. S16-19, 1989.
- BARRETO, M. L. et al. Saneamento básico e saúde: fundamentos científicos para avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Bahia de Todos os Santos (Bahia Azul). In: HELLER, L. et al. (Ed.). *Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: CC&P, 1997. p. 7-35.
- BARRETO, M. L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, n. 370, p.1622-1628, 2007.
- BAQUI, A. H. et al. Methodological issues in diarrhoeal diseases epidemiology: definition of diarrhoeal episodes. *Int J Epidemiol.*, v. 20, n. 4, p. 1057-1063, 1991.
- CHECKLEY, W. et al. Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian peri-urban community. *Lancet.*, v. 363, n. 9403, p. 112-118, 2004.
- CHOWDHURY, M. K. et al. Does malnutrition predispose to diarrhoea during childhood? Evidence from a longitudinal study in Matlab, Bangladesh. *Eur J Clin Nutr.*, v. 44, n. 7, p. 515-525, 1990.
- CLASEN T. et al. Cost-effectiveness of water quality interventions for preventing diarrhoeal disease in developing countries. *J Water Health*, v. 5, n. 4, p. 599-608, 2007a.
- _____. Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea: systematic review and meta-analysis. *Br Med J.*, v. 334, n. 7597, p. 782, 2007b.
- CURTIS V, CAIRNCROSS S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. *Lancet Infect Dis.*, v. 3, n. 5, p. 275-281, 2003.
- DITLEVSEN, S. et al. The mediation proportion: a structural equation approach for estimating the proportion of exposure effect on outcome explained by an intermediate variable. *Epidemiology*, v. 16, n. 1, p. 114-120, 2005a.
- DITLEVSEN, S. Mediation proportion. *Epidemiology*, v. 16, issue 4, p. 592, 2005b.

- FAWZI, W. W. et al. Dietary vitamin A intake and the risk of mortality among children. *Am J Clin Nutr.*, v. 59, n. 2, p. 401-408, 1994.
- FUCHS, S. C.; VICTORA, C. G. Risk and prognostic factors for diarrheal disease in Brazilian infants: a special casecontrol design application. *Cad Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 773-782, 2002.
- GENSER, B. et al. Impact of a city-wide sanitation intervention in a large urban centre on social, environmental and behavioural determinants of childhood diarrhoea: analysis of two cohort studies. *International Journal of Epidemiology*, n. 37, p. 831-840, 2008.
- GENSER, B. et al. Risk factors for childhood diarrhea incidence: dynamic analysis of a longitudinal study. *Epidemiology*, v. 17, n. 6, p. 658-667, 2006.
- KOSEK, M.; BERN, C.; GUERRANT, R. L. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bull World Health Organ.*, v. 81, n. 3, p.197-204, 2003.
- KRIEGER, N. et al. Assessing health impact assessment: multidisciplinary and international perspectives. *J Epidemiol Community Health*, v. 57, n. 9, p. 659-662, 2003.
- MACKENBACH, J. et al. Strategies to reduce socioeconomic inequalities in health. In: MACKENBACH, J.; BAKKER, M. (Ed.). *Reducing Inequalities in Health: a European Perspective*. London: Routledge, 2002. p. 25-49.
- MILROY, C. A. et al. Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions. *Environment Urban*, v. 13, n. 1, p. 235-255, 2001.
- MOLBAK, K. The epidemiology of diarrhoeal diseases in early childhood. A review of community studies in Guinea-Bissau. *Dan Med Bull.*, v. 47, n. 5, p. 340-358, 2000.
- MORAES L. R. et al. Impact of drainage and sewerage on diarrhoea in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, v. 97, n. 2, p. 153-158, 2003.
- MORRIS, S. S. et al. Is prevalence of diarrhea a better predictor of subsequent mortality and weight gain than diarrhea incidence? *Am J Epidemiol*, v. 144, n. 6, p. 582-588, 1996.
- PRADO, M. S. et al. Asymptomatic giardiasis and growth in young children; a longitudinal study in Salvador, Brazil. *Parasitology*, v. 131, Pt 1, p. 51-56, 2005.
- PRUSS, A. et al. Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level. *Environ Health Perspect.*, v. 110, n. 5, p. 537-542, 2002.
- PUNYARATABANDHU, P. et al. Risk factors for childhood diarrhea in an urban community, Bangkok, Thailand. *J Med Assoc Thai.*, v. 76, n. 10, p. 535-541, 1993.
- RAHMAN, M. et al. Impact of environmental sanitation and crowding on infant mortality in rural Bangladesh. *Lancet*, v. 2, n. 8445, p. 28-31, 1985.
- SCHMIDT, W. P. et al. Estimating the longitudinal prevalence of diarrhea and other episodic diseases: continuous versus intermittent surveillance. *Epidemiology*, v. 18, n. 5, p. 537-543, 2007.
- STRINA, A. et al. Childhood diarrhea and observed hygiene behavior in Salvador, Brazil. *Am J Epidemiol.*, v. 157, n. 11, p. 1032-1038, 2003.

TEIXEIRA, M. G. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p.1189-1195, 2002.

VICTORA, C. G. et al. Water supply, sanitation and housing in relation to the risk of infant mortality from diarrhea. *International Journal of Epidemiology*, v. 17, n. 3, p. 651-654, 1988.

VICTORA, C. G. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol.*, v. 26, n. 1, p. 224-227, 1997.

YEAGER, B. A. et al. Transmission factors and socioeconomic status as determinants of diarrhoeal incidence in Lima, Peru. *J Diarrhoeal Dis Res.*, v. 9, n. 3, p. 186-93, 1991.

Um modelo de hierárquico para estudar os fatores de risco para diarreia infantil: um estudo caso-controlado num país com rendimento médio¹

A hierarchical model for studying risk factors for childhood diarrhoea: a case-control study in a middle-income country

Suzana R. Ferrer, Agostino Strina, Sandra Jesus, Hugo Ribeiro, Sandy Cairncross, Laura C. Rodrigues, Mauricio L. Barreto

Introdução

Apesar da significativa redução da mortalidade causada por diarreia ao longo das últimas décadas (EL-RAFIE et al., 1990; MOORE, S. R. et al., 2000; SHAIKH et al., 1990; YACH; STREBEL; JOUBERT, 1989), ela continua sendo um problema significativo de saúde nos países em desenvolvimento, especialmente dentre as crianças. A redução na mortalidade causada por diarreia têm sido atribuída às melhorias nas condições de vida, que incluem melhora da questão nutricional, acesso a tratamento médico, aumento na cobertura de vacinas, expansão dos sistemas de fornecimento de água potável e de sistemas de esgoto e o uso de terapia de re-hidratação oral. (BERN et al., 1992; VICTORA et al., 2000) As evidências indicam que esta redução foi mais evidente nos indicadores de mortalidade do que de morbidade. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008) Porém, apesar dessa redução, em países em desenvolvimento, cerca de 1,8 milhões de crianças abaixo de cinco anos morrem a cada ano em decorrência da diarreia. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008)

¹ Publicado originalmente em [Int J Epidemiol.](#), v. 37, n. 4, p. 805-815, Aug 2008. Traduzido por Richard Hartley.

No Brasil, reduções significativas na mortalidade por diarreia ocorreram ao longo das duas últimas décadas. (CARMO; BARRETO; SILVA JR., 2003) Essa tendência de redução na mortalidade tem sido observada também na cidade de Salvador. (GUIMARAES et al., 2001) Mais recentemente, a avaliação de um grande programa de saneamento realizado nessa cidade comparou dois estudos longitudinais que acompanharam crianças com idade pré-escolar, entre os períodos de 1997-1999 e 2003-2004 (portanto, antes e depois da intervenção) e revelaram uma redução de 26% na prevalência longitudinal da diarreia e uma redução de 11% na incidência desta doença. (BARRETO et al., 2007) Nos países desenvolvidos, mortalidade por diarreia em crianças é rara e o impacto da doença é muitas vezes medido em termos de seu custo ao sistema de saúde. (THAPAR; SANDERSON, 2004)

Embora a maioria dos casos de diarreia infantil seja causada por agentes infecciosos, a rede de fatores que a determinam é complexa e a contribuição relativa de cada fator varia em função de interações complexas entre diferentes agentes etiológicos e vários outros fatores. Esses fatores podem ser agrupados em socioeconômicos (FUCHS; VICTORA, 2002), ambientais (aqueles que facilitam a transmissão fecal-oral de agentes infecciosos) (YEAGER et al, 1991, MORAES, et al, 2003; REGO, MORAES e DOURADO, 2005), relacionados a contatos (aqueles que aumentam a possibilidade de contato e transmissão de pessoa-a-pessoa da infecção, como densidades altas nos domicílios) (STRINA et al., 2003) e associados à contaminação microbiológica de comida (tal como temperatura ou tempo de preparação inadequado). Os fatores podem também ser classificados de acordo com a sua posição numa cadeia causal ou numa rede causal distal (por exemplo, a falta de uma geladeira causada por condições socioeconômicas) ou uma rede causal proximal (por exemplo, o consumo de comida que não foi refrigerada) ou dependendo se eles são de longa duração ou os fatores são duradouros (por exemplo, acesso à adequada disposição de esgoto) ou transitórios (por exemplo, contato com alguém com diarreia). É claro que os fatores “duradouros” podem mudar ao longo do tempo, por exemplo, como resultado de melhorias na rede de abastecimento de água e esgoto.

O objetivo deste estudo foi investigar o conjunto de fatores associados à ocorrência de diarreia (presentes nos serviços de saúde) entre crianças com até 10 anos de idade, residentes em uma grande cidade de um país de rendimento médio. Na época em que o estudo foi realizado, a cidade estava em pleno processo de expansão da rede de esgotamento sanitário que, ao final, alcançou mais de 60% da população (era de 25%, em 1997); a água tratada era fornecida pelas canalizações disponíveis para 96,7% dos lares desde início da implantação da rede. O objetivo dessa investigação foi examinar o papel desses fatores.

Métodos

Desenho do estudo e a população

Este estudo foi realizado entre crianças com até 10 anos de idade (120 meses) que viviam na cidade de Salvador, Bahia, no Nordeste do Brasil. Salvador na ocasião contava com cerca de 2,5 milhões de habitantes e é caracterizada pela grande desigualdade social.

Trata-se de um estudo de caso-controle e as informações foram coletadas por meio de questionário, de exames de fezes e de visitas domiciliares. Os casos e controles foram selecionados de cinco clínicas ambulatoriais para crianças, localizadas em áreas diferentes da cidade: quatro das clínicas eram financiadas pelo Estado e sem custo para o usuário (Sistema Único de Saúde - SUS) e uma clínica era particular, porém credenciadas pelo SUS e atendia pacientes recebendo apoio do Estado. O estudo foi realizado entre novembro de 2002 e agosto de 2004. Os casos foram selecionados consecutivamente durante o período de expediente de cada clínica. Os casos de pacientes que haviam tomado antibióticos antes de serem atendidos na clínica não foram excluídos. Foram definidas como casos as crianças cuja principal razão de procurar a clínica foi diarreia, de acordo com o guardião da criança, e que também tinham consentimento do guardião para participar no estudo. Os controles foram crianças que apareceram nas clínicas por outras razões: (i) crianças saudáveis que estavam se submetendo à imunização; (ii) crianças com doenças leves e não crônicas; procedimentos ortopédicos, avaliações pré ou pós-operatórios de procedimentos cirúrgicos e problemas dermatológicos não relacionados à higiene e ao saneamento. Casos e controles que relataram algum episódio de diarreia durante as 3 semanas ou 3 meses anteriores, respectivamente, foram excluídos. Os controles foram pareados por frequência aos casos em relação a duas variáveis: idade e como eles pagariam pela consulta (pelo SUS ou um plano particular de saúde). Para os casos de crianças com menos de 60 meses, seis faixas etárias foram definidas (0-5, 6-11, 12-23, 24-35, 36-47 e 48-59 meses). Os controles foram selecionados de modo a refletir a distribuição de casos dentro da mesma faixa etária. Para os casos com mais de 60 meses, considerou-se a faixa de 60-119 meses.

Coleta de dados

A pessoa responsável pela criança preencheu um questionário padrão e pré-codificado que continha informação sobre condições socioeconômicas e incluía também fatores como idade, raça da mãe, níveis de escolaridade da mãe e do pai, renda familiar, situação e atividade de trabalho do chefe da família e posse de bens (número de bens da família, como: rádio, geladeira, fogão, televisão, ar condicionado, carros, computador). O questionário também abordava as condições do domicílio (tipo de material de construção, material do

pisso, número e quantidade de quartos, lugar separado usado para cozinhar, características do fornecimento e uso de água, coleta e destino final de lixo e presença de animais) e a área em volta do domicílio (presença visível de águas residuais, presença de fezes e lixo nas áreas ao redor, entre outros). O questionário buscou informação sobre a saúde da criança (vacinação, amamentação, peso a nascer, tipo de água oferecida, frequência em creche, idade da mãe no momento do parto, entre outros) e sobre exposição transitória durante os dez dias que precedia o episódio (para casos) ou a entrevista (para controles), incluindo tempo fora de casa, contatos com pessoas com diarreia, consumo de alimentos ou bebidas diferentes dos alimentos normalmente consumidos ou consumo fora de casa e a ausência da pessoa que normalmente cuida da criança. Para uma lista completa das variáveis, veja as Tabelas 1 e 2. Para os casos, também havia questões sobre o episódio de diarreia (quando começaram os sintomas e tratamento).

Aproximadamente uma semana após o primeiro contato, uma visita ao domicílio foi realizada para cada caso ou controle. Durante as visitas, informações adicionais sobre características dos domicílios e entorno eram coletadas por observação direta.

Análise de dados

O tamanho da amostra foi estimado com o propósito de obter um número de casos suficientemente grande para obtenção da análise separada dos casos de diarreia associados aos agentes etiológicos mais frequentes. Essa análise aborda a diarreia como um tema de interesse público, sem considerar o diagnóstico etiológico obtido no exame de fezes e inclui todos os 1.688 casos e 1.676 controles. Análise específica de alguns agentes etiológicos será apresentada em estudos separados. Para análise da amostra, utilizou-se a precisão de 95%, o poder de 80% para detectar uma Odds Ratio (OR), ou razão das chances, de 1,3 para fatores de risco, com a frequência de 15% ou mais entre os controles.

Análise estatística foi realizada de acordo com um modelo conceitual pré-definido (Figura 1). O modelo definiu dois níveis hierárquicos: o primeiro nível (distal), um único bloco com todas as variáveis socioeconômicas; e o segundo nível (proximal) incluía três blocos, um (proposto) para as rotas mais frequentes de transmissão patogênica de diarreia (contaminação ambiental, preparação da comida, e contato de pessoa-a-pessoa).

Figura 1 - Modelo hierárquico proposto para os fatores de risco para a diarreia

NÍVEL 1		
CONFUNDIDORES Sexo, grupo de idade Forma de pagamento	FATORES SOCIOECONÔMICOS Estado civil Raça Nível de escolaridade da mãe Renda familiar Os bens que a família é proprietária Tipo de habitação Idade da mãe Presença de pai Trabalho da mãe	
NÍVEL 2		
CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL Vala de esgoto próximo Descarga de lixo nas proximidades Pavimentação da rua Presença de fezes no quintal Disposição de esgoto Frequência de coleta de lixo Características de vaso sanitário Presença de animais de estimação em casa Origem da água Número de torneiras interiores Regularidade de abastecimento de água Água armazenada com tampa Ocorrência de inundações	PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS Presença de cozinha separada O consumo de alimentos não armazenada numa geladeira Comer fora de casa O consumo de alimentos do chão Ausência de pessoa que prepara a comida Mãe ausente por mais de um dia Tipo de água oferecido à criança	CONTATO Aglomeração Número de crianças menores de 5 anos Atendimento em creche Criança passou mais de um dia fora de casa O contato com alguém com diarreia
DIARREIA		

Fonte: elaborado pelos autores

Análise univariada e análise logística multivariada não condicional foram realizadas, sempre mantendo no modelo as variáveis usadas no pareamento (idade e como foram custeadas as consultas), assim como gênero e a clínica ambulatorial de onde os participantes foram recrutados. As variáveis que apresentaram $p \leq 0.05$ na análise univariada foram incluídas na etapa seguinte, que foi uma análise multivariada intra-bloco. Finalmente, o conjunto de variáveis com $p \leq 0.05$ da análise multivariada em cada bloco foi introduzido de acordo com a ordem definida no arcabouço conceitual. Primeiro, as variáveis do Nível 1 foram introduzidas no modelo hierárquico seguido pelas variáveis do Nível 2, pois o efeito das variáveis do nível distal pode ser mediado pelas variáveis no nível proximal. As variáveis de todos os blocos do Nível 2 foram introduzidas juntas pois postulou-se que

elas operam no mesmo nível. Devido ao fato de estarmos interessados no efeito das variáveis no nível distal (mesmo sendo mediadas pelas variáveis proximais) nossa estimativa final do efeito das variáveis distais foi obtida antes da introdução das variáveis proximais, ao passo que estimativas do efeito das variáveis no nível proximal foi feita após a introdução das variáveis a nível distal dentro do modelo, excluindo as variáveis com $p > 0,05$. As variáveis no modelo multivariado dentro de cada nível, e as variáveis do nível proximal no modelo final foram mantidas no modelo quando corresponderam a $p \leq 0,05$. A idade foi testada como uma possível variável de interação pela média da razão de verossimilhança (Teste de Wald). A análise foi realizada usando o pacote estatístico STATA, versão 9.0 (STATA Corporation, 2003).

Além da razão de chances (OR), a Fração Atribuível da População (FAP) foi calculada usando a fórmula $[(\% \text{ de casos expostos}) \times (OR - 1/OR)]$. Para as variáveis distais, a FAP foi calculada de duas maneiras: usando a razão das chances (OR) apenas para o nível, para refletir a fração atribuível à variável, independente de ter sido mediado por uma variável proximal ou não (Tabela 3), e a OR após incluir as variáveis proximais, para refletir a proporção de casos atribuíveis ao efeito da variável, que não é mediado pelas variáveis incluídas no primeiro modelo.

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia. Foram incluídas apenas as crianças cujos guardiões tinham lido e assinado o consentimento livre.

Resultados

A população total do estudo foi de 3.364 crianças (1.688 casos e 1.676 controles) das quais 1.983 (59%) tinham menos de 2 anos de idade, 944 (28,1%) tinham idade entre 2 e 5 anos e 435 (12,9%), entre 5 e 10 anos. Em 94% dos casos, três ou mais evacuações foram relatadas em pelo menos um dia.

Com a exceção de raça e da coabitação com o pai biológico, todos os fatores analisados estavam associados, de uma maneira significativa, com diarreia na análise univariada ($p \leq 0,05$). O fato de residir num barraco apresentou a associação mais forte (OR= 3,5; IC 95% = 2,2-2,5). (Tabela 1).

Tabela 1 - OR para associação univariada e multivariada entre diarreia e as variáveis do Nível 1 no bloco de fatores socioeconômicos.

Nível 1	Casos N	Controles N	ORa	IC 95%	ORb	IC 95%
Fatores socioeconômicos						
Idade da Mãe						
>18 anos	1310	1362				
≤18 anos	304	254	1,31	1,09–1,58	1,27	1,04–1,54
Escolaridade da Mãe						
Ensino médio	670	831				
Ensino fundamental	1018	843	1,56	1,36–1,79	1,41	1,21–1,64
Estado civil da mãe						
Casada	354	413				
Solteira	1334	1261	1,26	1,07–1,48	1,09	0,91–1,31
Raça relatada pela mãe						
Branca	121	141				
Negra	503	508	1,12	0,85–1,47	1,14	0,86–1,53
Outra	1064	1025	1,17	0,90–1,53	1,16	0,88–1,53
Coabitação com pai biológico						
Sim	1133	1161				
Não	536	497	1,11	0,96–1,29	1,02	0,86–1,20
Renda Familiar						
>2 salários mínimos	475	516				
>1 e ≤2 sal mínimos	630	661	1,09	0,92–1,29	1,08	0,88–1,33
≤1 sal mínimo	583	497	1,35	1,13–1,61	0,98	0,81–1,17
Total de bens possuídos						
Mais de quatro itens	527	650				
Até quatro itens	1161	1024	1,49	1,29–1,73	1,30	1,10–1,53
Tipo de alojamento						
Casa/apartamento	1611	1650				
Barraco	77	24	3,48	2,18–5,55	2,88	1,73–4,77
Trabalho da mãe						
No lar	1240	1310				

Nível 1	Casos N	Controles N	ORa	IC 95%	ORb	IC 95%
Fora do lar	448	364	1,27	1,08–1,50	1,38	1,16–1,68

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: ^aAjustado por sexo, clínicas ambulatoriais e frequência de variáveis correspondentes (idade, e meios para paga consulta), ^bRazão das chances da regressão múltipla entre blocos.

Como mostra a Tabela 2, a maior parte de exposições ambientais estava associada à diarreia na análise univariada ($p \leq 0,05$), com a exceção da variável relacionada à presença de animais domésticos no lar. Na análise multivariada entre os blocos, as seguintes variáveis ficaram com $p \leq 0,05$: a presença de fezes no quintal, fornecimento de água irregular, e duas variáveis relacionadas ao lixo: proximidade a um depósito de lixo ou coleta irregular. Dentre as exposições relacionadas ao preparo de comida, a ausência de uma pessoa que costumava prepará-la, falta de uma área exclusiva para a cozinha no lar e o fato de a criança ter comido fora da casa, foram associados à diarreia na análise univariada e na análise multivariada entre os blocos. Dentre os fatores relacionados a contato pessoa-a-pessoa associados à diarreia, os seguintes fatores estavam associados, de uma maneira significativa ($p \leq 0,05$) na análise univariada e na análise multivariada: contato com uma pessoa com diarreia, crianças que frequentam creches e aglomeração no domicílio.

Tabela 2 - OR para associações univariadas^a e multivariadas^b entre diarreia e as variáveis do nível 2 nos blocos de fatores ambientais, fatores associadas à preparação de comida e contato pessoa-a-pessoa.

Nível 2	Casos N	Controles N	ORa	IC 95%	ORb	IC 95%
Contaminação Ambiental						
Esgoto a céu aberto nos arredores						
Não	1253	1297				0,94–1,38
Sim	435	377	1,38	1,17–1,62	1,14	
Aterro sanitário perto						
Não	1519	1577				1,13–1,99
Sim	169	97	1,83	1,41–2,37	1,50	
Rua/calçada pavimentada						
Yes	1186	1267				
Não	502	407	1,44	1,23–1,69	1,16	0,97–1,40
Fezes no quintal						
Não	1543	1591				
Sim	145	83	1,78	1,34–2,35	1,49	1,10–2,00
Despejo de lixo						

Nível 2	Casos N	Controles N	ORa	IC 95%	ORb	IC 95%
Rede de esgoto/ drenagem/ fossa séptica + semidouro	1511	1529				
Outros	176	145	1,31	1,04–1,58	0,74	0,57–1,02
Frequência de coleta de lixo						
Diariamente/cada 2 dias	1443	1518				
Outros	245	156	1,70	1,37–2,11	1,41	1,11–1,79
Características do sanitário						
Descarga funcionando	1052	1178				
Outros/nenhum	594	478	1,47	1,26–1,70	1,24	1,06–1,47
Presença de animais no domicílio						
Não	1025	986				
Sim	663	688	0,92	0,80–1,06	0,89	0,77–1,02
Fornecimento de água						
Encanada	1432	1504				
Outro	256	170	1,69	1,37–2,08	1,25	0,91–1,71
Torneiras funcionando						
Duas ou mais	1263	1369				
Até uma torneira	424	305	1,59	1,34–1,88	1,13	0,88–1,46
Regularidade do fornecimento de água						
Pelo menos diariamente	1281	1342				
<uma vez por dia	407	332	1,36	1,15–1,62	1,29	1,08–1,53
Recipiente de armazenagem						
Com tampa	1644	1650				
Sem tampa	44	24	1,77	1,06–3,03	1,55	0,92–2,62
Ocorrência de inundação do domicílio						
Nunca	1233	1293				0,93–1,03
Às vezes	455	381	1,35	1,15–1,58	0,99	
Preparação da comida						
Tipo de água oferecida a criança						
Filtrada/fervida/mineral	1334	1390				
Outros	354	284	1,41	1,18–1,68	1,31	1,09–1,57

Nível 2	Casos N	Controles N	ORa	IC 95%	ORb	IC 95%
Criança consumiu comida não refrigerada						
Não	1590	1580				
Sim	95	94	1,12	0,83–1,51	1,00	0,73–1,35
Criança consumiu comida fora da casa						
Não	953	1094				
Sim	735	580	1,47	1,27–1,71	1,40	1,20–1,63
Criança consumiu comida proveniente do chão						
Não	1419	1413				
Sim	260	261	0,97	0,80–1,18	0,93	0,76–1,13
A pessoa que costuma preparar a comida esteve ausente						
Não	1546	1583				
Sim	142	91	1,58	1,20–2,08	1,34	1,00–1,78
Cozinha separada						
Sim	1236	1344				
Não	452	330	1,51	1,28–1,78	1,44	1,22–1,70
Contatos						
Criança passou >1 dia fora do domicílio						
Não	1414	1433				
Sim	274	241	1,10	0,91–1,33	1,11	0,91–1,34
Criança teve contato com alguém com diarreia						
Não	1261	1467				
Sim	427	207	2,45	2,03–2,94	2,30	1,90–2,77
Lotação (pessoa/quarto)						
Até duas pessoas	1291	1413				
Três ou mais pessoas	397	261	1,73	1,45–2,06	1,64	1,37–1,98
Número de crianças com menos de cinco anos no domicílio						
Até um a criança	1058	1154				
Duas ou mais	630	520	1,38	1,19–1,59	1,13	0,94–1,30
Criança esta na creche nesse momento						
Não	1213	1302				
Sim	475	372	1,95	1,54–2,47	1,99	1,56–2,53

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: ^aAjustado por sexo, clínicas, ambulatórios e frequência de variáveis correspondentes (idade e como pagou a consulta).

^bRazão das chances da regressão múltipla.

Os resultados da análise multivariada hierárquica final estão apresentados na Tabela 3. De acordo com a sequência previamente definida, os valores estimados para as variáveis socioeconômicas são aqueles encontrados no modelo intrablocos final e para os níveis proximais no modelo, incluindo o nível distal. O efeito do tipo de domicílio, disposição de esgotos, tipo de sanitário e a regularidade do fornecimento de água foram maiores em crianças entre as idades de 3 a 8 anos; o efeito para crianças que frequentavam creches foi maior em crianças com menos de 12 meses (dados não apresentados). As variáveis que aumentaram o risco de diarreia > 50% foram: habitação do tipo barraco (OR = 3,1), contato com pessoas com diarreia (OR = 2,2), frequência numa creche (OR = 1,9) e a ausência de uma pessoa que costumava preparar a comida da criança (OR = 1,6). As variáveis com o efeito mais forte não foram as responsáveis pelo número maior de casos. A FAP para variáveis socioeconômicas foi de 41% e a grande contribuição proporcional para isso foi o baixo nível de escolaridade da mãe (17%) e a posse de menos de quatro eletrodomésticos (17%). As mudanças após a inclusão de variáveis no nível próximo foram as seguintes (dados não apresentados): a proporção de casos atribuíveis a variáveis econômicas reduziram de 17% para 14% e a FAP para a posse de bens reduziu de 17% para 13%. O bloco de variáveis relacionado a contato ‘pessoa-a-pessoa’ apresentou uma FAP de 29%, composta, sobretudo, de pessoas que tiveram contato com outras com diarreia nos dez dias anteriores e a frequência numa creche, com FAP de 14 e 13%, respectivamente.

Tabela 3 - RC e FAP derivadas da regressão hierárquica múltipla nos fatores de risco para diarreia,

Níveis	OR	IC 95%	FAP (%) ^b
Nível 1			
Fatores socioeconômicos			41
Mãe com escolaridade elementar	1,41	1,22–1,64	17
Possuir até quatro itens	1,34	1,15–1,56	17
Alojamento tipo barraco	3,11	1,88–5,12	3
Idade da mãe ≤18 years	1,29	1,07–1,56	4
Mãe trabalha fora da casa	1,35	1,14–1,60	7
Nível 2			
Contaminação ambiental			7
Presença de um aterro sanitário	1,43	1,07–1,90	3
Irregularidade na coleta de lixo	1,37	1,08–1,74	4
Preparação da comida			12
Criança comeu fora da casa	1,28	1,08–1,51	9

Níveis	OR	IC 95%	FAP (%) ^b
A pessoa que costuma preparar a comida esteve ausente	1,65	1,22–2,37	3
Contato/aglomeração			29
Contato com alguém com diarreia	2,22	1,82–2,69	14
Três ou mais pessoas por quatro	1,28	1,02–1,60	5
Criança esta na creche nesse momento	1,90	1,47–2,47	13

Fonte: Dados da pesquisa.

Legendda: ^{aa}Ajustado por sexo, clínicas ambulatoriais e frequência de variáveis correspondentes (idade, e meio de pagar a consulta).

^bFração atribuível na população.

Discussão

Nossos resultados indicam que era mais provável uma criança ter um caso de diarreia procurando ajuda do serviço de saúde (medido pela OR ajustada num modelo hierárquico multivariado) se ela: (i) morasse em condições socioeconômicas mais precárias (alojamento do tipo barraco ou num lar com menos de quatro eletrodomésticos) e se a mãe fosse jovem, com baixa escolaridade ou trabalhando fora de casa; (ii) habitasse em condições ambientais que facilitava a transmissão fecal-oral ou em espaços públicos, ou nos arredores da casa e dentro de casas particulares lotadas; (iii) nos dez dias anteriores houvesse comido fora de casa ou tivesse a comida preparada por uma pessoa não usual; (iv) nos dez dias anteriores, houvesse mantido contato com alguém com diarreia ou frequentava uma creche. As estimativas para OR e FAP possibilitaram identificar fatores de alto risco (alta OR) e aqueles que contribuíram com muitos casos para a carga global de diarreia (alta FAP). Muitas das exposições com OR alta eram muito raras, então talvez seja mais útil usar uma FAP que teria impacto maior em reduzir a carga global da doença, para definir prioridades para intervenções. Cada uma das variáveis que seguem contribuiu com >10% na carga global da diarreia (como estimado pela FAP): escolaridade baixa da mãe, posse de menos de quatro eletrodomésticos, contato com alguém com diarreia e frequência a uma creche. Infelizmente, nenhum desses fatores é fácil mudar. Na análise atual, a ocorrência de diarreia foi influenciada por fatores de todos os níveis hierárquicos, com transmissão interpessoal exercendo um papel relativamente mais alto do que previamente pensado.

A presença das variáveis de todos os blocos definidos no modelo conceitual indica que, no contexto estudado, a ocorrência de diarreia é um processo complexo e multifatorial, relacionado às condições habitacionais precárias, mas também a fatores transitórios que

ocorreram pouco tempo antes do episódio. Pela construção de um modelo hierárquico que envolveu diferentes níveis causais e diferentes blocos de fatores potencialmente associados com diarreia, apresentamos a importância relativa desses fatores de uma cidade, num país em desenvolvimento com uma cobertura ampla de água tratada e sistemas de esgoto. Apenas técnicas multivariadas permitem determinar os papéis relativos desses fatores múltiplos. Modelos hierárquicos multivariados vão além, permitindo assim incluir variáveis no modelo em níveis diferentes da cadeia causadora, com a introdução sequencial de variáveis dos níveis distais e proximais, seguindo um modelo conceitual anterior.

A interpretação do modelo conceitual é um complexo exercício de explicações alternativas possíveis. Os resultados indicam que fatores socioeconômicos e ambientais, fatores relacionados a tratamento de comida e os contatos da criança foram associados à ocorrência de diarreia. Vários agentes infecciosos (parasitários, bacterianos ou virais) estão implicados na etiologia de diarreia; estes têm mecanismos diferentes de transmissão e dependem de fatores sociais e ambientais complexos, especialmente em cidades maiores. A maneira como esses fatores são apresentados e se relacionam em contextos diferentes define a importância relativa de cada um na cadeia causadora e tem repercussões no padrão de prevalência de agentes etiológicos associados à diarreia. Interpretação de modelos conceituais é um exercício complexo e são muitas as explicações alternativas.

Os resultados demonstraram que fatores socioeconômicos (Nível 1 do modelo conceitual) foram responsáveis por uma proporção grande da carga global de diarreia, com uma FAP de 41% que reduziu para 35%, após controlar pelas exposições estudadas (Nível 2), que abrangia as rotas mais conhecidas de transmissão de agentes contagiosos relacionados à diarreia (contaminação ambiental, preparação de comida, contato pessoa-a-pessoa). Esses resultados sugerem que outros fatores precisam mediar o efeito das variáveis socioeconômicas. O nível proximal explicou 49% de todos os casos. As FAP para exposições ambientais ou por meio da comida não foram grandes (7 e 12% respectivamente), enquanto a FAP para fatores relacionados ao contato pessoa-a-pessoa foi de 29%; um terço de todos os casos da diarreia nessa população resultou de contato pessoa-a-pessoa. Essa tendência, com a FAP menor onde há fatores relacionados à contaminação pessoa-a-pessoa, caracteriza um perfil de fatores relacionados à ocorrência de diarreia parecido com aquele mesmo perfil encontrado nos países desenvolvidos (ETHELBERG et al., 2006), no qual agentes etiológicos virais predominam sobre os agentes bacterianos, contexto este onde a importância de contato direto entre pessoas tem sido demonstrado consistentemente. Portanto, tem sido mostrado que as crianças que frequentam creches sofrem maior risco de diarreia, especialmente crianças abaixo de 3 anos de idade. Crianças que convivem no mesmo domicílio com outras crianças também são mais propensas. (BARROS; LUNET, 2003)

A ênfase dada ao contato direto entre crianças, fato que leva à transmissão de agentes patológicos nesse ambiente, coincide com a importância crescente de agentes virais e

possivelmente por outros agentes responsáveis pela patogênese de diarreia em Salvador, como *Shigella*, *Giardia* e *Cryptosporidium*, especialmente nos casos mais severos. Em estudo de comunidade realizado nos anos 2000 e 2001, *entero virus* foram encontrados em 17% das amostras de fezes dos casos de diarreia examinados, a metade dos quais foram rotavírus. (BARRETO et al., 2006) Por outro lado, bactéria patogênica foi encontrada em 22% das amostras (sendo menos de 2% *Salmonella sp.* ou *Shigella sp.*) e *Escherichia coli diarrhoeagenic* em 11% dos casos, embora essa presença não garanta que seja este o agente causador do episódio de diarreia, uma vez que ele é frequentemente encontrado em pessoas saudáveis. (NATARO; KAPER, 1998) Também em Salvador, estudo de base hospitalar entre pacientes pediátricos internados com diarreia nos anos 1999, 2000 e 2002, mostrou que em 22% (37/170), 28% (34/120) e 38% (137/358) dos casos constatou-se o rotavírus nas fezes. (SANTOS et al., 2005) Giardíase também é comum em Salvador, onde foram descobertas infecções em crianças jovens, em estudo recente de comunidade. (PRADO et al., 2003)

Quanto à comida, encontramos uma associação entre diarreia e situações onde a criança comeu fora de casa e também uma associação à ausência temporária de uma pessoa que costuma preparar a comida. Isso pode ter relação com os cuidados tomados no preparo da comida oferecida a criança, fator que não foi considerado em nossa pesquisa. Existem evidências de que comida preparada no domicílio resulta em risco menor de diarreia, enquanto a introdução de novos alimentos para crianças pequenas aumenta o risco. (RODRIGUES et al., 2001; SOBEL et al., 2004; STRINA et al., 2003)

As exposições associadas tradicionalmente à diarreia, tais como fornecimento de água deficiente e destino inadequado de esgoto (CHECKLEY et al., 2004; FEWTRELL et al., 2005; HELLER; COLOSIMO; ANTUNES, 2003), não apareceram no modelo final. Mais de 95% dos domicílios em Salvador (IBGE, [2002]) tinham acesso à água encanada e mesmo aqueles sem esse acesso à água encanada de boa qualidade tinham como acessá-la no bairro. Falta de regularidade no fornecimento de água (que pode reduzir a frequência de boas práticas de higiene, como a lavagem de objetos e das mãos ou poderia até mesmo levar à contaminação direta das águas) (CAIRNCROSS et al., 2003; CURTIS & CAIRNCROSS, 2003) mostrou uma associação com a diarreia no modelo hierárquico multivariado intrabloco, mas não entrou no modelo final de regressão. O fato de o destino final das fezes não aparecer no modelo final é de grande interesse, se houver uma história de associação forte à diarreia. Ademais, em estudo longitudinal realizado em Salvador, (GENSER et al., 2006) ao longo de um período que precedeu o estudo apresentado aqui, foi provado que acesso ao sistema de esgoto tinha forte influência sobre a incidência de diarreia. Embora esses dois estudos tenham usados metodologias diferentes (longitudinal e caso-controle), uma possível explicação pela diferença pode ser a expansão rápida da rede de saneamento na cidade, que alcançou 25% dos domicílios em 1998 e mais de 60% em 2003. Isto, junto com outras estratégias para melhorar saneamento – como fossas sépticas – que abrange a grande

maioria da população da cidade e 90% da nossa amostra, considerando casos e controles, dispunham de destino adequado de excretas. (BARRETO et al., 2007) Portanto, em nosso estudo, os fatores ambientais associados à diarreia foram aqueles relacionados à presença de depósitos de lixo em áreas ao redor do domicílio, além da frequência inadequada da coleta de lixo e a presença de fezes nos quintais das casas. A importância de lixo na transmissão de diarreia foi anteriormente descrita. (REGO; MORAES; DOURADO, 2005)

Mesmo nos contextos urbanos de países em desenvolvimento, políticas sociais mudam continuamente uma série de parâmetros que afetam a vida cotidiana da população. Em termos epidemiológicos, isso significa que vários fatores de risco ficaram menos importantes, enquanto medidas para melhorar a saúde pública foram desenvolvidas, com consequências imediatas sobre diversos problemas de saúde. Os resultados aqui apresentados sugerem que a epidemiologia de diarreia esteja mudando na cidade de Salvador. Por exemplo, os fatores de risco identificados não incluem água e esgoto, fatores de risco tradicionais para diarreia, o que provavelmente reflete os investimentos para melhorar o saneamento, iniciativas que começaram no fim dos anos de 1990 e foram consolidados na década de 2000. Estudo anterior, também na cidade de Salvador, já indicou a importância de fatores comportamentais na ocorrência de diarreia. (STRINA et al., 2003) Os resultados mostraram a necessidade de adotar estratégias para combatê-la em contextos parecidos com aqueles examinados aqui que consideram a redução de fatores relacionados ao contato pessoa-a-pessoa. Finalmente, a relação entre diarreia e pobreza, num contexto de desigualdade como na cidade de Salvador, precisa de mais investigações, uma vez que, apesar da ampla gama de fatores incluída no modelo, a investigação ainda não conseguiu estabelecer o que esta mediando 35% da contribuição de pobreza para a carga global de diarreia.

Referências

BARRETO, M. L et al. Community-based monitoring of diarrhea in urban Brazilian children: incidence and associated pathogens. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 100, n. 3, p. 234-242, 2006.

BARRETO, M. L . Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, v. 370, n. 9599, p.1622-1628, 2007.

BARROS, H.; LUNET, N. Association between child-care and acute diarrhea: a study in Portuguese children. *Rev Saúde Pública*, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 603-608, 2003.

BERN, C. et al. The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten-year update. *Bull World Health Organ*, v. 70, n. 6, p. 705-714, 1992.

CAIRNCROSS, S. Water supply and sanitation: some misconceptions. *Trop Med Int Health*, v. 8, n. 3, p.193-195, 2003.

- CARMO, E. H.; BARRETO, M. L.; SILVA JR., J. B. Mudanças nos padrões de morbimortalidade da população brasileira: os desafios para um novo século. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, DF., v. 12, n. 2, p. 63-75, 2003.
- CHECKLEY, W. et al. Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian peri-urban community. *Lancet*, v. 363, n. 9403, p. 112-118, 2004.
- CURTIS, V.; CAIRNCROSS, S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. *Lancet Infect Dis.*, v. 3, n. 5, p. 275-281, 2003.
- EL-RAFIE, M. et al. Effect of diarrhoeal disease control on infant and childhood mortality in Egypt. Report from the National Control of Diarrheal Diseases Project. *Lancet*, v. 335, n. 8665, p. 334-338, 1990.
- ETHELBERG, S. et al. Risk factors for diarrhea among children in an industrialized country. *Epidemiology*, v. 17, n. 1, p. 24-30, 2006.
- FERRER, S. R. et al. A hierarchical model for studying risk factors for childhood diarrhea: a case-control study in a middle-income country. *International Journal of Epidemiology*, n. 37, p. 805-815, 2008.
- FEWTRELL, L. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.*, v. 5, n. 1, p. 42-52, 2005.
- FUCHS, S. C.; VICTORA, C. G. Risk and prognostic factors for diarrheal disease in Brazilian infants: a special casecontrol design application. *Cad Saude Publica*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 773-782, 2002.
- GENSER, B. et al. Risk factors for childhood diarrhea incidence: dynamic analysis of a longitudinal study. *Epidemiology*, v. 17, n. 6, p. 658-667, 2006.
- GUIMARAES, Z. A. et al. Declínio e desigualdades sociais na mortalidade infantil por diarreia. *Rev Soc Bras Med Trop.*, v. 34, n. 5, p. 473-478, 2001.
- HELLER, L.; COLOSIMO, E. A.; ANTUNES, C. M. Environmental sanitation conditions and health impact: a case-control study. *Rev Soc Bras Med Trop.*, v. 36, n. 1, p. 41-50, 2003.
- IBGE. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. [Rio de Janeiro, 2002]. Available at: <<http://www.ibge.gov.br>>. Accessed: Sept. 2006.
- MOORE, S. R. et al. Changes over time in the epidemiology of diarrhea and malnutrition among children in an urban Brazilian shantytown, 1989-1996. *Int J Infect Dis.*, v. 4, n. 4, p.179-186, 2000.
- MORAES L. R. et al. Impact of drainage and sewerage on diarrhoea in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, v. 97, n. 2, p. 153-158, 2003.
- NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic Escherichia coli. *Clin Microbiol Rev.*, v. 11, n. 1, p. 142-201, 1998.
- PRADO, M. S. et al. Risk factors for infection with Giardia duodenalis in pre-school children in the city of Salvador, Brazil. *Epidemiol Infect.*, v. 131, n. 2, p. 899-906, 2003.

- RODRIGUES, L. C. et al. The study of infectious intestinal disease in England: risk factors for cases of infectious intestinal disease with *Campylobacter jejuni* infection. *Epidemiol Infect.*, v. 127, n. 2, p. 185-193, 2001.
- REGO, R. F.; MORAES, L. R.; DOURADO, I. Diarrhoea and garbage disposal in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 99, n. 1, p. 48-54, 2005.
- SANTOS, N. et al. Predominance of rotavirus genotype G9 during the 1999, 2000, and 2002 seasons among hospitalized children in the city of Salvador, Bahia, Brazil: implications for future vaccine strategies. *J Clin Microbiol.*, v. 43, n. 8, p. 4064-4069, 2005.
- SHAIKH, K. et al. Pattern of diarrhoeal deaths during 1966-1987 in a demographic surveillance area in rural Bangladesh. *J Diarrhoeal Dis Res.*, v. 8, n. 4, p. 147-154, 1990.
- SOBEL, J. et al. Pathogen-specific risk factors and protective factors for acute diarrheal illness in children aged 12-59 months in Sao Paulo, Brazil. *Clin Infect Dis.*, v. 38, n. 11, p. 1545-1551, 2004.
- STRINA, A. et al. Childhood diarrhea and observed hygiene behavior in Salvador, Brazil. *Am J Epidemiol.*, v. 157, n. 11, p. 1032-1038, 2003.
- THAPAR, N.; SANDERSON, I. R. Diarrhoea in children: an interface between developing and developed countries *Lancet*, v. 363, n. 9409, p. 641-653, 2004.
- VICTORA, C. G. et al. Reducing deaths from diarrhoea through oral rehydration therapy. *Bull World Health Organ*, v. 78, n.10, p. 1246-1255, 2000.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The World Health Report 2005: make every mother and child count*. Geneva, 2005. Annex Table 3. Available at: <<http://www.who.int/whr/2005>>. Accessed at: Mar. 2008.
- YACH, D.; STREBEL, P. M.; JOUBERT, G. The Impact of Diarrhoeal Disease on Childhood Deaths in the RSA, 1968-1985. *S Afr Med J.*, v. 76, n. 9, p. 472-475, 1989.
- YEAGER, B. A. et al. Transmission factors and socioeconomic status as determinants of diarrhoeal incidence in Lima, Peru. *J Diarrhoeal Dis Res.*, v. 9, n. 3, p. 186-193, 1991.

Reduções na prevalência e incidência de infecções por geohelmintos após um amplo programa de saneamento que beneficiou uma cidade de grande porte de um centro urbano brasileiro¹

Reductions in the prevalence of geohelminth infections following a city-wide sanitation program in a Brazilian urban center

Luciene Maura Mascarini-Serra, Carlos A. Telles, Matildes S. Prado, Sheila Alvim Mattos, Agostino Strina, Neuza M. Alcantara-Neves, Mauricio L. Barreto

Introdução

Os helmintos transmitidos pelo solo ou geohelmintos, se constituem em um dos mais importantes grupos de agentes infecciosos que causam graves problemas de saúde no mundo, sendo que mais de um bilhão de pessoas estão atualmente infectadas por pelo menos uma espécie desse grupo de patógenos. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005) Em nível global, os mais importantes geohelmintos são *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*, sendo estimado que, respectivamente, essas parasitas têm infectado 1,2 bilhões, 800 milhões e 740 milhões de pessoas. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005) Apenas no Brasil, é estimado que 41,7 milhões de pessoas estão infectadas com *A. lumbricoides*, 18,9 milhões com *T. trichiura* e 32,3 milhões com ancilostomídeos. (SILVA et al., 2003)

¹ Publicado originalmente em *Plos Neglected Tropical Diseases*, v. 4, n. 2, p. 1-7, 2010. Traduzido por Richard Hartley.

Os geo-helmintos são encontrados mais frequentemente entre as crianças que vivem em condições precárias de saneamento e seu impacto na morbidade e mortalidade é mais severo em populações que sofrem de subnutrição. (BROOKER; CLEMENTS; BUNDY, 2006) A maioria dos estudos sugere que aproximadamente 15% da população humana albergue 70% da população dos helmintos. Esses poucos indivíduos, altamente infestados, sofrem riscos maiores de infecções e também são a fonte principal de contaminação ambiental. (BUNDY; SILVA, 1998) Higiene inadequada, sistemas e instalações de saúde inadequadas, e inequidade social pioram essa situação. Porém, o controle de geo-helmintos é muitas vezes negligenciado, mesmo em países com uma alta carga parasitária de vermes.

Os geo-helmintos usualmente podem coinfestar o hospedeiro, especialmente crianças que habitam ambientes privados e áreas menos desenvolvidas podendo ter infecções crônicas por mais de um verme. (BETOHONY et al., 2006; BRITO et al. 2006) Tais crianças sofrem riscos cada vez maiores de desnutrição, atraso no desenvolvimento, retardo mental e deficiências cognitivas e de aprendizagem. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005)

Programas de saneamento ambiental de grande escala são complexos, tornando um desafio às intervenções diretamente voltadas para a transmissão de geo-helmintos. (BARRETO et al., 2007) Essas intervenções afetam diretamente a transmissão de várias doenças nos domínios públicos e privados. (CAIRNCROOS et al., 1996) Devem ser considerados vários fatores para que tais intervenções alcancem sucesso. Dentre esses fatores estão investimentos públicos nas redes de esgoto que devem ser compensados pela vontade dos moradores dos domicílios de investir no sanitário e conectá-lo à rede sanitária. (BARRETO et al., 2007)

Não há estudos dos efeitos na saúde dos programas de intervenção sanitária nas cidades de grande porte dos países em desenvolvimento. Um programa extensivo de saneamento ambiental foi realizado na cidade brasileira de Salvador, Bahia, que teve como meta expandir a rede sanitária da cidade de 26% para 80%. Uma redução marcante na taxa de diarreia infantil tem sido registrada após o programa de intervenção. (BARRETO et al., 2007) No presente estudo, nosso objetivo foi de relatar o impacto desse programa de saneamento ambiental sobre a prevalência e incidência de geo-helmintos em crianças com idade entre 7 e 14 anos.

Método

O estudo foi realizado na cidade de Salvador, Bahia, estado no Nordeste brasileiro. A cidade tem uma população de 2,8 milhões, de acordo com o censo de 2007. (IBGE, 2007) Antes da intervenção, aproximadamente 26% dos domicílios eram conectados às redes de esgoto da cidade, e a pressuposição foi que os domicílios restantes usavam métodos

alternativos (ao exemplo de fossas) ou simplesmente despejavam as águas residuais diretamente nas ruas. O programa começou no meio da década de 1990, com o objetivo de ampliar o acesso à rede de esgoto para 80% dos domicílios.

A avaliação do impacto do programa, conhecido como *Bahia Azul*, sobre a ocorrência de parasitas intestinais em crianças e adolescentes com idade escolar (7 a 14 anos), foi realizada em duas fases: a primeira de 1997 até 1998 e envolveu a coleta de dados pré-intervenção e uma segunda fase entre 2003 e 2004 que envolveu a coleta de dados pós-intervenção e foi um momento em que mais de 60% dos domicílios tinham ligação à rede de esgoto. Em cada caso, os estudos tinham um desenho longitudinal com duas coortes, em 1997-1998 e em 2003-2004.

O procedimento adotado para escolher as áreas a serem estudadas (áreas-sentinela) foi descrito detalhadamente em outras publicações. (BARRETO et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2002) Essas áreas foram selecionadas para representar a parte carente da cidade sem ligação à rede de esgoto antes da intervenção do programa (em 1997), que representava 75% da população. Cada área-sentinela contava com cerca de 600 domicílios; uma amostra dos domicílios com crianças e adolescentes, com idade entre 7 e 14 anos, foi selecionada aleatoriamente de um censo de cada um dessas áreas-sentinela e apenas uma criança elegível por domicílio foi escolhida aleatoriamente para integrar a investigação. Foi realizada uma amostra estratificada proporcional ao do número das crianças com idade escolar presentes em cada área-sentinela.

Em ambas as coortes, as populações foram da mesma faixa etária (7-14 anos na linha de base) e os mesmos métodos foram usados para a coleta dos dados. Informações demográficas, socioeconômicas, ambientais e sanitárias foram coletadas por trabalhadores de campo bem treinados, usando questionários semiestruturados que foram aplicados aos pais ou aos cuidadores das crianças. Investigações sobre as condições ambientais foram realizadas em 1997 e 2004 para definir as variáveis contextuais em cada área-sentinela. (MILROY et al., 2001) Amostras de fezes foram coletadas duas vezes para cada indivíduo estudado de ambas as coortes, na linha de base e aproximadamente nove meses depois. Os métodos coproparasitológicos de sedimentação espontânea (HOFFMAN; PONS; JANER, 1934) foram usados para identificar ovos, cistos de protozoários e o método Kato Katz (HOFFMAN; PONS; JANER, 1934) para a quantificação de ovos de helmintos. Após cada exame, as crianças foram tratadas para quaisquer das infecções parasitárias.

As taxas de prevalência e incidência foram calculadas para cada geo-helminto. Para calcular a incidência de cada coorte, aquelas que se mostravam positivas no segundo exame, porém negativas no primeiro exame, foram divididas pelos indivíduos negativos no primeiro exame e re-examinado no segundo. As taxas de Razão de Prevalência (RP) e Razão de Incidência (RI) foram construídas pela divisão da taxa (de prevalência e incidência) da segunda coorte (2003-2004) pela taxa correspondente na primeira coorte (1997-1998). As análises foram compostas de análise univariada e multivariada. Uma abordagem de

modelagem hierárquica (KLEIMBAUM et al., 2007) envolveu o posicionamento de uma sequência de modelos multivariáveis log-lineares de regressão hierárquica de Poisson para testar o efeito das variáveis de intervenção nas taxas de Razão de Prevalência e Razão de Incidência. Os RP e RI foram obtidas do modelo hierárquico como o coeficiente de regressão de Poisson, comparando períodos pós versus pré-intervenção, com erros-padrão calculados segundo uma matriz de covariância robusta.

O modelo conceitual (Figura 1) apresenta as variáveis de confundimento e as variáveis relacionadas à intervenção (fatores de mediação). Vale a pena notar que o programa *Bahia Azul*, além da sua intervenção principal – saneamento – tinha ações complementares de fornecimento de água, coleta de lixo e drenagem da água de chuva. Baseadas nesse modelo, as variáveis foram selecionadas e medidas nos estudos pré e pós-intervenção. Essas variáveis foram: a proporção de domicílios ligada ao sistema de esgoto do *Bahia Azul*, a proporção de domicílios com fornecimento de água regular, a proporção de domicílios ligados ao sistema de drenagem e a porcentagem de domicílios sem pontos de esgoto. Todas essas quatro variáveis apresentaram mudanças significativas no período entre os dois estudos (Tabela 1). Variáveis de confundimento foram incluídas nas equações de regressão em etapas para medir o efeito da intervenção sobre geo-helmintos. Variáveis de confundimento não associadas ao programa que foram incluídas eram: sexo, idade da criança, nível educacional da mãe, pavimentação da rua, número de crianças menores de cinco anos no domicílio e a presença de algum tipo de sistema de esgoto em 1997. Ajuste do *cluster* para representar as 24 áreas-sentinela também foi acrescentado à análise. A fração atribuível (FA) também foi estimada, isto é, a proporção de redução que pode ser atribuída às variáveis de intervenção. Os dados foram analisados usando o programa estatístico STATA (versão 9,0).

Figura 1 - Modelo conceitual para investigar o efeito da intervenção sanitária urbana na prevalência e incidência de geo-helmintos.



Fonte: Mascarini-Serra e colaboradores (2010)

Após cada exame parasitológico, as crianças que apresentaram teste positivo para os geo-helmintos investigados receberam o tratamento apropriado ou foram encaminhadas ao serviço de saúde. Consentimento escrito para participar no estudo foi obtido dos pais ou cuidadores das crianças, seguindo as normas do protocolo aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Resultados

Um total de 1.619 crianças foi estudado, 729 na pré-intervenção (1997-1998) e 890 na coorte pós-intervenção (2003-2004; linha de base). Respectivamente 390 e 356 crianças foram consideradas positivas para algum geo-helminto, na pré-intervenção (linha de base) e na pós-intervenção.

Tabela 1. A frequência distribuição da intervenção e variáveis de confusão usadas no modelo hierárquico multivariado antes e após intervenções sanitárias feitas na cidade.

Variáveis	Categorias	Antes a intervenção (N=729)			Após a intervenção (N=890)		
		n	%	IC *95%	n	%	IC* 95%
Intervenção							
Presença de sistema de drenagem para água pluvial	1º tercil ($\leq 0,05$)	276	37,9	34,3-41,5	239	26,8	23,9-29,8
	2º tercil ($> 0,05$ e $\leq 0,21$)	211	30,3	27,0-33,8	319	35,8	32,6-39,0
	3º tercil ($> 0,21$)	232	31,8	28,4-35,3	332	37,3	34,1-40,5
Ausência de pontos aberto para coleta de lixo	1º tercil ($\leq 0,80$)	211	28,9	25,7-32,4	226	25,4	22,5-28,3
	2º tercil ($> 0,80$ e $\leq 0,89$)	273	37,4	33,9-41,0	327	36,7	33,5-40,0
	3º tercil ($> 0,89$)	245	33,6	30,1-37,1	337	37,8	34,7-41,1
Frequência de domicílios com fornecimento de água regular:	1º tercil ($\leq 0,44$)	380	52,1	48,4-55,8	144	16,2	13,8-18,7
	2º tercil ($> 0,44$ e $\leq 0,60$)	156	21,4	18,5-24,5	360	40,4	37,2-43,7
	3º tercil ($> 0,60$)	193	26,5	23,3-29,8	386	43,5	40,1-46,7

Variáveis	Categorias	Antes a intervenção (N=729)			Após a intervenção (N=890)		
Proporção das casas ligadas ao sistema de esgoto Bahia Azul	25% das casas na área	729	100	—	100	11,2	9,2–13,5
	>25%, ≤50% das casas	0	0	—	160	18,0	15,5–20,6
	>50%, ≤75% das casas	0	0	—	322	36,2	33,0–39,4
	>75% das casas	0	0	—	308	34,6	31,4–37,8
Variáveis de Confusão							
Idade	7–10 anos	337	46,2	42,5–50,0	520	58,4	55,1–61,7
	11–14 anos	392	53,7	50,1–57,4	370	41,6	38,3–44,9
Sexo	Feminino	354	48,6	44,9–52,2	408	45,8	42,5–49,2
	Masculino	375	51,4	47,7–55,1	482	54,2	50,8–57,5
Educação da mãe	≤ 4 anos	208	28,9	25,3–32,9	202	22,7	20,0–25,6
	>5 anos e ≤ 11 anos	361	50,1	45,8–53,2	517	58,9	54,8–61,3
	>12 anos	151	20,9	17,8–23,8	171	19,2	16,7–21,9
Pavimentação da rua	Pavimentada	314	43,1	39,4–46,7	302	33,9	30,8–37,1
	Não Pavimentada	415	56,9	53,2–60,5	588	66,1	62,8–69,2
Numero de crianças com menos de cinco anos no domicilio	<2	342	46,9	43,2–50,6	742	83,4	80,7–85,7
	>2	387	53,9	49,4–57,0	148	16,6	14,2–19,2
Presença de esgoto em 1997	1º tercil (≤0,37)	247	33,9	30,4–37,4	340	38,2	35,0–41,5
	2º tercil (>0,37 e ≤0,66)	253	34,7	31,2–38,3	278	31,2	28,0–34,4
	3º tercil (>0,66)	229	31,4	28,0–35,0	272	30,6	27,5–33,7

Fonte: Mascarini-Serra e colaboradores (2010)

*IC = binominal exata 95%

A prevalência geral dos três geo-helminthos estudados foi de 53,5% no grupo pré-intervenção e 40,0% no grupo pós-intervenção (p=0,001) (Tabela 2). Com relação à prevalência de cada geo-helmintho, em 1997, 42,9%, foram positivos para *T. trichiura*, 33,1% para *A. lumbricoides* e 9,9% para nematelminto. Em 2003, as prevalências foram de 28,8% para *T. trichiura*, 25,5% para *A. lumbricoides* e 1,7% para ancilostomídeo. Todas as infecções

parasíticas reduziram de uma maneira estatisticamente significante entre os dois períodos. A incidência geral para todos os três geo-helminhos no período pré-intervenção (1997-1998) foi de 36,0% e no período pós-intervenção (2003-2004), de 25,7%, diferença estatisticamente significante.

Tabela 2: Prevalência e incidência de geo-helminhos na população estudada antes e após a ampla intervenção sanitária na cidade

Geo-helminhos	Prevalência					Incidência						
	1997 (n=729)		2003 (n=890)		p*	1997-1998			2003-2004			p*
	pos	%	pos	%		n**	pos#	%	n**	pos#	%	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	241	33,1	227	25,5	0,001	488	100	20,5	663	101	15,2	0,02
<i>Trichuris trichiura</i>	313	42,9	256	28,8	0,001	416	46	11,1	634	56	8,8	0,23
Ancilóstomo	72	9,9	15	1,7	0,001	657	15	2,3	875	12	1,4	0,18
Qualquer geo-helminto	390	53,5	356	40,0	0,001	400	144	36,0	584	150	25,7	0,001

Fonte: Mascari-Serra e colaboradores (2010)

*Diferença entre os períodos = test x

**n = negativo no primeiro exame

pos = positivo no segundo exame

Os parasitas com a incidência maior nos dois períodos (1997-1998 e 2003-2004) foram *A. lumbricoides* e *T. trichiura*, embora apenas *A. lumbricoides* tivesse uma redução estatisticamente significante após a intervenção.

A Razão de Taxa de Prevalência Bruta (RPB) observada nos três geo-helminhos juntos foi de 0,74% (95% intervalo de confiança, [IC] 0,57-0,89) e a razão de taxa de prevalência ajustado por fatores de confundimento (idade, sexo, pavimentação da rua, número de crianças menores de 5 anos nos domicílios, nível educacional da mãe e a presença de um sistema de esgoto em 1997) foi de 0,73 (95% intervalo de confiança, [IC] 0,66-0,81). Portanto, foi constatada uma redução de 27% na prevalência geral dos geo-helminhos após o programa de saneamento (Tabela 3).

Tabela 3: Razão de Prevalência (RP) de geo-helminthos antes e após uma ampla intervenção sanitária na cidade, ajustado por variáveis de confundimento e intervenção.

Razão de Prevalência (RP)	Qualquer geo-helmintho	FA*	Ascaris lumbricoides	FA*	Trichuris trichiura	FA*	Ancilóstomo	FA*
	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%
PR (bruto)	0,74 (0,57-0,89)	-	0,77 (0,64-0,92)	-	0,67 (0,56-0,79)	-	0,17 (0,09-0,29)	-
PR ajustadoA	0,73 (0,66-0,81)	-	0,75 (0,63-0,87)	-	0,67 (0,58-0,79)	-	0,18 (0,09-0,33)	-
PR ajustadoB	0,74 (0,66-0,83)	3,7	0,76 (0,63-0,91)	4,0	0,68 (0,58-0,75)	3,0	0,17 (0,09-0,29)	-1,2
PR ajustadoC	0,72 (0,65-0,80)	-3,7	0,74 (0,62-0,87)	-4,0	0,66 (0,58-0,75)	-3,0	0,17 (0,09-0,31)	-1,2
PR ajustadoD	0,77 (0,68-0,88)	14,8	0,81 (0,66-0,98)	24,0	0,71 (0,59-0,86)	12,1	0,20 (0,11-0,37)	2,4
PR ajustadoE	0,96 (0,89-1,04)	85,2	1,14 (0,97-1,36)	100	0,83 (0,74-0,91)	48,5	0,23 (0,09-0,56)	6,1
PR ajustadoF	1,24 (0,98-1,58)	100	1,72 (1,26-2,34)	100	1,06 (0,72-1,58)	100	0,37 (0,12-1,09)	23,2

Fonte: Mascari-Serra e colaboradores (2010)

*FA = Proporção de redução fração atribuível de variável intervenção.

FA = $\frac{\text{RP ajustado para fator de confusão} - \text{RP ajustado para variáveis de confusão}}{\text{RP ajustado para fator de confusão} - 1} \times 100$

^A Razão ajustada para fatores de confusão: idade e sexo da criança, pavimentação da estrada, número de crianças, crianças de 5 anos em casa, educação materna e presença de esgoto em 1997.

^B Razão ajustada para variável de intervenção = presença de sistema de drenagem de águas pluviais e para o fator de confusão A

^C Razão ajustada para variável de intervenção = ausência de pontos de recolha de lixo abertos e para o fator de confusão A

^D Razão ajustada para variável de intervenção = frequência de suprimento de água e para o fator de confusão A

^E Razão ajustada para variável de intervenção = proporção de domicílios conectados com o sistema de esgoto Bahia Azul e o fator de confusão A

^F Razão ajustada para todas as variáveis de intervenção e pelo fator de confusão A

As variáveis de mediação da intervenção foram introduzidas em etapas (Tabela 3). A presença de um sistema de drenagem para água pluvial e a ausência de pontos expostos de coleta de lixo esperando ser recolhido tinham um impacto pequeno no tamanho do FA (proporção de redução atribuível à variável de intervenção), mostrando variações de 3,7% e -3,7%, respectivamente, quando acrescentada a variável da frequência do fornecimento de água. Quando a variável de frequência de abastecimento de água foi acrescentada, o FA foi de 14,8%; porém, a maior proporção de variação ocorreu com a introdução da variável para a proporção de domicílios conectada ao sistema de esgoto Bahia Azul, com um FA de 85,2%. Quando todas as variáveis, incluindo as variáveis de confundimento e de intervenção,

foram acrescentadas ao modelo, a redução na prevalência global dos geo-helminthos foi plenamente explicada.

Considerando cada espécie de geo-helmintho, a taxa de prevalência ajustada para *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e Ancilostomídeos mostraram reduções de 25%, 33% e 82% respectivamente. Quando analisamos as variáveis de intervenção e a proporção de redução atribuível a variável de intervenção (FA), pode-se demonstrar que para *A. lumbricoides*, a variável de frequência de abastecimento de água explicou 24% da redução observada e a proporção de domicílios conectada ao sistema de esgoto Bahia Azul explicou 100% da redução observada. Para *T. trichiura*, a variável de frequência de abastecimento de água explicou 12,1% da redução observada e a proporção de domicílios conectada ao sistema de esgoto Bahia Azul explicou 48,5% da redução observada. Quando todas as variáveis foram combinadas, 100% da redução de *T. trichiura* foi explicada. Para os ancilostomídeos, o efeito do esgoto foi o mais baixo observado, dado que a proporção de domicílios ligada ao sistema de esgoto Bahia Azul foi de 6,1% da FA e que todas as variáveis de intervenção combinadas alcançaram um FA de 23,2% (Tabela 3).

Para os três geo-helminthos, a taxa de incidência bruta entre os períodos analisados (RI) (2003-4 e 1997-8) foi de 0,71% (95% IC – 0,57-0,89) e a RI ajustada pelos confundidores foi de 0,66% (95% IC – 0,55-0,79), com uma redução de 34% entre os períodos (Tabela 4).

Quando o mesmo modelo com as variáveis de mediação foi aplicado aos dados de incidência (Tabela 4), a presença de sistemas para a drenagem de água explicou 5,9% da redução; a frequência do abastecimento de água explicou 14,7%; a proporção de ligações ao sistema de esgoto Bahia Azul explicou 38,2%; e uma combinação de todas as variáveis explicou 100% da redução. O mesmo modelo também foi aplicado a cada espécie de geo-helmintho, usando dados de incidência que apresentaram uma RI ajustada para *A. lumbricoides* de 0,68 (95% CI=0,51- 0,90), o que significava uma redução de 32% entre os períodos. A redução observada na presença da variável de drenagem das águas pluviais explicou 6,2% da redução; a variável de frequência do abastecimento de água explicou 9,4% da mesma; a proporção de domicílios ligada ao sistema de esgoto Bahia Azul explicou 44%; e todas as variáveis no modelo explicaram 100% da redução. Para *T. trichiura*, diferença estatística significativa na taxa bruta ou ajustada, não foi evidenciada, porém, em combinação, a FA observada das variáveis de intervenção foi de 80,8%.

Para os ancilostomídeos, a RI ajustada observada foi de 0,58 (95% IC = 0,35-0,93), sendo, portanto, verificada redução de 42%; quando se verificou a FA das variáveis de intervenção, a FA da variável da frequência do abastecimento de água foi de 14,3% e a variável da proporção dos domicílios ligada ao sistema de esgoto Bahia Azul explicou 100% da redução observada. Devido ao número pequeno de casos, o modelo com todas as variáveis de intervenções não foi estimado (ocorrência de repetições).

Tabela 4: Razão de Incidência (RI) de geo-helminhos antes e após uma ampla intervenção sanitária na cidade ajustado por variáveis de confusão e intervenção.

Razão de Prevalência (IR)	Qualquer geo-helminto	FA*	Ascaris lumbricoides	FA*	Trichuris trichiura	FA*	Ancilóstomo	FA*
	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%	(IC 95%)	%
IR (bruto)	0.71 (0.57-0.89)	—	0.74 (0.56-0.98)	—	0.80 (0.54-1.17)	—	0.60 (0.28-1.28)	—
IR ajustadoA	0.66 (0.55-0.79)	—	0.68 (0.51-0.90)	—	0.74 (0.54-1.02)	—	0.58 (0.35-0.93)	—
IR ajustadoB	0.68 (0.55-0.82)	5.9	0.70 (0.51-0.94)	6.2	0.73 (0.52-1.02)	—3.8	0.59 (0.34-1.0)	2.4
IR ajustadoC	0.64 (0.54-0.76)	—5.9	0.67 (0.50-0.88)	—3.1	0.75 (0.56-1.0)	3.8	0.51 (0.30-0.88)	—16.6
IR ajustadoD	0.71 (0.56-0.89)	14.7	0.71 (0.49-1.03)	9.4	0.82 (0.58-1.15)	30.8	0.64 (0.34-1.18)	14.3
IR ajustadoE	0.79 (0.66-0.94)	38.2	0.82 (0.60-1.10)	44.0	0.85 (0.19-1.57)	42.3	1.31 (0.84-2.04)	100
IR ajustadoF	1.00 (0.59-1.66)	100	1.09 (0.65-1.81)	100	0.95 (0.19-2.16)	80.8	—	—

Fonte: Dados da pesquisa

*FA = Proporção de redução fração atribuível de variável intervenção.

FA = $\frac{(\text{RI ajustado para fator de confusão} - \text{RI ajustado para variáveis de confusão})}{\text{RI ajustado para fator de confusão} - 1} \times 100$

^A Razão ajustada para fatores de confusão: idade e sexo da criança, pavimentação da estrada, número de crianças, crianças de 5 anos em casa, educação materna e presença de esgoto em 1997.

^B Razão ajustada para variável de intervenção = presença de sistema de drenagem de águas pluviais e para o fator de confusão A

^C Razão ajustada para variável de intervenção = ausência de pontos de recolha de lixo abertos e para o fator de confusão**

^D Razão ajustada para variável de intervenção = frequência de suprimento de água e para o fator de confusão**

^E Razão ajustada para variável de intervenção = proporção de domicílios conectados com o sistema de esgoto Bahia Azul e o fator de confusão**

^F Razão ajustada para todas as variáveis de intervenção e pelo fator de confusão**

Discussão

Os resultados obtidos evidenciam que um programa de saneamento em toda a cidade pode reduzir significativamente a prevalência e incidência de infecções por geo-helminhos. Após controle para possíveis fatores de confusão, as reduções observadas nas taxas de prevalência e incidência no grupo pós-intervenção em relação ao pré-intervenção eram 27% e 34% para todos os geo-helminhos, 25% e 32% para *A. lumbricoides*, 33% e 26% para *T. trichiura*

e 82% e 42% para ancilostomídeos. Com a modelagem hierárquica, observou-se que grande parte de cada uma dessas reduções foi explicada pela intervenção de saneamento.

As altas prevalências de *A. lumbricoides* e *T. trichiura* foram encontradas na população em Salvador ao longo de várias décadas, mostrando que geo-helminhos são altamente endêmicos nesta cidade. Faria e colaboradores (1972), na década de 1960, identificaram taxas de prevalência em escolares de escolas públicas de 76,5%, 97,8% e 36,2% para *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e ancilostomídeos, respectivamente. Moraes, Cancio e Cairncross (2004), duas décadas mais tarde, em uma população da mesma faixa etária, em locais sem qualquer infraestrutura sanitária, encontrou taxas de prevalência para as mesmas espécies de helmintos respectivamente de 66,4%, 87,8% e 25,2%. Similarmente altas prevalências de geo-helminhos foram encontradas em crianças residentes em áreas periurbanas, em outros países em desenvolvimento, sendo que todas essas localidades exibiam deficiências em saneamento ambiental. (BUNDY; KAN; ROSE, 1988; FERREIRA; FERREIRA; NOGUEIRA, 1999; GROSS, 1989)

Em 1997, os resultados do período pré-intervenção mostraram uma prevalência global de 53,5% para os três geo-helminhos estudados, com redução de 33,1% para *A. lumbricoides*, 42,9% para *T. trichiura* e 9,9% para ancilostomídeos. Alguns anos mais tarde, quando a intervenção de saneamento do Bahia Azul ocorreu, a prevalência global, bem como a prevalência de cada tipo de geo-helminto, mostrou significativa redução. Em contraste com estudos anteriores publicados na literatura, o uso no presente estudo de metodologias semelhantes e os potenciais fatores de confusão para comparar os resultados nos períodos pré e pós-intervenção permitiram a inferência de que houve reduções efetivas na prevalência e incidência de geo-helminhos no decurso da intervenção de saneamento. Tendo como objetivo analisar o grau com que a intervenção contribuiu para estas reduções, foi utilizada uma estratégia de modelagem hierárquica e estimadas as FAs.

Para os três geo-helminhos juntos, 85,2 % da redução deveu-se ao aumento na proporção de domicílios conectados à nova rede de esgoto, ocorrido no período entre os dois inquéritos. Ele também foi responsável por 100%, 48,5% e 6,1 % das reduções observadas nas taxas de prevalência de *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e ancilostomídeos, respectivamente. Quando essa variável foi combinada com outras variáveis relacionadas com a intervenção (presença de sistema de drenagem de água, ausência de pontos expostos de coleta de lixo, frequência de abastecimento de água) e fatores de confusão, as reduções observadas nas taxas de prevalência foram totalmente explicadas para geo-helminhos em geral, *A. lumbricoides* e *T. trichiura*, mas não para ancilostomídeos (apenas 23 % da prevalência redução foi explicada) (modelo F; ver legendas das Tabelas 3 e 4).

Em contraste com *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*, o mecanismo de transmissão dos ancilostomídeos está centrado no ambiente peridomiciliar. A eficiência da transmissão desse grupo de parasitas (ancilostomídeos) aumenta quando o estágio infectante (L3 larva)

encontra um ambiente úmido, com altas temperaturas, chuvas abundantes e solo arenoso. Outros fatores ambientais não medidos (BROOKER; CLEMENTS; BUNDY, 2006) e outras intervenções (BARRETO et al., 2000) poderiam ter interferido com a redução drástica da prevalência desses parasitas.

A escassez de dados sobre a incidência de geo-helmintos dificulta qualquer comparação com as taxas de incidência encontradas nas coortes pré e pós-intervenção em Salvador. Sabe-se que o nível de prevalência de geo-helmintos tem efeito cumulativo do nível de incidência ao longo do tempo. Além dos fatores ambientais, a prevalência também poderia ser afetada por fatores não ambientais, tais como quimioterapia, amplamente utilizada em seu tratamento e controle. (BETOHONY et al., 2006; HOTEZ et al. 2008; KEISER; UTZINGER, 2008)

No entanto, a incidência, em contraste com a prevalência, é muito mais dependente de fatores ambientais. Consequentemente, o efeito de uma intervenção ambiental é mais bem medido pelo seu efeito sobre a incidência. Entre os períodos pré e pós-intervenção, foram importantes as reduções nas taxas de incidência para geo-helmintos em geral e para cada geohelminto específico estudado. Em nossos modelos uma parte importante dessa redução pode ser atribuída ao aumento da proporção de domicílios ligados à nova rede de esgotos. Essas reduções foram totalmente explicadas por esta variável e as outras três variáveis relacionadas com a intervenção (modelo F).

Nossos resultados são uma clara demonstração de que as mudanças no meio-ambiente urbano, particularmente aqueles associados com o saneamento de águas residuais, afetam a saúde da população, reduzindo a prevalência e taxas de incidência de infecções geo-helmintos. Já foi mostrado que a implementação desse programa de saneamento foi seguido por uma redução de 22% na prevalência de diarreia em crianças em idade pré-escolar e esta redução foi totalmente explicada pela intervenção. (BARRETO et al., 2007)

Um sistema de esgoto adequado é uma estratégia sustentável de controle da doença, trazendo vários benefícios para a saúde da população. (UNICEF, 1999) Os investimentos públicos em saneamento são essenciais para proteger os indivíduos de efluentes a céu aberto (ou efluentes que ocupam as ruas) e também para controlar geo-helmintos e outras doenças infecciosas relacionadas com o saneamento. (BARRETO et al., 2007; HONG et al., 2006)

A importância do saneamento básico é incontestável. De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Organização Mundial da Saúde – OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNICEF, 2000), saneamento básico pode evitar que 1,5 mil milhões de crianças morram de doenças relacionadas com a diarreia e proteger a saúde de milhões de pessoas. Ainda hoje, em todo o mundo, 2,6 bilhões de pessoas (incluindo um bilhão de crianças) não têm acesso a saneamento básico, o que significa que apenas 62% da população mundial tem acesso à infraestrutura de saneamento, que permite a destinação adequada de excrementos humanos.

Referências

- BARRETO, M. L. et al. Lower hookworm incidence, prevalence, and intensity of infection in children with a Bacillus Calmette-Guérin vaccination scar. *J Infect Dis.*, v. 182, issue 6, p. 1800-1803, 2000.
- BARRETO, M. L. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, v. 370, n. 9599, p. 1622-1628, 2007.
- BETHONY, J. et al. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis and hookworm. *The Lancet*, v. 367, n. 9521, p. 1521-1532, 2006.
- BRITO, L. L. et al. Moderate and low-intensity co-infections by intestinal helminths and *Schistosoma mansoni*, dietary iron intake, and anemia in Brazilian children. *Am J Trop Med Hyg.*, v. 75, n. 5, p. 939-944, 2006.
- BROOKER, S.; CLEMENTS, A.; BUNDY, D. A. P. Global epidemiology, ecology and control of soil-transmitted helminth infections. *Adv Parasitol.*, v. 62, p. 223-265, 2006.
- BUNDY, D. A. P.; SILVA, N. R. de. Can we deworm this wormy world? *Brit Med Bull.*, v. 54, n. 2, p. 421-432, 1998.
- BUNDY, D. A. P.; KAN, S. P.; ROSE, R. Age-related prevalence, intensity and equity distribution of gastrointestinal helminth infection in urban slum children from Kuala Lumpur, Malaysia. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 82, n. 2, p. 289-294, 1988.
- CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission of disease. *Trop Med Int Health*, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.
- FARIA, J. A. S. Prevalência de helmintos em escolares de 7-14 anos na cidade de Salvador. *Rev Soc Bras M Trop.*, Uberaba, MG., v. 6, n. 5, p. 261-264, 1972.
- FERREIRA, C. S.; FERREIRA, M. U.; NOGUEIRA, M. R. Prevalência e intensidade de infecção por *Ascaris lumbricoides* em amostra populacional urbana (São Paulo-SP). *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 82-89, 1999.
- GROSS, R. L. et al. The impact of improvement of water supply and sanitation facilities on diarrhoea and intestinal parasites: a Brazilian experience with children in two low-income urban communities. *Rev Saúde Pública*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 214-220, 1989.
- HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L. The sedimentation concentration method in *Schistosomiasis mansoni*, Puerto Rico. *J Publ Health.*, v. 9, p. 281-298, 1934.
- HONG, S. T. et al. A successful experience of soil-transmitted helminth control in the Republic of Korea. *Kor J Parasitol.*, v. 44, n. 3, p. 177-185, 2006.
- HOTEZ, P. J. et al. The neglected tropical diseases in Latin America and Caribbean: A review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. *PloS Negl Trop Dis.*, v. 2, n. 9, p. e300, 2008.

- IBGE. *Contagem da população*. Rio de Janeiro, 2007. Available: <http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>. Accessed: 11 nov. 2008.
- KATZ, N. A device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, v. 14, n. 6, p. 397-400, 1972.
- KEISER, J.; UTZINGER, J. Efficacy of current drugs against soil-transmitted helminth infections. Systematic review and meta-analysis. *JAMA*, v. 299, n. 19, p. 1937-1948, 2008.
- KLEIMBAUM, D. G. et al. *Applied regression analysis and multivariable methods*. Third edition. New York: International Thompson, 2007. 787 p.
- MASCARINI-SERRA, L. M. et al. Reductions in the Prevalence and Incidence of Geohelminth Infections following a City-wide Sanitation Program in a Brazilian Urban Centre., *Plos Neglected Tropical Diseases*, v. 4, n. 2, p. 1-7. 2010.
- MILROY, C. A. et al. Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions. *Env. Urbaniz*, v. 13, n. 1, p. 235-256, 2001.
- MORAES, L. R. S.; CANCIO, J. A.; CAIRNCROSS, S. Impact of drainage and sewerage on intestinal nematode infections in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 98, n. 4, p. 197-204, 2004.
- SILVA, N. R. de. et al. Soiltransmitted helminth infections: updating the global picture. *Trend Parasitol.*, v. 19, n. 12, p. 547-541, 2003.
- TEIXEIRA, M. G. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p.1189-1195, 2002.
- UNICEF. *Sanitation and hygiene: a right for every child*. New York, 1999.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNICEF. *Global water supply and sanitation assement 2000 Report*. Geneva, 2000. Available: <http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/Globassessment/GlobalTOC.htm>. Accessed: 2 dec. 2008.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNICEF. *Deworming for health and development: reports on the third global meeting of the partners for parasite control*. Geneva, 2005.

O impacto de um amplo programa de saneamento sobre infecções de parasitas intestinais em crianças de 1 a 4 anos no Nordeste do Brasil¹

Impact of a citywide sanitation program in Northeast Brazil on intestinal parasites infection in young children

Maurício Lima Barreto, Bernd Genser, Agostino Strina, Maria Gloria Teixeira, Ana Marlucia O. Assis, Rita F. Rego, Carlos A. Teles, Matildes S. Prado, Sheila M. A. Matos, Neuza M. Alcântara-Neves, Sandy Cairncross

Introdução

A importância de abastecimento de água e saneamento² para controlar infecções entéricas e a sua contribuição para erradicação de pobreza foram reconhecidas pela comunidade internacional quando o acesso aos sistemas de esgoto foi incluído nas *Metas de Desenvolvimento do Milênio* (MDG, sigla em inglês). Na verdade, o saneamento não parece ser menos eficaz como uma medida de saúde pública do que a melhoria de abastecimento de água. (FEWTRELL et al., 2005) E a promoção de saneamento e de higiene emergem como intervenções com maior custo-efetividade contra alta carga de doenças nos países em desenvolvimento. (LAXMINARYAN; CHOW; SHAHID-SALLES, 2006)

Porém, embora a meta para o MDG relacionada ao abastecimento de água seja alcançada, o esgotamento sanitário está cada vez mais aquém do seu objetivo. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. UNITED NATIONS CHILDREN'S FOUNDATION, 2008) Enquanto isto, parasitas intestinais que causam diarreia continuam a trazer impactos nefastos nos países em desenvolvimento. (HOTEZ et al., 2006; PRUSS et al., 2002) Porém,

1 Publicado originalmente em: *Environ. Health Perspective*, n.118, p. 1637-1642, 2010. Traduzido por Richard Hartley.

2 Termo *sanitation*, traduzido para o português como *saneamento*, se refere à disposição de resíduos fecais..

existe uma escassez de evidência rigorosa recente sobre a eficácia de programas de saneamento em prevenir doenças em grandes populações. Fewtrell e colaboradores (2005) acharam apenas dois estudos que podiam ser usados para a meta-análise de programas de saneamento e higiene como um meio de reduzir a incidência de diarreia em países em desenvolvimento. A maior parte dos estudos na literatura é de caráter observacional (CAIRNCROSS; VALDMANIS, 2006) e podem estar sujeitos a sérios vieses de confundimento (STRINA et al. 2003) e os poucos estudos de intervenção que têm sido avaliados trataram de uma ou duas comunidades pequenas. (CLASEN et al., 2010) Não conhecemos nenhum estudo sobre o efeito de uma intervenção sanitária sobre parasitas, numa população urbana de um milhão de pessoas ou mais. As pesquisas sobre parasitas entéricos têm focado cada vez mais em soluções pouco sustentáveis, como quimioterapia em massa (HOTEZ et al., 2006), o que torna o presente estudo particularmente importante.

Os impactos sobre infecções por diarreia (BARRETO et al., 2007) e infecção por helmintos intestinais em crianças com idade escolar (MASCARINI-SERRA et al., 2010) em Salvador, Brasil, após um grande programa para ampliar o acesso a um sistema adequado de esgoto em uma cidade de grande porte, tem sido apresentados em outras publicações. Resumindo, a prevalência de diarreia reduziu de 21% na cidade como um todo e 42%, nos bairros com alto risco, após a implementação do programa. A prevalência de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria* e ancilótomo em crianças com idade escolar foi reduzida em 25%, 33% e 82% respectivamente. Preocupações recentes sobre possíveis vieses nas incidências de diarreia autorrelatadas (SCHMIDT; CAIRNCROSS, 2009) destacam a necessidade de confirmar tais resultados em estudos com medidas mais rígidas de despejo, como infecção com patógenos específicos. Porém, infecção com parasitas intestinais é muito mais do que uma *proxy* de diarreia. A consciência está crescendo sobre a importância da saúde pública e sobre as consequências econômicas e a desnutrição, na infância, atribuídas a saneamento inadequado no ambiente, nos casos de episódios repetidos de diarreia ou infecção parasitária. A infecção por *Giardia duodenalis*, nesse ambiente, está associada a crescimento diminuído das crianças, mesmo naquelas que não estejam sofrendo de diarreia. (PRADO et al., 2005) As consequências a longo prazo de infecções por parasitas nos primeiros anos de vida vão além de crescimento diminuído, incluindo também desempenho cognitivo prejudicado. (BERKMAN et al., 2002)

Programas amplos de saneamento são intervenções complicadas e as suas avaliações apresentam desafios em particular. Afetam diretamente a transmissão de várias doenças em domínios públicos e domésticos. (CAIRNCROSS et al., 1996) Externalidades substanciais se aplicam a esses benefícios para a saúde, na medida em que a instalação de um sanitário beneficia não somente os seus usuários, mas também a comunidade como todo, pela prevenção de contaminação fecal no ambiente coletivo. Programas de saneamento também têm efeitos indiretos, mediados por componentes acessórios da intervenção (pavimentação

das ruas, melhor drenagem) e mudanças de comportamento (melhor descarte das fezes das crianças). (CURTIS et al., 1995) Devido ao fato de que tardam anos a ser implementados e não podem ser aleatórios, os estudos sobre o efeito dos programas de saneamento na saúde podem estar sujeitos a confundimentos por inúmeras covariáveis, algumas das quais variam ao longo do tempo. Finalmente, vários fatores precisam cooperar para que a intervenção produza resultados; no mínimo, investimento em sistemas de esgoto precisa ser complementado por decisões dos domicílios individuais para investir em sanitários e ligá-los ao sistema de esgoto.

São apresentados aqui os resultados de um estudo epidemiológico que buscou quantificar o impacto de um programa de saneamento implementado na cidade de Salvador, no estado da Bahia, Brasil (população 2,4 milhões) sobre infecções por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria* e *Giardia duodenalis*. Avaliou-se o efeito da intervenção usando um arcabouço conceitual que guiou a abordagem, o controle de confundidores fixos e variáveis no tempo, e quantificou o efeito das variáveis de mediação. (GENSER et al., 2006)

Materiais e métodos

O contexto: Salvador se localiza no Nordeste do Brasil, região mais pobre do país. A cidade é caracterizada pela influência africana na sua cultura e composição étnica. É marcada por desigualdades e grandes diferenças nos indicadores econômicos, sociais e de saúde. Nos anos de 1990, a mortalidade infantil foi de menos de 30/1000 nascidos vivos, com uma diferencial grande entre as áreas pobres e ricas da cidade. (COSTA et al., 2001)

População do estudo: A avaliação consistia de dois estudos transversais, cada um de uma coorte de crianças com idade entre 0 a 36 meses, no início do estudo, que foram monitoradas por diarreia. (BARRETO et al., 2007) Amostras dos domicílios foram coletadas de 24 áreas-sentinela selecionadas, aleatoriamente, de 111 áreas menores (que consistia de um ou mais setores censitários), usando amostragem aleatória estratificada para representar as áreas mais pobres da cidade, que careciam de sistema de esgoto e que antes da introdução do programa de intervenção em saneamento da cidade, em 1997 (antes da intervenção), incluíam cerca de 75% da população. O tamanho da amostra e o delineamento do estudo se encontram detalhadamente descritos em outras publicações. (BARRETO et al., 1997, 2007; TEIXEIRA et al., 2002) Cada área-sentinela foi composta, em média, por aproximadamente 600 domicílios. Uma amostra dos domicílios onde havia crianças com menos de três anos de idade foi aleatoriamente selecionada de uma lista de todos os domicílios, em cada área sentinela, e uma criança da faixa etária elegível (0-36 meses) de cada domicílio foi aleatoriamente selecionada para participação no estudo. O estudo pré-intervenção começou em dezembro de 1997 e envolveu 944 crianças, das quais 681 tiveram amostras de

fezes coletadas e examinadas entre junho e outubro de 1998 (idade média \pm desvio padrão (DP) no momento da coleta das fezes igual a 25,6 \pm 9,6 meses). O estudo pós-intervenção começou em outubro de 2003 e envolveu 1.127 crianças, das quais 976 tiveram as amostras de fezes coletadas e examinadas entre novembro de 2003 e março de 2004 (idade média no ponto da coleta das fezes 20,6 \pm 9,8 meses). Outras características das duas populações do estudo estão apresentadas em Tabela 1. Com respeito às variáveis socioeconômicas e ambientais estudadas, crianças omitidas da população do estudo, pela ausência de amostras de fezes, não eram muito diferentes daquelas crianças incluídas na análise.

Tabela 1 - Distribuição das variáveis de mediação avaliadas antes e após a intervenção em 24 áreas sentinelas, Salvador, Brasil.

Variável	Porcentagem de todas as crianças no estudo	
	Antes da intervenção (1997) (n = 681)	Após a intervenção (2003) (n = 976)
	Porcentagem (95% CI a)	Porcentagem (95% CI a)
Sanitário interno—sim	91,8 (89,4–93,7)	98,5 (97,5–99,1)
Despejo de excremento - adequado ^b	66,1 (62,4–69,6)	91,2 (89,2–92,9)
Esgoto exposto - perto—não ^c	55,2 (51,4–59,0)	79,6 (76,9–82,1)
Bairro com sistema de drenagem satisfatório, ^{d,e,f}		
Terceiro tercil (> 23% dos trechos de rua na área)	26,4 (23,1–29,9)	38,2 (35,2–41,3)
Bairro com fornecimento regular de água, ^{e,f,g}		
Terceiro tercil (> 60% dos domicílios na área)	21,4 (18,4–24,7)	44,5 (41,3–47,6)
Bairro com coleta de lixo razoável, ^{e,f,h}		
Terceiro tercil (> 89% dos trechos de rua na área)	31,6 (28,1–35,2)	35,0 (32,0–38,1)
Bairro com ruas pavimentadas, ^{e,f}		
Terceiro tercil (> 84% dos trechos de rua na área)	24,4 (21,2–27,8)	39,7 (36,6–42,8)
Bairro com calçadas pavimentadas, ^{e,f}		
Terceiro tercil (> 43% dos trechos de rua na área)	25,8 (22,6–29,3)	40,4 (37,3–43,5)
Comportamento higiênico – bom ⁱ	23,8 (20,6–27,2)	30,4 (27,6–33,4)

	Porcentagem de todas as crianças no estudo	
Ligações ao programa de esgoto Bahia Azul ^e		
≤ 25% dos domicílios na área	100,0 (99,6–100,0)	7,9 (6,3–9,8)
> 25% to ≤ 50% dos domicílios na área		18,0 (15,7–20,6)
> 50% to ≤ 75% dos domicílios na área		49,8 (46,6–53,0)
> 75% dos domicílios na área		24,3 (21,6–27,1)

Fonte: Dados da pesquisa.

a Binominal exato IC95%. **b** Esgoto ou fossa séptica. **c** A 30 m da casa. **d** Presença de sistema de drenagem para água em condições boas de manutenção. **e** Variáveis contextuais definidas para cada área sentinela.

f Valores terciários foram estimados combinando duas séries de dados (antes e após) para que cada área aparecesse duas vezes. **g** Fornecimento de água de 24-horas. **h** Sem pilhas de lixo na beira da rua. **i** Crianças no grupo de comportamento higiênico, observadas durante visitas aos domicílios (Strina et al, 2003).

A intervenção: Antes da intervenção, aproximadamente 26% dos domicílios na cidade eram ligados ao sistema de esgoto seguro; outros usavam alternativas sanitárias para o destino de esgoto, como fossas sépticas ou métodos pouco adequados de destino final de esgotos, a exemplo de despejar água de esgoto na rua. Em geral, os sistemas de esgoto serviam apenas a bairros de classe média a alta, situados nas regiões mais antigas da cidade. O objetivo original do programa de saneamento, conhecido como *Bahia Azul*, foi controlar a poluição marítima resultante do despejo de esgoto doméstico. O objetivo do programa era aumentar o acesso da população ao sistema adequado de esgoto para 80%. Cerca de metade do orçamento de US\$440 milhões, financiados principalmente por empréstimo concedido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, foi usado para estender a rede de esgoto de Salvador, enquanto os investimentos menores foram feitos em melhorias no abastecimento de água e capacitação institucional. O trabalho de construção foi realizado por 140 diferentes empresas de construção e envolvia a colocação de mais de 2 mil km de tubos de esgoto, a construção de 86 estações de bombeamento e a ligação de mais de 300 mil domicílios a rede de esgoto ao longo de um período de oito anos (1996-2004). A maior parte das ligações dos domicílios foi feita nos últimos anos do projeto.

Projetos de saneamento em países em desenvolvimento são, muitas vezes, ligados a campanhas que promovem a higiene, o que pode dificultar a determinação se os impactos sobre infecções entéricas são atribuíveis a melhorias no sistema de esgoto ou melhorias no comportamento higiênico. Os custos associados à ligação de cada domicílio ao sistema de esgoto foram de responsabilidade de cada família, o que foi um impedimento para domicílios mais pobres. Para superar essa questão, aproximadamente US\$3 milhões, ou cerca de 1% do orçamento total do programa, foram gastos numa campanha de educação que promovesse ligações ao sistema de esgoto e consciência sobre o uso do sistema, em vez de

focalizar na promoção de higiene doméstica. Entretanto, o Tribunal de Contas do Estado da Bahia comentou que esse programa “[...] carecia da força e continuidade necessárias para ter um impacto sobre as taxas de ligação”. (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA BAHIA, 2005) É possível pressupor que isto tenha trazido ainda menos impacto sobre comportamento higiênico. No entanto, o comportamento higiênico foi estudado antes e após a intervenção e incluído na análise como um possível confundidor.

Variáveis do estudo: variáveis-resposta. Amostras de fezes eram coletadas por 15 trabalhadores de campo que conheciam os domicílios, durante visitas quinzenais aos lares. Era entregue à mãe da criança um recipiente selado, rotulado e numerado no qual a amostra era coletada no dia seguinte. Aqueles que não conseguiam fornecer uma amostra naquele dia tiveram mais duas oportunidades de entregá-la. As amostras foram transportadas ao laboratório do Instituto de Saúde Coletiva, num isopor isolado e examinadas no mesmo dia. Se não houvesse material fecal suficiente na amostra, os funcionários do laboratório avisavam aos trabalhadores de campo que coletavam outra amostra no dia seguinte. Os métodos de sedimentação espontânea e Kato-Katz foram usados para examinar a amostra de cada criança. (KATZ; CHAVES; PELLEGRINO, 1972) O resultado foi considerado positivo se fossem encontrados ovos (para os helmintos) ou cistos (para a giardia), usando ambos os métodos.

Variáveis mediadoras e de confundimento: Um questionário individual por domicílio foi aplicado no momento de inclusão da criança no estudo para avaliar potenciais variáveis de confundimento. As variáveis incluíam *status* socioeconômico, condições habitacionais e de saneamento dentro das casas e variáveis relacionadas às crianças (peso no nascimento, amamentação). Além disso, medidas antropométricas foram realizadas na linha de base para avaliar o *status* nutricional, e z-escores de altura-para-idade foram calculados usando o programa EPINUT (Epi Info 6,0; Centers for Disease Control and Prevention, Atlantic, Georgia, USA).

Os trabalhadores de campo foram treinados para verificar uma lista de 33 formas de comportamentos higiênicos ou não higiênicos por parte da criança ou do cuidador, em duas visitas semanais, durante todo o período de duração do estudo. Com base nessa informação, um escore de comportamento higiênico foi calculado para cada criança e cada uma foi classificada em grupos denominados: principalmente positivo, intermediário e principalmente negativo. Detalhes do comportamento higiênico observados estão apresentados em outro estudo. (STRINA et al., 2003)

Dados ausentes, embora raros, foram tratados por imputação da média para variáveis quantitativas e de moda para as categóricas.

Levantamentos ambientais possibilitaram construir variáveis contextuais para a áreas-sentinela, usando metodologias parecidas com aquelas realizadas em 1997 (MILROY et al., 2001) e 2004 nas mesmas áreas-sentinela e usando como unidade de amostragem

um trecho de 100m na rua, percorrendo 50 metros em ambos os lados de cada domicílio. Quando necessário, essas variáveis contextuais foram, em primeiro lugar, convertidas da forma numérica (porcentagem de trechos de rua na área) para a forma categórica (primeiro, segundo e terceiro tercil das porcentagens). Limites de tercil foram estabelecidos pela combinação dos dois conjuntos de dados (antes e depois), de modo que cada área apareceu duas vezes. Nessa análise, algumas das variáveis contextuais foram também usadas como potenciais variáveis de mediação na presente análise.

Análise estatística: Utilizou-se a estratégia de modelagem hierárquica de acordo com um modelo conceitual para avaliar a intervenção (Figura 1). O arcabouço pressupõe que a intervenção (o *Programa Bahia Azul*) mediou o seu efeito no desfecho (prevalência de parasitas) pela mudança da distribuição de variáveis de mediação, como a infraestrutura do bairro (aumento da cobertura do sistema de esgoto e melhorias em outras variáveis relacionadas ao ambiente), as condições habitacionais nos domicílios e comportamento higiênico. Além disso, o modelo (Figura 1) trata potenciais variáveis de confusão assumidas como sendo independentes da intervenção (idade, sexo, *status* socioeconômico). Um modelo de regressão Poisson multivariado de efeitos mistos foi usado para estimar Razão de Prevalência (RP) (prevalência antes e após a intervenção). Ajustes para variáveis específicas das crianças, domicílios e áreas sentinelas foram feitos pela inclusão dessas variáveis como efeitos fixos no modelo, junto com o efeito aleatório distribuído *gamma* para amenizar o *clustering* por área-sentinelas.

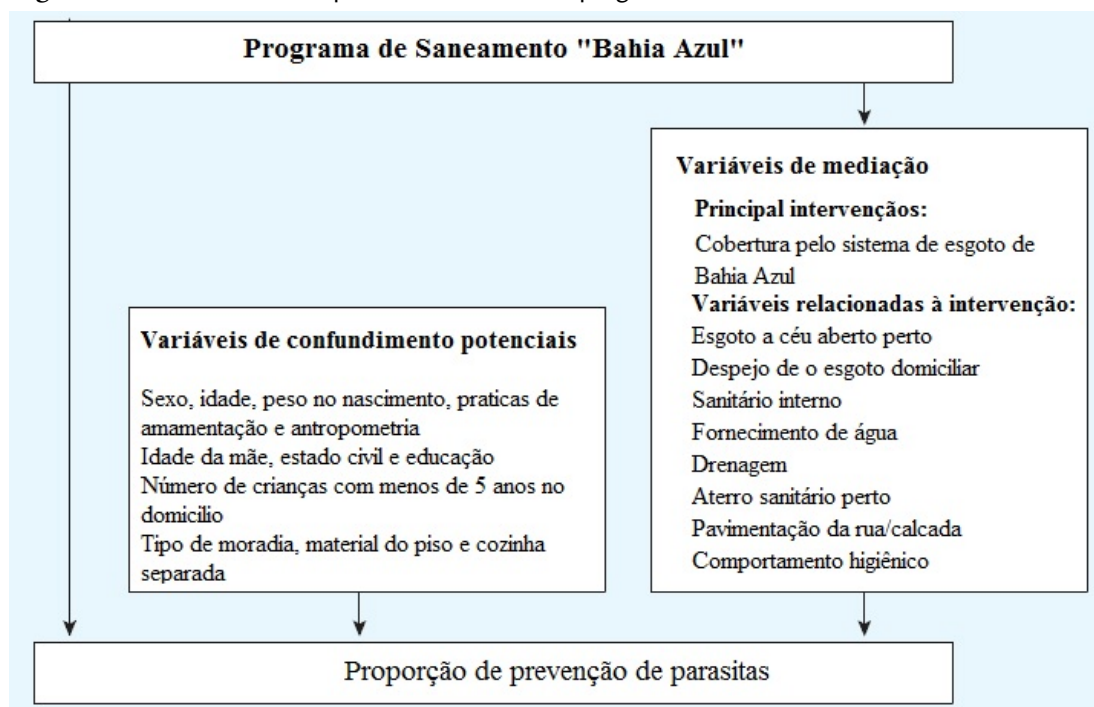
O procedimento de avaliação foi realizado em vários estágios. Primeiro, foi obtida uma estimativa do efeito global da intervenção pelo cálculo de RP ajustados por variáveis consideradas não relacionadas com a intervenção (confundidores potenciais). Estimativas do efeito global também foram obtidas, estratificadas por área sentinela e usadas para examinar o efeito de heterogeneidade devido às variáveis específicas de cada área (ex. infecção na linha de base ou acesso ao novo sistema de esgoto). (SCHMID; KOCH; LAVANGE, 1991) Segundo, utilizou-se uma estratégia de decomposição de efeito hierárquico para examinar quais foram as variáveis que mediarão o efeito da intervenção. Ajustamos uma série de sete modelos. Além dos confundidores potenciais, cada modelo incluía uma das variáveis com potencial de mediação (medidas separadamente antes e após a intervenção e todas modeladas como variáveis categóricas, exceto as que referiam as condições de saneamento): condições sanitárias nos domicílios e peridomicílios, drenagem satisfatória, regularidade do abastecimento de água, ausência de lixo exposto, presença de ruas ou calçadas pavimentadas, comportamento higiênico e a proporção das casas na área ligadas ao sistema de esgoto do programa (Tabela 1). Apenas a última dessas três variáveis objetivou avaliar o efeito mediado pelas consequências diretas da intervenção principal. As seis anteriores incluíam variáveis com potencial de mediação que mediam outras mudanças na infraestrutura do ambiente, como abastecimento de água, coleta do lixo, drenagem, despejo

doméstico de excremento e mudanças no comportamento higiênico. Afinal, obteve-se um modelo que incluía todas as sete variáveis.

Para cada modelo, calculou-se a Proporção Mediada (PM), que é a redução do risco explicada pelas variáveis no modelo de acordo com a fórmula $PM = (RP_{[não\ mediada]} - RP_{[mediada]}) \div (RP_{[não\ mediada]} - 1) \times 100$ onde a $RP_{[não\ mediada]}$ e a $RP_{[mediada]}$ são RPs confundidores-ajustados de modelos sem (não mediada) com (mediada) a variável mediadora potencial. A diferença da RP da unidade ($RP_{[não\ mediada]} - 1$) é uma medida da redução do risco observado; a diferença entre a RP ajustada e não ajustada pela variável de mediação ($RP_{[não\ mediada]} - RP_{[mediada]}$) representa a parte mediada por aquela variável e uma dividida pela outra fornece a proporção. Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o pacote de *software* estatístico STATA (versão 10.0; Stat Corp, College Station, Texas, EUA).

Ética: Aprovação ética foi concedida pelo Comitê de Ética na Pesquisa do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia. O consentimento informado foi assinado pelos guardiões de todas as crianças envolvidas no estudo, antes da coleta das amostras de fezes, e o tratamento gratuito foi proporcionado para as crianças infectadas.

Figura 1 - Modelo conceitual para avaliar o efeito do programa de saneamento *Bahia Azul*.



Fonte: Dados da pesquisa.

Resultados

O exame da distribuição de variáveis de mediação antes e após a intervenção (Tabela 1) mostrou um aumento grande na cobertura dos sistemas de esgoto e melhorias no ambiente e infraestrutura dos bairros (ex. menos esgoto a céu aberto, mais ruas pavimentadas, melhor coleta de lixo) e melhores condições habitacionais (ex. despejo de excremento). O acesso ao sistema de esgoto não foi uniforme entre as áreas de alta prevalência e aquelas com baixa prevalência. Havia uma tendência significativa ($p < 0,05$) de taxas menores de ligação ao sistema de esgoto nessas áreas onde a prevalência de infecções com *A. lumbricoides* e *T. trichuria* foi mais alta, mas não existia a mesma relação com *G. duodenalis*.

A implementação do programa de esgoto *Bahia Azul* foi acompanhada pela redução da prevalência de *A. lumbricoides* de 24,4% para 12,0% e pela redução de *T. trichuria* de 18,0% para 5% e de 14,1% para 5,3% de infecções com *G. duodenalis* (Tabela 2). Após ajustar por idade e sexo da criança, as RP foram 0,55 [95% intervalo de confiança (IC), 0,43-0,72], 0,35 (95% intervalo de confiança (IC), 0,25-0,49) e 0,42 (95% intervalo de confiança (IC), 0,28-0,65) para infecções de *A. lumbricoides*, *T. trichuria* e *G. duodenalis*, respectivamente, o que correspondeu a uma redução de 50% ou mais na prevalência de infecção.

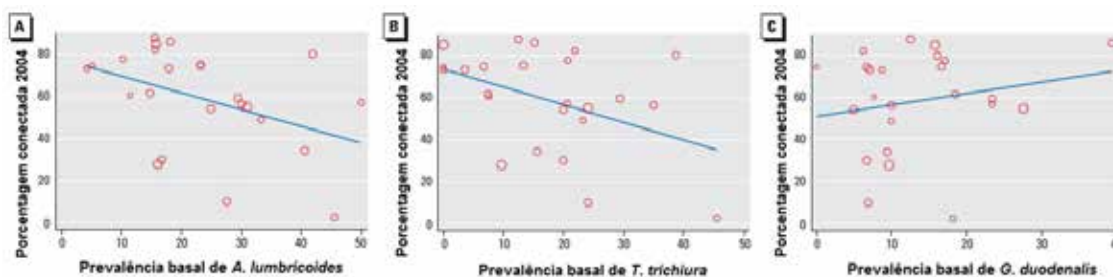
Tabela 2 - Prevalências antes e pós-intervenção e RP brutas e ajustadas (após vs. antes da intervenção) para *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, e *G. duodenalis*; 1.657 crianças com 0–4 anos, Salvador, Brasil, 1997–1998 e 2003–2004..

Parasita	Prevalência (%)		Não ajustada	Ajustada a
	1998	2003–2004	RP (IC 95% b)	RP (IC 95% b)
<i>A. lumbricoides</i>	24,4	12,0	0,49 (0,39–0,62)	0,55 (0,43–0,72)
<i>T. trichiura</i>	18,0	5,0	0,28 (0,20–0,39)	0,35 (0,25–0,49)
<i>G. duodenalis</i>	14,1	5,3	0,38 (0,27–0,53)	0,42 (0,28–0,65)

Fonte: Dados da pesquisa.

a Ajustada por idade e sexo da criança. **b** Baseado em análise da área sentinela.

Figura 2 - Proporção de domicílios conectados ao esgoto do programa Bahia Azul em 2004 e prevalência *baseline* (basal) (1998) de (A) *A. lumbricoides*, (B) *T. trichiura*, e (C) *G. duodenalis* por área sentinela; 1.657 crianças de 0–4 anos de idade, Salvador, Brasil. Cada ponto representa a estimativa para uma área sentinela, e seu tamanho reflete o número de domicílios nessa área. A linha em cada gráfico é ajustada por regressão linear bivariada, ponderada pelo número de domicílios em cada área sentinela.

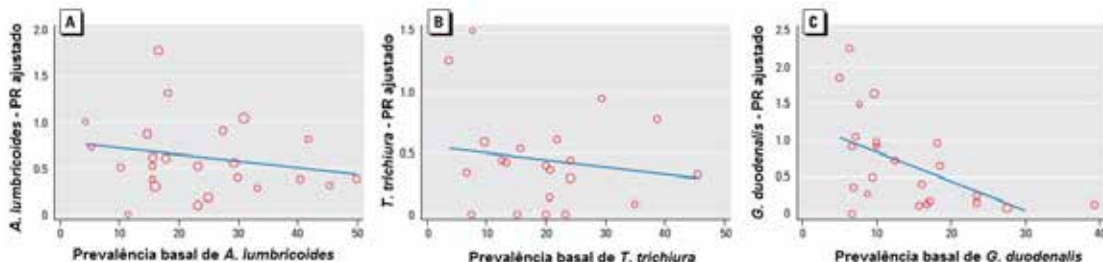


Fonte: Dados da pesquisa.

Análise estratificada por área-sentinela mostrou que o efeito aparente da intervenção variava muito entre as áreas. RP não ajustadas variaram de $< 0,1$ a $> 1,0$ (dados não mostrados). A Figura 3 apresenta o RP ajustada por área-sentinela, comparada com 1998, antes da intervenção. O *plot* indica que o efeito estimado da intervenção aumentou (em outras palavras, o RP diminuiu) com prevalência crescente na linha de base para todas as espécies de parasitas. Para infecções de *G. duodenalis*, a tendência foi significativa ($p < 0,01$).

A Tabela 3 mostra os resultados de um efeito de decomposição hierárquico, apresentando RP brutos e ajustados (comparando infecções pré e pós-intervenção). Ajustes para uma série de confundidores, além de sexo e idade (modelo A), acrescentaram pouco à mudança na RP, já observada por apenas idade e sexo (Tabela 2). Ajustes adicionais para drenagem (modelo B), eliminação de detritos sólidos (modelo D) e para comportamento higiênico (modelo F) faziam pouca diferença na RP dos três parasitas e, portanto, não pareciam mediar o efeito de uma maneira significativa. Por outro lado, melhorias nas condições sanitárias nos domicílios (modelo G) foram associadas às reduções na prevalência de parasitas e podem ser interpretadas como medindo 13,0%, 6,9% e 16,8% do efeito global da intervenção nas infecções de *A. lumbricoides*, *T. trichuria* e *G. duodenalis*, respectivamente. Melhoria na regularidade do fornecimento de água (modelo C) foi associada a um MP do efeito global de 5,4% e 3,5% (para *A. lumbricoides* e *T. trichuria*, respectivamente) e à pavimentação de ruas e calçadas (modelo E), parecendo ser responsáveis por 14,6% da redução na prevalência de *A. lumbricoides*. A instalação do sistema de esgoto do programa (modelo H) parecia explicar 39,7%, 30,9% e 25% da redução na prevalência das infecções de *A. lumbricoides*, *T. trichuria* e *G. duodenalis*, respectivamente. O modelo final (modelo I) sugeriu que a redução observada na prevalência de cada parasita após a intervenção podia ser inteiramente explicada pelas ligações ao sistema de esgoto, após ajustar os efeitos dos confundidores individuais e contextuais e as variáveis de mediação.

Figura 3 - RP de infecção com (A) *A. lumbricoides*, (B) *T. trichiura*, e (C) *G. duodenalis* (após versus antes da intervenção) plotada em função da prevalência de cada respectivo parasita em cada área sentinela; 1.657 crianças com 0–4 anos em Salvador, Brasil, 1997–1998 e 2003–2004. RP são ajustadas por idade e sexo. Cada ponto representa a estimativa para cada área sentinela e o seu tamanho reflete o número de domicílios naquela área. A linha em cada gráfico é ajustada pela regressão linear bivariada, ponderada pelo número de domicílios em cada área sentinela.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 - RP da infecção com *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e *G. duodenalis* (após vs. antes da intervenção) obtidos por diferentes modelos de regressão: 1.657 crianças de 0–4 anos de idade, Salvador, Brasil, 1997–1998 e 2003–2004.

	<i>A. lumbricoides</i>		<i>T. trichiura</i>		<i>G. duodenalis</i>	
	RP (IC 95%)	PM*	RP (IC 95%)	PM*	RP (IC 95%)	PM*
RP, não ajustada	0,49 (0,39–0,62)	–	0,28 (0,20–0,39)	–	0,38 (0,27–0,53)	–
Modelo A: RP ajustado para confusão** e cobertura de esgoto de linha de base	0,57 (0,45–0,74)	–	0,38 (0,27–0,53)	–	0,41 (0,27–0,62)	–
Modelo B: RP ajustado para variáveis do modelo A e drenagem	0,57 (0,44–0,73)	–1,9	0,34 (0,27–0,48)	–3,7	0,40 (0,27–0,59)	–1,9
Modelo C: RP ajustado para variáveis do modelo A e regularidade de abastecimento de água	0,60 (0,46–0,79)	5,4	0,40 (0,27–0,59)	3,5	0,41 (0,28–0,61)	–0,3
Modelo D: RP ajustado para variáveis do modelo A e ausência de depósitos de lixo	0,55 (0,44–0,69)	–5,7	0,35 (0,25–0,47)	–5,3	0,40 (0,27–0,58)	–2,7
Modelo E: RP ajustado para variáveis do modelo A e pavimentada estrada / calçada	0,64 (0,50–0,81)	14,2	0,38 (0,26–0,54)	–0,6	0,39 (0,27–0,57)	–3,1

	<i>A. lumbricoides</i>		<i>T. trichiura</i>		<i>G. duodenalis</i>	
Modelo F: RP ajustado para variáveis do modelo A e comportamento de higiene	0,57 (0,44–0,37)	–1,7	0,38 (0,28–0,52)	–0,2	0,41 (0,27–0,63)	0,3
Modelo G: RP ajustado para variáveis do modelo A e banheiro interior, esgoto a céu aberto nas proximidades e eliminação de dejetos domésticos	0,63 (0,51–0,79)	13,0	0,42 (0,30–0,59)	6,9	0,51 (0,34–0,77)	16,8
Modelo H: RP ajustado para variáveis do modelo A e cobertura com ligações de esgoto programa	0,74 (0,34–1,62)	39,7	0,57 (0,41–0,79)	30,3	0,55 (0,26–1,16)	25,0
Modelo I: RP ajustado por variáveis do modelo A e todas as outras acima	1,08 (0,46–2,52)	100,0	1,00 (0,49–2,02)	100,0	0,80 (0,19–3,38)	65,8

Fonte: Dados da pesquisa.

* Redução do risco explicada pela variável (s) no modelo PM = $(RP_{\text{adj}} - RP_{\text{adj}}) / (RP_{\text{adj}} - 1) \times 100$. **idade média da criança durante o acompanhamento, sexo, peso ao nascer <2.500 g, a amamentação exclusiva até <6 meses de idade, altura para a idade <-1 z-score; idade da mãe <20 anos no momento do nascimento da criança, estado civil (não casados), e educação (sem instrução ou <4ª série, ou 5ª a 8ª série, contra o ensino superior); número de crianças <5 anos de idade na casa; tipo de habitação (barraco) e piso (piso de terra), não cozinha independente.

Discussão

O objetivo deste estudo foi avaliar os impactos do *Programa de Saneamento Bahia Azul* sobre parasitas intestinais nas crianças com idade pré-escolar, na cidade de Salvador. Após os ajustes para confundidores, verificou-se que a implementação do programa foi acompanhada pela redução de quase 50% na prevalência de infecções de *A. lumbricoides*, de quase 2/3 de *T. trichuria* (62%) e 59% de *G. duodenalis* na população pré-escolar, naquelas áreas onde a prevalência de infecção, na linha de base, era a mais alta. Isso ocorreu apesar das menores taxas de ligações realizadas terem sido encontradas em áreas de alta prevalência. Modelagem multivariada da mudança nas prevalências de infecções para a cidade como um todo mostrou que as reduções podiam ser explicadas inteiramente pelas intervenções do Programa e também pelo aumento na cobertura de cada área com ligações ao sistema de esgoto. Isso é o primeiro estudo que, pelo uso de uma série grande de confundidores individuais e ecológicos e de modelagem estatística avançada, demonstra o impacto das melhorias em saneamento básico sobre parasitas intestinais, na escala de uma cidade inteira.

Pouca significância pode ser dada as RP de áreas sentinelas individuais, mesmo quando os Intervalos de Confiança excluíam a unidade. Casos de infecção num único bairro não são eventos estatisticamente independentes e tirar conclusões da RP de uma área única seria o equivalente a uma comparação de um-para-um. (BLUM; FEACHEM, 1983) A análise global dos dados permitiu o agrupamento por área.

Não foram estudadas as mesmas crianças antes e após a intervenção, porém as diferenças entre as duas populações, como idade, foram tratadas como confundidores no modelo e comparou-se o grau de intervenção em cada área com as mudanças na prevalência de infecção associada com a mesma área. A média de tempo decorrido entre a entrada no programa e os exames de fezes e, portanto, a idade média das crianças, foi um pouco menos para o segundo estudo, mais isso não explica as reduções na prevalência observadas antes e após a intervenção. A intervenção não foi aleatorizada, mas aleatorização não teria sido política ou eticamente aceita. Preferencialmente, o estudo pode ser considerado uma avaliação do impacto quase-experimental sobre saúde.

O modelo conceitual foi um esforço preliminar de tratar a complexidade da intervenção. Uma gama extensiva de variáveis, que cobria aspectos diferentes da vida urbana, foi definida de antemão como variáveis de confundimento ou mediação (Figura 1). As variáveis de confundimento foram aquelas que potencialmente podiam proporcionar viés à relação entre a intervenção e os desfechos, mas não foi um efeito da intervenção. As variáveis de mediação foram uma série delas que podiam ter sido uma consequência da intervenção principal estudada, mas podiam ter mudado independentemente da intervenção. Nosso estudo definiu variáveis individuais e contextuais baseadas nos questionários, nas observações (STRINA et al., 2003) e nos levantamentos sobre o ambiente (MILROY et al., 2001), realizados usando protocolos-padrão pelos mesmos trabalhadores, durante os dois períodos diferentes.

As variáveis de mediação que foram consideradas como de base domiciliar explicaram apenas uma minoria da heterogeneidade do efeito do programa: um banheiro coberto, ausência de esgoto a céu aberto perto e despejo adequado do excremento que explicaram 13% (*A. lumbricoides*), 7% (*T. trichuria*) e 17% (*G. duodenalis*) respectivamente (Tabela 3, modelo G), e o comportamento higiênico (modelo F) parece não ter contribuído de forma alguma para a redução da prevalência de infecção como um todo. Em vez disso, a variável chave de explicação – cobertura de cada área-sentinelas com ligações ao sistema de esgoto do programa (modelo H) – foi uma característica do grupo do bairro como um todo. Isso implica que a prevalência reduzida de parasitas após o programa deveu-se a fatores de risco, principalmente no domínio público (em oposição ao doméstico). (CAIRNCROSS et al., 1996)

A redução geral de *A. lumbricoides* de 43% é comparável às reduções medianas de 29% encontradas em estudo anterior (ESREY et al., 1991) sobre o impacto de saneamento e com reduções de 73% e 29% relatadas por dois estudos menores sobre intervenção. (MESSOU

et al., 1997; YANG et al., 2000) Os resultados são também consistentes com um estudo menor realizado há 20 anos nas áreas mais pobres de Salvador, que relatou uma prevalência menor de 43% e 28% de *A. lumbricoides* e *T. trichuria*, respectivamente, nas áreas com esgoto e drenagem, comparada com áreas que careciam ambos. (MORAES; CANCIO; CAIRNCROSS, 2004)

O resultado referente ao impacto substancial sobre infecção por giardia (a maior parte da qual é sintomática) assume importância adicional, tendo em vista a recente descoberta que até a infecção assintomática contribui com a desnutrição. (PRADO et al., 2005) Pouco se conhece sobre a epidemiologia ambiental das giardiases nos países em desenvolvimento e a maior parte da literatura focaliza a transmissão pela contaminação da água para beber ou reuso de excremento como adubo na agricultura. Entretanto, estudos epidemiológicos de giardiases em áreas urbanas pobres têm identificado que a falta de um banheiro dentro do domicílio (TEIXEIRA; HELLER; BARRETO, 2007) e a presença de esgoto (MAHFOUZ et al., 1997) e pilhas de lixo perto da casa (PRADO et al. 2003) são fatores importantes de risco. A falta de um efeito significativo nas melhorias nos resíduos sólidos e o fornecimento de água sobre a prevalência de infecções de *G. duodenalis* pode parecer inconsistente em relação a estudos anteriores, porém, pode refletir a escala modesta daquelas melhorias do Programa Bahia Azul, ao contrário dos feitos alcançados com saneamento.

É provável que o impacto do programa tenha sido mais equitativo do que parece no primeiro instante, uma vez que as áreas de alto risco na linha de base são também as áreas da cidade com as piores condições sanitárias. (MILROY et al., 2001) Preocupações têm sido expressadas localmente de que a proporção de casas das áreas mais pobres da cidade que solicitaram ligações ao sistema de esgoto foi menor devido às limitações financeiras das famílias. (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA BAHIA, 2005) Acreditamos que se tivesse havido um nível mais alto de cobertura de ligações nas áreas de maior risco ambiental o resultado do programa de intervenção teria o efeito maior do que constatamos.

Nossos resultados sustentam a importância de saneamento para o alcance das *Metas do Desenvolvimento do Milênio* (MDG). Especialmente, nosso estudo sugere que saneamento urbano é uma medida altamente efetiva de saúde. (WADDINGTON et al., 2009) Entretanto, existem limites do que pode ser alcançado por domicílios individuais, especialmente quando o que se necessita não são apenas sanitários dentro da casa (em Salvador, 80% dos domicílios já tem um) mas sistemas de esgoto. Os sistemas de esgoto requerem investimento em infraestrutura, além das capacidades individuais, e se trata, portanto, de uma responsabilidade pública assegurar que sistemas de esgoto sejam instalados. Com um custo típico de US\$160 *per capita* (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE AÚDE/UNICEF 2000), o investimento em esgoto é grande demais para ser deixado para os municípios sem condições financeiras e requer o envolvimento do governo federal e de suas agências. Entretanto, o setor de saúde também precisa exercer um papel-chave por meio da promoção

e da regulamentação para assegurar que sanitários e sistemas de esgoto sejam apropriadamente usados e mantidos para que os benefícios à saúde se tornem reais para todos.

Referências

- ACHARYA, A.; PAUNIO, M. 2008. *Environmental Health and Child Survival: epidemiology, economics, experiences*. Washington, DC: World Bank, 2008.
- BARRETO, M. L. et al. Saneamento básico e saúde: fundamentos científicos para avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Bahia de Todos os Santos (Bahia Azul). In: HELLER, M. L. et al. (Ed.). *Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: CC&P, 1997. p. 7-35.
- BARRETO, M. L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, v. 370, n. 9599, p.1622-1628, 2007.
- BERKMAN, D. S. et al. Effects of stunting, diarrhoeal disease, and parasitic infection during infancy on cognition in late childhood: a follow-up study. *Lancet*, v. 359, n. 9306, p. 564-571, 2002.
- BLUM, D.; FEACHEM, R. Measuring the impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: problems of methodology. *Int J Epidemiol.*, v. 12, n 3, p. 357-365, 1983.
- BRISCOE, J.; FEACHEM, R. G.; RAHAMAN, M. M. *Evaluating health impact: water supply, sanitation and hygiene education*. Ottawa, Ontario: International Development Research Centre, 1986.
- CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission of disease. *Trop Med Int Health*, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.
- CAIRNCROSS, S.; VALDMANIS, V. Water supply, sanitation, and hygiene promotion. In: JAMISON, D. T. et al. (Ed.). *Disease Control priorities in developing countries*. 2nd ed. New York: Oxford University, 2006. p. 771-792.
- CLASEN, T. F. et al. Interventions to improve excreta disposal for the prevention of diarrhoeal disease. *Cochrane Database Syst Rev.*, issue 6, 16 jun. 2010. CD007180.
- COSTA, M. C. et al. Infant mortality and living conditions: the reproduction of social inequalities in health during the 1990s [in Portuguese]. *Cad Saúde Pública*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 555-567, 2001.
- CURTIS, V. et al. Potties, pits and pipes: explaining hygiene behaviour in Burkina Faso. *Soc Sci Med.*, v. 41, n. 3, p. 383-393, 1995.
- ESREY, S. A. et al. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis and trachoma. *Bull WHO*, v. 69, n. 5, p. 609-621, 1991.

- FEWTRELL, L. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.*, v. 5, n. 1, p. 42-52, 2005.
- GENSER, B. et al. Risk factors for childhood diarrhea incidence; dynamic analysis of a longitudinal study. *Epidemiology*, v. 17, n. 6, p. 658-667, 2006.
- HOTEZ, P. J. et al. Helminth infections: soil-transmitted Helminth infections and schistosomiasis. In: JAMISON, D. T. et al. (Ed.). *Disease Control priorities in developing countries*. 2nd ed. New York: Oxford University, 2006. p. 467-482.
- KATZ, N.; CHAVES, A.; PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative determination of *Schistosoma mansoni* eggs in faeces examined by the thick smear technique. *Rev Inst Med Trop., São Paulo*, v. 14, n. 6, p. 394-400, 1972.
- LAXMINARAYAN, R.; CHOW, J.; SHAHID-SALLES, S. A. Intervention cost-effectiveness: overview of main messages. In: JAMISON, D. T. et al. (Ed.). *Disease Control priorities in developing countries*. 2nd ed. New York: Oxford University, 2006. p. 35-86.
- MAHFOUZ, A. A, et al. Ecological determinants of intestinal parasitic infections among pre-school children in an urban squatter settlement of Egypt. *J Trop Pediatr.*, v. 43, n. 6, p. 341-344, 1997.
- MASCARINI-SERRA, L. M. et al. Reductions in the prevalence and incidence of geohelminth infections following a city-wide sanitation program in a Brazilian urban centre. *PLoS Negl Trop Dis.*, v. 4, n. 2, e588, 2 feb. 2010.
- MESSOU, E. et al. Impact of improved sanitary conditions and domestic hygiene on the incidence of ascariidiasis and ancylostomiasis in children two to four years old in the rural zones of Ivory Coast [in French]. *Bull Soc Pathol Exot.*, v. 90, n. 1, p. 48-50, 1997.
- MILROY, C. A. et al. Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions. *Environ Urban.*, v. 13, n. 1, p. 235-256, 2001.
- MORAES, L. R. S.; CANCIO, J. A.; CAIRNCROSS, S. Impact of drainage and sewerage on intestinal nematode infections in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 98, n. 4, p. 197-204, apr. 2004.
- PRADO, M. S. et al. Asymptomatic giardiasis and growth in young children; a longitudinal study in Salvador, Brazil. *Parasitology*, v. 131, Pt 1, p. 51-56, 2005.
- PRADO, M. S. et al. Risk factors for infection with *Giardia duodenalis* in pre-school children in the city of Salvador, Brazil. *Epidemiol Infect.*, v. 131, n. 2, p. 899-906, oct. 2003.
- PRUSS, A, et al. Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level. *Environ Health Perspect.*, v. 110, n. 5, p. 537-542, may 2002.
- SCHMID, J. E.; KOCH, G. G.; LAVANGE, L. M. An overview of statistical issues and methods of meta-analysis. *J Biopharm Stat.*, v. 1, n. 1, p. 103-120, 1991.
- SCHMIDT, W. P.; CAIRNCROSS, S. Household water treatment in poor populations—is there enough evidence for scaling up now? *Environ Sci Technol.*, v. 43, n. 4, p. 986-992, 2009.

- STRINA, A. et al. Childhood diarrhoea and observed hygiene behavior in Salvador, Brazil. *Am J Epidemiol.*, v. 157, n. 11, p. 1032–1038, 2003.
- TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L.; BARRETO, M. L. Giardia duodenalis infection: risk factors for children living in sub-standard settlements in Brazil. *Cad Saúde Pública*, São Paulo, v. 23, n. 6, p. 1489–1493, 2007.
- TEIXEIRA, M. G. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cad Saúde Pública*, São Paulo, v. 18, n. 5, p. 1189-1195, set./out. 2002.
- TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA BAHIA. *Avaliação do Programa de Saneamento Ambiental da Bahia de Todos os Santos*. Salvador, 2005.
- WADDINGTON, H, et al. *Water, sanitation and hygiene interventions to combat childhood diarrhoea in developing countries*. Delhi, India: International Initiative for Impact Evaluation, 2009.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND. *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. Geneva, 2000.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND. *Progress on drinking water and sanitation: special focus on sanitation*. New York: UNICEF; Geneva, 2008.
- YANG, Y. et al. Evaluation of latrines on control of gastrointestinal infectious diseases and helminths infestation in countryside in Hunan [in Chinese]. *Shi Yong Yu Fang Yi Xue [Pract Prev Med]*, v. 12, n. 2, p. 222-225, 2000.

Alterações ambientais da implantação de um programa de saneamento ambiental em uma cidade de grande porte no Nordeste do Brasil (1997-2004)

Rita de Cássia Franco Rêgo,

Renata Santana Fonseca

Verônica Maria Cadena de Lima

Maurício Lima Barreto

Introdução

Avaliar a qualidade do ambiente urbano é ainda um complexo desafio no campo da saúde ambiental, representando um subsídio imprescindível para a formulação e o desenvolvimento de políticas públicas. A importância da provisão de adequados serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais) para a proteção da saúde da população e a melhoria de sua qualidade de vida é atualmente indiscutível na literatura científica. (PRÜSS-ÜSTÜN; CORVALÁN, 2007)

Neste processo de avaliação da qualidade do ambiente urbano, é essencial a identificação de diferenciais intraurbanos que permitam auxiliar os gestores no processo de tomada de decisão nas intervenções necessárias, considerando a escassez de recursos disponíveis; essa identificação se constitui em uma atividade essencial para acompanhar o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM), servindo ainda como ferramenta fundamental para a vigilância ambiental, a epidemiológica e a orientação a programas e planos de alocação de recursos. (RÊGO et al., 2013)

Superar as deficiências em saneamento básico e das condições de habitação está entre os inúmeros desafios ambientais que envolvem riscos à saúde humana, principalmente nos

países em desenvolvimento, repercutindo no alcance das Metas do Milênio. (EZZATI et al., 2005)

Inúmeros fatores de risco ambientais podem contribuir para a ocorrência de doenças e agravos em populações humanas. (PRÜSS-ÜSTÜN; CORVALÁN, 2007) No contexto de avaliação da qualidade do ambiente urbano, em sua interface com a saúde humana, especialmente em países em desenvolvimento, é imprescindível a utilização de indicadores que incluam os componentes do saneamento básico. (EZZATI et al., 2005) Segundo Prüss-Üstün e Corvalán (2007), estima-se que 24% da carga global de doenças no mundo podem ser atribuídas a fatores de riscos ambientais. Das 102 principais doenças, lesões e grupos de doenças constantes no *Relatório Mundial da Saúde*, em 2004, os autores observaram que os fatores de risco ambientais contribuíram para a carga global em 85 dessas categorias. (PRÜSS-ÜSTÜN; CORVALÁN, 2007) Dentre as principais doenças, encontra-se a diarreia, cuja fração de risco atribuível ao ambiente encontrada foi igual a 94%. (PRÜSS-ÜSTÜN; CORVALÁN, 2007)

Estudos epidemiológicos apontam que nos locais com as mais baixas coberturas de serviços de saneamento básico são identificadas as mais altas taxas de incidências de doenças de veiculação hídrica, como diarreia (BARRETO et al., 2007), cólera (BHUNIA et al., 2009), hepatite (SWAIN et al., 2010), parasitoses intestinais (BARRETO et al., 2010), febre tifoide (FAROOQUI; KHAN; KAZMI, 2009) dentre outras. (FEWTRELL et al., 2005)

A diarreia é uma das principais causas de morbimortalidade, principalmente em crianças com idade inferior a cinco anos e em países em desenvolvimento, estando associada principalmente com a falta de acesso à água (CLASEN et al., 2007) e o esgotamento sanitário. (CLASEN et al., 2010) Embora muitos dos agentes infecciosos associados a doenças diarreicas sejam potencialmente transmitidos pela água, a evidência científica da melhoria da qualidade microbiológica da água potável para reduzir a diarreia em locais onde esta é endêmica, tem sido ambígua. Um estudo utilizou meta-análise e concluiu que as intervenções para melhorar a qualidade microbiológica da água, são eficazes na prevenção da diarreia, tanto para as populações de todas as idades, quanto para crianças com menos de cinco anos de idade. (CLASEN et al., 2007) Evidências científicas sugerem que as Intervenções para melhorar a qualidade da água são na grande maioria eficazes na prevenção da diarreia. As intervenções para melhorar a qualidade da água no âmbito doméstico são mais eficazes do que aquelas intervenções realizadas nas fontes de água. (CLASEN et al., 2007) Uma revisão sistemática avaliou a eficácia das intervenções em melhorias de disposição de excretas humanos para reduzir a diarreia e identificou resultados positivos em 11 dos 13 estudos que cumpriram os critérios estabelecidos pelos autores. (CLASEN et al., 2010)

Uma silenciosa crise mundial leva à morte mais que a guerra, o terrorismo e bombas de destruição em massa, em torno de 3.900 crianças por dia; 4 em cada 10 pessoas no mundo não têm acesso à latrina, 2 em cada 10 não têm acesso à água; cerca de metade da população

de países em desenvolvimento apresenta uma ou mais das principais doenças ou infecções associadas ao inadequado suprimento de água e ao esgotamento sanitário, como diarreia, verminoses, esquistossomose e tracoma; mais da metade dos leitos hospitalares no mundo são ocupados por pessoas com estas patologias; em torno de 88% das doenças diarreicas, a segunda maior causa de morte em crianças abaixo de cinco anos após as infecções respiratórias, são atribuídas à falta de acesso à água ou acesso à água de qualidade questionável, a inadequadas condições de esgotamento sanitário e a condições insatisfatórias de higiene. As doenças diarreicas poderiam ser reduzidas em torno de 21% mediante políticas de acesso à água de qualidade e em 37%, por melhorias relacionadas a esgotamento sanitário. (BARTRAM et al., 2005)

Por que será que intervenções em saneamento ambiental, que evitariam essa catástrofe humana, cuja relação com a saúde é conhecida desde Aristóteles, não conseguem mobilizar a classe política mundial para uma ação global conjunta? Porque talvez seja difícil, para as pessoas que lêem artigos como este, imaginar que alguém passe meses sem acesso à água perto de sua casa ou tendo que percorrer duas horas para pegar um balde de água cuja qualidade é duvidosa. Difícil imaginar também pessoas defecando em sacos plásticos, a céu aberto na rua, em áreas públicas (cerca de 2,6 bilhões de pessoas no mundo), em pleno século XXI.

Recente análise de custo benefício realizado pela Organização Mundial da Saúde demonstrou que o alcance das metas do *Millennium Project*¹, quanto a água e esgoto, poderia trazer uma série de benefícios em saúde e outros. Cada 1US\$ investido nessas áreas poderia trazer um retorno econômico de 3US\$ a 34US\$, dependendo da região. (BARTRAM et al., 2005) Entre os benefícios, está incluída a redução global dos episódios diarreicos em torno de 10%. (BARTRAM et al., 2005) Outros benefícios ambientais não foram ainda devidamente calculados, sendo necessários mais estudos nesta direção.

Avaliar e monitorar o impacto ambiental decorrente da implantação do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é uma das importantes proposições da força tarefa das Nações Unidas. Historicamente, o monitoramento desses serviços tem focado

1 Projeto Milênio (*Millennium Project*). Trata-se de uma rede de pesquisa global que visa colaborar com as Nações Unidas no desenvolvimento de estratégias para alcançar o *Millennium Development Goals* (MDG). Em setembro de 2000, a United Nations Millennium Summit reuniu, em Joanesburgo, África do Sul, 189 chefes de Estado que adotaram o MDG, uma ambiciosa agenda mundial contendo um conjunto de objetivos que visa reduzir a pobreza, a fome, o analfabetismo, a degradação ambiental e a discriminação contra as mulheres até 2015. O trabalho do Projeto Milênio conta com a colaboração de peritos da área acadêmica, do setor público e privado, de organizações da sociedade civil e das Nações Unidas. O objetivo número 10 a ser alcançado é reduzir à metade a proporção de pessoas sem acesso a água e a esgotamento sanitário (saneamento básico), de 1990 até 2015. Esse item é coordenado pela força tarefa número 7 do Projeto Milênio. Um dos relatórios dessa força tarefa, denominado *Achieving the millennium development goals for water and sanitation: what will it take?*, aborda uma série de aspectos relacionados ao contexto e às proposições para alcançar os objetivos do MDG. (<<http://www.unmillenniumproject.org/html/about.shtm>>).

a presença ou ausência de infraestrutura de água e esgoto. Entretanto, informações sobre funcionamento, uso e conservação do sistema não eram coletados. A recomendação atual é de avaliar, além da infraestrutura e do acesso, a equidade no acesso (diferenças em relação aos diferentes segmentos na sociedade), com monitoramento efetuado ao longo de um tempo, através de entrevistas realizadas de forma primária.

No curso de um projeto para avaliar o impacto na saúde das obras de esgotamento sanitário do *Programa Bahia Azul*, tornou-se relevante estudar fatores que possam, em parte, responder ou comprometer as possíveis respostas relacionadas à intervenção e, ao mesmo tempo, possibilitar a verificação que alterações ambientais ocorreram nas áreas onde o projeto foi implantado.

O estudo sobre as condições ambientais das vias, sobre a conservação da rede de esgoto e sobre a cobertura das ligações domiciliares à rede de esgoto, poderá contribuir para a elaboração de políticas e de programas de educação ambiental, essenciais para o bom funcionamento dos sistemas condominiais de esgoto² implantados, principalmente em áreas periféricas da cidade.

Este capítulo se refere à comparação das mudanças sanitário-ambientais ocorridas com a implantação da rede, do ponto de vista global. Foram realizadas comparações entre a primeira etapa, realizada antes da implantação da rede, em 1997, com a terceira etapa, iniciada em março de 2004.

No que se refere às ligações intradomiciliares, foi realizada a comparação entre as etapas de 2003 e 2004 para verificação do incremento dessas ligações. Essa comparação permitiu determinar em que áreas-sentinela e em que bacias as ligações necessitam ser implementadas.

Objetivos

Objetivo Geral – comparar as condições sanitário-ambientais das áreas-sentinela, antes e após a implantação da rede do Bahia Azul.

Objetivos Específicos:

- Levantar o número de ligações intradomiciliares do *Programa Bahia Azul*, em 2004;
- Comparar o índice de ligações intradomiciliares do *Programa Bahia Azul*, 2003 e 2004;

2 O Sistema Condominial de Esgotos é uma rede simplificada de esgotamento sanitário, constituída de tubos interligados por caixas de passagem (CP), construídas no interior dos lotes, passando de um para outro até o poço de visita (PV) da rede básica. Para o bom funcionamento do ramal condominial, é necessária a manutenção periódica das caixas de passagem e a sua boa vedação. Um dos problemas enfrentados nos locais com esse tipo de sistema é a má conservação e disposição de lixo nessas CP, ocasionando entupimentos e impedindo que o esgoto se dirija para a rede básica.

- Avaliar as condições sanitário-ambientais globais de 26 microáreas acompanhadas pelo *Projeto de Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa Bahia Azul* (PIEPBA), em 2004;
- Comparar as mudanças dos padrões sanitário-ambientais das áreas-sentinela antes (etapa 1997) e após a implantação do *Programa Bahia Azul* (etapa 2004).

Metodologia

Desenho do estudo

Trata-se de estudo de corte transversal, com avaliação ambiental de caráter observacional, tendo como unidade de observação os "trechos de ruas". Para cumprir o objetivo de verificar as ligações domiciliares, utilizou-se uma amostra de domicílios por área-sentinela ou microárea. Foram comparadas as condições ambientais dos "trechos de rua" de dois estudos de corte transversal, antes da intervenção, em 1997, e após a intervenção, em 2004, nas mesmas microáreas.

População e área de estudo

O estudo foi realizado na cidade de Salvador, capital do Estado da Bahia, que contava com uma população estimada de 2.440.828 habitantes, no ano 2000. (IBGE, 2000) A melhoria de abastecimento de água entre 1980 e 1990 (em 1997, mais de 90% dos domicílios da cidade tiveram acesso à água encanada) certamente trouxe reflexos sobre a diarreia infantil, mas isso nunca foi medido. Em 1997, a prevalência de diarreia infantil, medida em um estudo longitudinal, foi de 9,2 dias por ano para crianças. (BARRETO et al., 2007) Um grande programa de saneamento, iniciado em 1997, conhecido como *Bahia Azul* ou *Baía Azul*, foi implementado com o objetivo de aumentar a proporção da população com uma ligação de esgoto adequada de 26% para 80%. (BARRETO et al, 2007) Foi desenvolvido em Salvador, com o objetivo de aumentar de 26% para 80% o número de domicílios atendidos com um adequado sistema de esgoto. Cerca de metade do orçamento total foi destinada à ampliação da rede de esgotos de Salvador; outros investimentos foram feitos em melhorias de abastecimento de água, gestão de resíduos sólidos dentre outras melhorias, que abrangeram dez cidades menores do Estado. A construção incluiu a colocação de mais de 2 mil km de canos de esgoto, a construção de 86 estações de bombeamento e ligação de mais de 300 mil famílias à rede de esgotos, durante oito anos (de 1996 a 2004). Nos primeiros anos do projeto, a obra de engenharia pesada (como tubos de esgoto e construção de estações de bombeamento) predominou, enquanto a maioria das ligações domiciliares foi feitas nos últimos

anos do projeto (2003-2004) e quase nenhum antes do final do primeiro ano de iniciado o estudo (1997).

O procedimento utilizado para selecionar as áreas da pesquisa foi elaborado em 1997 para um estudo cujo objetivo era a avaliação do impacto do *Programa Bahia Azul* na saúde, utilizando como indicadores episódios diarreicos, prevalência de geo-helminthoses e estado nutricional de crianças e diferenças ambientais. O referido estudo foi dividido em três etapas: a primeira de 1997 a 1999, a segunda de 2000 a 2002 e a terceira de 2003 a 2004. A amostragem para escolha das microáreas, realizada em 1997, está detalhadamente descrita em outro documento já publicado (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 1997). Nesta seção, serão relatados os procedimentos de escolha das áreas de pesquisa, realizados na terceira etapa, em 2003-2004.

A partir de setores censitários (SC), foram compostas as unidades amostrais, denominadas microáreas ou "áreas sentinela". (Teixeira et al., 2002), constituídas por um ou mais SC. Para a delimitação das microáreas, utilizou-se um mapa elaborado pelo SICAR - CONDER dos SC e das ZI (escala 1:10.000, 1991). A configuração das bacias hidrográficas (BH) é a mesma apresentada no mapa do Sistema Proposto de Esgotamento, elaborado pela então Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação (SRHSH), (escala 1:25.000, 1995). Para correlacionar as microáreas às BH, o mapa mencionado foi ampliado em 150% para ter a mesma escala do mapa da CONDER; os dois mapas foram sobrepostos e cada SC foi localizado na respectiva BH, ZH e ZI. Assim, considerando a complexidade do desenho de estudo proposto, 30 microáreas foram selecionadas para compor a amostra. No Quadro I, consta a relação das microáreas estudadas.

Quanto aos procedimentos da escolha dos locais, optou-se por privilegiar condições extremas, visando maximizar a capacidade de apreensão do impacto epidemiológico que porventura viesse a ocorrer, em função da implementação progressiva do *Programa Bahia Azul*. Definiu-se então que seriam estudadas 30 unidades amostrais, 3 para cada bacia de esgotamento (BE), sendo 27 selecionadas nos espaços geográficos superponíveis e 9 dentre as 18 bacias a serem beneficiadas pelo referido programa, além de 3 em uma área (Barra) que, apesar de não estar incluída no Programa, já se encontrava saneada. Nas 30 microáreas sorteadas, foi realizado o estudo de acompanhamento das condições ambientais. A aplicação da técnica foi desenvolvida por Borja (1997) e aplicada pela autora na primeira etapa do *Projeto Bahia Azul* (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2000), já descrito em outra publicação recente. (MILROY et al., 2001) Na etapa proposta neste projeto serão investigadas as mesmas microáreas.

Quadro I - Relação das microáreas de estudo segundo bacias de esgotamento sanitário, bairro, população, área e densidade populacional. Salvador, 2000.

<i>Bacia de Esgotamento Sanitário</i>	<i>Microárea</i>	<i>Bairro</i>	<i>População (IBGE, 2000)</i>	<i>Área (Ha)</i>	<i>Densidade (Hab/Ha)</i>
Paripe	1054	Coutos/Faz. Grande	6814	28,7	237,4
	1057	Paripe	3264	20,7	157,9
	1072	Fazenda Coutos	4123	11,2	368,1
Periperi	1011	Coutos	1504	10,6	141,9
	1025	Periperi	2246	24,8	90,6
	1026	Periperi, Coutos	2156	10,6	203,4
Cobre	191	Pirajá	1391	4,8	289,8
	961	Parque São Bartolomeu	1471	8,4	175,1
	962	Itacaranha, Ilha Amarela, Parque São Bartolomeu	2120	28,6	74,1
Lobato	118	Alagados	2229	3,4	655,6
	205	São Caetano	1428	6,6	216,4
	208	São Caetano, Uruguai	4714	17,8	264,8
Calafate	204	Fazenda Grande	2301	7,5	306,8
	263	Pero Vaz, IAPI	3103	6,4	484,8
	323	Sta. Mônica	4154	13,6	305,4
Médio Camaragipe	322	IAPI, Sta. Mônica	5955	16,1	369,9
	327	Pau Miúdo	4682	12,1	386,9
	330	Sta. Mônica	5109	9,2	555,3
Mangabeira	672	São Cristovão	3851	47,4	81,2
	677	Nova Brasília	2951	11,4	258,9
	678	Itapuã, Alto do Coqueirinho	5360	16,3	328,8
Armação	571	Jardim Armação, Pituba, Costa Azul	4865	116,5	41,8
	575	Stiep, Boca do Rio	2344	10,3	227,6

Fonte: IIBGE (2000) e Rêgo (2002).

Plano de amostragem

O procedimento amostral desse levantamento foi o mesmo adotado anteriormente em outras etapas do *Projeto de Avaliação do Impacto do Bahia Azul*, baseado nos dados populacionais de 25.070 domicílios, levantados, em 2003, com base no censo demográfico de 2000. (IBGE, 2000)

Conforme referido anteriormente, as 26 áreas-sentinela selecionadas para a terceira fase de acompanhamento das condições sanitário-ambientais do *Projeto de Avaliação do Impacto Epidemiológico do Bahia Azul* (PAIEBA), referem-se às mesmas selecionadas na primeira etapa (1997 a 1999). Foram excluídas todas as microáreas da Bacia de Barra, devido à dificuldade de acesso dos entrevistadores à população, e a microárea de número 595 da Bacia de Armação, cujos padrões tipológicos e socioeconômicos obtidos na primeira coleta (etapa) do *Bahia Azul* distorciam daqueles obtidos para as microáreas 571 e 575, ambas também pertencentes à Bacia de Armação. Deu-se prioridade às áreas mais distantes do centro da cidade.

Para atingir o objetivo específico de verificação das ligações domiciliares à rede do *Bahia Azul*, no início do ano de 2003 foi realizada uma pesquisa para a identificação de ligações domiciliares à rede do Bahia Azul³ nas 26 microáreas, utilizando-se os mesmos procedimentos metodológicos desta terceira etapa (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2003). Foi realizada uma amostragem aleatória simples para cada microárea selecionada segundo critérios estabelecidos em 1997 pela equipe técnica (vide descrição anterior). Para o cálculo do tamanho da amostra de domicílios, utilizou-se uma estimativa da prevalência de domicílios que estavam ligados ao *Programa Bahia Azul* ($p=0,55$), segundo estudo anterior realizado nas mesmas microáreas. (BORJA, 1997) Foram assumidos o nível de significância de 5% e erro de amostragem de 10% para todas as microáreas com a aplicação de correção para população finita ($f=n/N$). Assim sendo, a amostra final de domicílios ficou em 2.174, considerando todas as 26 microáreas a serem estudadas. Entretanto, em campo, identificaram-se novos trechos de ruas inexistentes no mapa, sendo que o número de domicílios foi ampliado para 2.210.

A seleção dos domicílios em cada microárea seguiu um procedimento aleatório, com distribuição espacial do número de domicílios, com o propósito de possibilitar a seleção de domicílios abarcando todas as ruas das áreas-sentinela. Para a localização das casas, utilizou-se um mapa, elaborado pelo Sistema Cartográfico da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SICAR-CONDER).. Neste mapa, eram pontuados os domicílios a serem visitados e em campo era verificada a aplicabilidade do questionário. Em caso de recusa, o domicílio selecionado era substituído pelo domicílio mais próximo, localizado à direita ou logo à frente.

3 Os resultados constam do Relatório número 15 do PAIEBA.

Para a avaliação comparativa das condições sanitário-ambientais, foram utilizados, como unidade de análise ambiental, os “trechos de rua” situados em frente às casas selecionadas, conforme critério amostral descrito anteriormente para a avaliação das ligações intradomiciliares. O trecho é definido como o pedaço da rua situado em frente às casas selecionadas, com comprimento médio de 100 metros, sendo 50 metros à esquerda e 50 metros à direita do domicílio selecionado de forma amostral. Mais de um domicílio poderia estar localizado em um mesmo trecho, neste caso os dados do trecho eram repetidos no questionário do domicílio investigado, referenciando o mesmo número do trecho. Assim, cada domicílio sempre está referido a um trecho, porém um trecho pode conter mais de um domicílio. Para efeito de comparação, buscou-se investigar no mínimo o mesmo número de trechos de rua da primeira etapa (1997-1999) por microárea.

Seleção e treinamento de pessoal

A equipe de campo foi composta por oito estudantes do curso de Engenharia Sanitária e Urbanismo, um coordenador executivo, um supervisor de campo, com experiência em mapas, e um coordenador geral do projeto. Os estudantes receberam treinamento teórico e prático por uma semana. No conteúdo teórico constaram os seguintes assuntos: 1 - Condições de Saneamento no Brasil, Bahia e Salvador; 2 - O *Programa Bahia Azul*; 3 - Aspectos Técnicos Operacionais dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem, Limpeza Pública; 4 - Concepção do Projeto de Avaliação Ambiental das Microáreas; 5 - Apresentação e discussão do questionário; 6 - Simulação da aplicação do questionário; 7 - Aplicação do projeto-piloto em campo. Para uma maior homogeneização dos procedimentos de campo e esclarecimento de dúvidas, realizou-se um piloto com toda a equipe de trabalho.

Mapeamento

O coordenador e o supervisor de campo acompanharam os entrevistadores e localizaram os domicílios selecionados, utilizando os mapas SICAR-CONDER, na escala 1:2000 de 2000. Os mapas, já com os domicílios lançados, foram reproduzidos em tamanho A3 e A4, para servir de orientação a cada dupla de entrevistadores ambientais. Em campo, as casas amostradas e os pontos de risco ambiental foram georreferenciados com um instrumento de precisão (GPS). Os mapas, após a digitalização e o georreferenciamento da microárea (realizados através do *software* Arc-View versão 8.1), possibilitaram o estudo geoestatístico como a obtenção de densidade de pontos de risco ambiental e distâncias dos pontos de risco ambiental (ex.: esgoto a céu aberto na rua, pontos de depósitos de lixo) em relação às fontes contaminadoras de água.

O instrumento

Foi utilizado o mesmo instrumento aplicado na primeira etapa: *Levantamento das Condições Sanitárias dos Logradouros*, desenvolvido e testado por Borja (1997) e por Rêgo (2002). É composto por dados de identificação, infraestrutura, saneamento, uso do solo, tipologia da habitação, riscos e incômodos, paisagem urbana e uso da rua.

A aplicação do instrumento foi dividida em quatro momentos: o primeiro, de observação ambiental por parte do entrevistador de campo; o segundo, de entrevista com o morador do domicílio selecionado para verificação das ligações intradomiciliares de esgoto; o terceiro, de registro fotográfico do trecho; e o quarto, de uma discussão, em campo, com a equipe sobre pontos discordantes. O tempo médio para cada trecho, incluindo os três momentos, não excedeu 30 minutos.

O instrumento foi aplicado em duplas, sempre permutadas, e quando não havia consenso entre as observações o supervisor de campo e/ou o coordenador retornavam ao local. Assim que toda a área-sentinela era finalizada, a equipe discutia as dúvidas sobre os pontos discordantes referentes à observação ambiental.

Duplas diferentes das que aplicaram o instrumento realizavam a sua codificação e revisão, quando então eram verificadas inconsistências das informações e coerência interna. Em caso de dúvidas nos questionários, durante a revisão da codificação, o supervisor e o entrevistador retornavam ao campo para a devida correção. Para os pontos de risco ambiental (ex.: esgoto a céu aberto, ponto de lixo etc.), foi realizado um cadastro fotográfico e a localização com o GPS com o lançamento das informações em mapas. Após a revisão da consistência e coerência interna, os questionários eram digitados no programa Epi-Info (versão 6.0).

Plano de análise

No plano de análise, foram descritas as variáveis e posteriormente a comparação com os dados da primeira etapa, utilizando-se a fórmula para o intervalo de confiança para proporção que aproxima a distribuição binomial para a normal. A diferença é estatisticamente significativa quando os intervalos de confiança para as proporções dos anos de 1997 e 2004 não têm interseção entre si, pois a hipótese é que há diferença entre as proporções em cada etapa. A fórmula utilizada foi a seguinte: $p \pm z_{\alpha/2} \sqrt{pq/n}$, onde P é a proporção de trechos encontrados em tais condições, q é a probabilidade de não sucesso $1 - P$; n é o tamanho da amostra; e $z_{\alpha/2}$ é o quantil da distribuição normal padrão que deixa 95% das observações entre $-z_{\alpha/2}$ e $z_{\alpha/2}$, com $\alpha = 0,05$.

Resultados

No Quadro 2, são apresentados os componentes de saneamento ambiental avaliados em cada sessão de rua.

Os resultados apresentados no Gráfico 1 e na Tabela 1 referem-se à análise comparativa das condições sanitário-ambientais de 1.227 trechos de rua, avaliados em 1997, e 1.243, avaliados em 2004. Para análise comparativa das ligações domiciliares, foram avaliados 2.174 domicílios em 2003 e 2.210 domicílios situados nos 1.243 trechos de rua, no ano de 2004.

Quadro 2 – Indicadores, variáveis e categorias de saneamento dos trechos de rua, Salvador - Bahia, 1997 e 2004.

<i>Componente</i>	<i>Variáveis</i>	<i>Categorias</i>
Abastecimento de Água	Tipo de Abastecimento	Rede pública associada (à presença de poço e/ou "gato" e/ou torneira pública)
		Rede pública exclusiva (apenas rede pública)
	Estado Predominante de Conservação da rede	Rede com problema
		Rede sem problema, em aparente bom estado
	Regularidade do Serviço	De 3 a 4 vezes por semana
		Todos os dias
24h por dia		

Componente	Variáveis	Categorias
Drenagem	Escoamento das Águas Pluviais	Ocorrem riscos (alaga toda a rua, parte das casas ou todas as casas; alaga parte da rua e parte das casas; alaga só a rua; empoça água e abre buracos na rua, sujeito a deslizamentos; acontece mais de um risco)
		Não ocorrem riscos
	Tipo de Rede de Drenagem	Não possui
		Escadaria c/ rampa drenante e outros
		Galeria
		Canal e canaleta
	Conservação da Rede de Drenagem	Não tem rede
		Rede com problemas
		Rede sem problemas em aparente bom estado
	Existência/ funcionamento	Não tem rede
		Rede fora de operação
		Rede em operação
Esgotamento Sanitário	Situação dos Esgotos	Não tem rede
		Outra rede não Bahia Azul
		Outra rede Não Bahia Azul + rede Bahia Azul
		Rede exclusivamente Bahia Azul
	Estado de Conservação da Rede de Esgoto	Não tem rede
		Rede com problemas
		Rede em aparente bom estado
	Condição de Funcionamento da Rede de Esgoto	Não tem rede
		Rede do Bahia Azul fora de operação
		Rede em operação (Bahia Azul e outras)
	Estado de Conservação dos Poços de Visita	Não tem rede/não pode observar
		Poços de visitas com problema
Poços de visitas em aparente bom estado		

Componente	Variáveis	Categorias
Limpeza Urbana	Tipo de Coleta	Não existe
		Coleta de ponto de lixo e ou caixa estacionária
		Coleta porta à porta com caçamba ou alternativa ou com compactador
	Frequência da Coleta	Não tem coleta
		Tem coleta, mas não é diária
		Coleta diária
	Existência de Ponto de Lixo	Tem ponto de lixo
		Não tem ponto de lixo
	Existência de Ponto de Entulho	Tem ponto de entulho
		Não tem ponto de entulho
Tipologia Habitacional	Habitacional Predominante	Horizontal 1 pavimento
		Horizontal 1 e/ou 2 ou mais pavimentos
		Vertical baixo e alto gabarito e combinações
	Construtiva Predominante	Precária (taipa, madeira, barro, palha e casas com ou sem alvenaria)
		Intermediária (alvenaria s/ revestimento, misto com e s/ revestimento, pré-fabricado)
		Boa (alvenaria com revestimento)
	Ocupacional Predominante	Na baixada
		Na encosta
		No platô/cumeada
	Tipo de Pavimentação das Vias	Inadequado (palafitas, cascalho, terra, areia, ou combinação com estes)
		Adequado (escada ou placa concreto, bloquete, argamassa, cimento)
		Mais adequado (asfalto e paralelepípedo)
Pavimentação	Tipo de Calçada	Inadequado (quando não tem)
		Pouco adequado (terra batida, areia ou combinações c/ estes)
		Adequado (placa, cimento/concreto, lajota, cerâmica, cascalho, pedra portuguesa, asfalto, mármore)

Fonte: Dados da pesquisa

Infraestrutura

Tipo de Pavimentação

Comparando-se os resultados de 1997 e 2004, observou-se, respectivamente, 446 (36,4%) e 331 (26,6%) trechos de rua em condições inadequadas (cascalho, terra batida, areia e entulho), com redução dessa condição no total das áreas e em 8 das 9 bacias, sendo esta diferença estatisticamente significativa no global das áreas, pois se observa em 1997 um Intervalo de Confiança de 95% (IC95%) [0,34; 0,39] e em 2004 [0,24; 0,29]. Observou-se que 779 (63,6%) em 1997 e 912 (73,4%) trechos de rua, em 2004, em condições consideradas adequadas (concreto/cimento; bloquete; argamassa armada e escada de concreto) e mais adequadas (asfalto e paralelepípedo), com incremento significativo desta condição, pois se observa em 1997 IC95% [0,61; 0,66] e em 2004 IC95% [0,71; 0,76]; esta diferença foi estatisticamente significativa (Tabela 1). Quando os trechos são analisados globalmente, pode-se concluir que, em geral, houve melhoria na condição de pavimentação das vias entre os anos investigados.

Tipo de Calçada

No que se refere à calçada, observou-se em 1997 e 2004, respectivamente, 766 (63,5%) e 709 (57,0%) trechos de rua com condições consideradas inadequadas (não tem calçamento) e pouco adequadas (terra batida e/ou areia), sendo esta redução significativa estatisticamente; e 459 (37,5%), em 1997, e 534 (43,0%), em 2004, trechos em condições adequadas (placa cimento/concreto; pedra portuguesa; lajota/cerâmica/mármore), sendo este incremento significativo estatisticamente (Tabela 1). Quando os trechos são analisados por áreas-sentinela, pode-se concluir que em geral houve melhoria em relação às características das calçadas dos trechos entre os anos investigados.

Saneamento básico

Tipo de Abastecimento de Água

Observou-se 119 (9,7%) trechos, em 1997, e 228 (18,3%) trechos, em 2004, que apresentavam abastecimento público, porém eram abastecidos por outras fontes (poço, torneira pública, não tem abastecimento, "gato" ou minadouro). Este incremento foi significativo estatisticamente. Um total de 18 (1,5%) trechos, em 1997, foi considerado sem abastecimento de água; como este percentual é muito pequeno e de alguma maneira na zona urbana as pessoas são abastecidas mesmo com fontes alternativas, esses domicílios foram incluídos como abastecidos por outras fontes. Em 2004, nenhum trecho foi encontrado sem abastecimento de água. Um total de 1106 (90,3%) trechos, em 1997, e 1015 (81,7%), em 2004, era abastecido exclusivamente com rede pública fornecida pela Empresa Baiana de Água e Saneamento

Básico (EMBASA), diferença significativa estatisticamente (Tabela 1). Quando os trechos são analisados, pode-se concluir que o acesso ao abastecimento de água foi muito positivo em ambas as etapas, entretanto ainda permanece a utilização de outras fontes de abastecimento, o que pode comprometer a qualidade da água para consumo humano. Esta informação deve ser analisada junto com a intermitência do serviço de abastecimento.

Estado de Conservação da Rede de Água

Observou-se respectivamente em 1997 e 2004, 288 (24,0%) e 353 (28,4%) trechos que apresentavam algum tipo de problema (vazamento; rede aflorando; rede destruída; rede ou hidrômetro em contato com esgoto) de conservação na rede de água, sendo este incremento foi estatisticamente significativo. Um total de 914 (76%) trechos, em 1997, e 890 (71,6%) trechos, em 2004, apresentou a rede de água em aparente bom estado de conservação, sendo esta diferença significativa estatisticamente (Tabela 1). Conclui-se que de 25% a 30% dos trechos apresentaram problemas de conservação que se agravaram comparando-se os anos de 1997 e 2004.

Regularidade do Fornecimento de Água

No que se refere à regularidade de serviço de abastecimento de água, 282 (24,5%) trechos, em 1997, e 184 (14,8%), em 2004, apresentaram irregularidade no abastecimento de água (3 a 4 vezes por semana ou menos), com redução estatisticamente significativa. Respectivamente em 1997 e 2004, 870 (75,5%) e 1059 (85,2%) trechos são abastecidos diariamente (ao menos uma vez por dia ou durante as 24 horas, ininterruptamente), sendo estes acréscimos significativos estatisticamente (Tabela 1). Percebe-se um esforço no incremento da regularidade do serviço, com aumento significativo entre as etapas de 1997 e 2004 dos trechos abastecidos diariamente.

Esgotamento Sanitário

Disposição da Rede de Esgotos

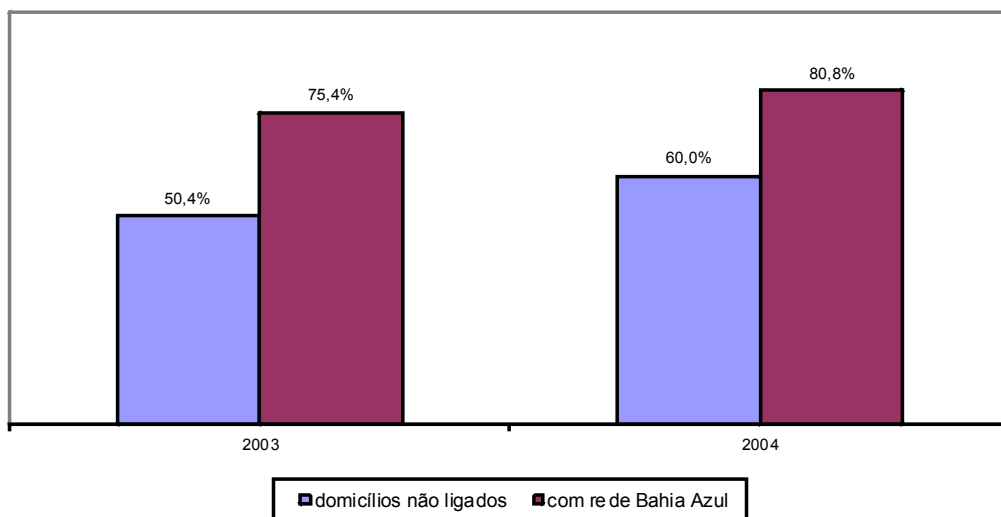
Em relação ao esgotamento sanitário, observou-se que 482 (39%) trechos, em 1997, e 66 (5%), em 2004, não contavam com nenhum tipo de rede de esgoto [(inadequado – balão, a céu aberto na rua ou canal ou riacho, fossa a céu aberto); (adequado - fossa rudimentar, fossa/sumidouro); (insatisfatório - fossa/rede de drenagem, escadaria drenante, rampa drenante)]; esta redução foi estatisticamente significativa com IC95% [0,37; 0,42] em 1997 e IC95% [0,04; 0,07] em 2004. Em 1997 e em 2004, havia respectivamente 641 (52%) e 173 (14%) trechos com outra rede diferente da rede Bahia Azul (rede feita pelos moradores, pela EMBASA, mais antiga, ou Prefeitura), sendo esta redução também estatisticamente

significante com IC95% [0,50; 0,55], em 1997, e IC95% [0,12; 0,16], em 2004. Em 1997, um total de 98 (8%) trechos apresentava rede do Bahia Azul; já em 2004, este valor aumentou para 1004 (81%) trechos com rede do Bahia Azul, diferença estatisticamente significativa com IC95% [0,07; 0,10], em 1997, e com IC95% [0,79; 0,83], em 2004. Em 1997, 92 (8%) trechos apresentavam outra rede mais a rede do Bahia Azul e, em 2004, este número passou a 442 (36%) trechos nessas condições. Este aumento também foi estatisticamente significativo com IC95% [0,06; 0,09], em 1997, e IC95% [0,33; 0,38], em 2004. Em 1997, 6 (0,5%), trechos apresentavam rede exclusivamente do Bahia Azul; já em 2004, 562 (45,2%) trechos apresentaram rede exclusivamente do Bahia Azul, um aumento considerável, estatisticamente significativo com IC95% [0,00; 0,01], em 1997, e IC95% [0,42; 0,48], em 2004 (Tabela 1). Nota-se que houve ampliação significativa da rede de esgotamento sanitário que se deveu, basicamente, à implantação da rede do Bahia Azul. O total de trechos com rede do Bahia Azul aumentou de 8%, em 1997, para 81%, em 2004.

Ligações Intradomiciliares

Comparando-se o número de domicílios ligados à rede do Bahia Azul, observou-se em 2003 e em 2004, respectivamente, que 1078 (49,6%) e 1317 (59,6%) domicílios estavam ligados à ela; este incremento foi estatisticamente significativo com IC95% [0,47; 0,53], em 1997, e IC95% [0,58; 0,62], em 2004 (Tabela 1). Conclui-se que além da ampliação da rede do Bahia Azul, quase 60% dos domicílios já estão ligados à rede de esgotamento sanitário do Bahia Azul, tendo havido um incremento em 2004, em relação a 2003, de seis pontos percentuais, havendo ainda a necessidade de mais esforços para ampliar essa diferença.

Gráfico 1 - Proporção de Trechos com Rede do Bahia Azul e Domicílios Ligados, Salvador, 2003-2004.



Fonte: Dados da pesquisa.

Estado Predominante de Conservação da Rede de Esgoto

Observou-se um incremento de trechos com problemas de conservação na rede (presença de vazamentos, rede aflorando na rua, rede total ou parcialmente destruída ou total ou parcialmente obstruída), que passou de 80 (11,5%), em 1997, a 339 (28,9%), em 2004. Esses resultados foram estatisticamente significantes com IC95% [0,09; 0,14], em 1997, e IC95% [0,26; 0,31], em 2004. Quanto aos trechos em aparente bom estado de conservação, nesse mesmo período, houve uma queda de 614 (88,5%), em 1997, para 835 (71,1%), em 2004, estatisticamente significativa com IC95% [0,86; 0,91], em 1997, e IC95% [0,69; 0,74], em 2004 (Tabela 1). Nota-se, pois que a conservação da rede é um problema que precisa ser enfrentado, pois ela está sendo ampliada e isso tende a se agravar.

Condição de Funcionamento da Rede de Esgoto

Observou-se entre 1997 e em 2004, um incremento percentual de trechos que estavam fora de operação (por dano, por falta de manutenção, porque não foi ligado ou recusou a ligar), respectivamente, de 33 (4,7%) e 178 (15,1%), diferença estatisticamente significativa, com IC95% [0,03; 0,06], em 1997, e IC95% [0,13; 0,17], em 2004. Houve uma redução percentual de trechos cuja rede se encontrava em operação: passou de 666 (95,3%), com IC95% [0,94; 0,97], em 1997, para 999 (84,9%), com IC95% [0,83; 0,87], em 2004, resultado estatisticamente significativo (Tabela 1).

Estado Predominante de Conservação dos Poços de Visita ou Caixas de Passagem

Em relação aos poços de visita ou caixas de passagem, observou-se incremento significativo estatisticamente no percentual de trechos com problemas de conservação (parcial ou totalmente danificados ou obstruídos), respectivamente, 36 (9,6%), em 1997, e 178 (15,0%), em 2004. Observa-se uma redução significativa estatisticamente no percentual dos trechos em aparente bom estado de conservação dos poços de visita que passou de 338 (90,4%), em 1997, para 998 (84,9%), em 2004, (Tabela 1). Pode-se concluir que não houve melhoria significativa da conservação dos poços de visita nos anos investigados.

Drenagem Urbana

Situação de escoamento de Águas Pluviais

Observa-se que, respectivamente, 608 (49,7%) trechos, em 1997, e 817 (65,7%), em 2004, apresentavam ocorrência de riscos [alagamentos (toda a rua e todas as casas, parte da rua e parte das casas e só a rua), abertura de buracos, empoçamento de água ou lama na rua e/ou riscos de deslizamento], sendo este incremento foi estatisticamente significativo. Houve

uma redução percentual de trechos onde não aconteciam riscos quando chovia, de 615 (50,3%), em 1997, e 426 (34,3%), em 2004, sendo esta redução estatisticamente significativa, com IC95% [0,47; 0,53], em 1997, e IC95% [0,32; 0,37], em 2004 (Tabela 1). Portanto, conclui-se que a situação de escoamento de águas pluviais parece que se agravou, pois houve aumento no percentual de riscos pela presença de buracos, alagamentos e deslizamentos de terra nos trechos e redução representativa no percentual de trechos onde não foi observado nenhum tipo de risco.

Tipo de Rede de Drenagem

Observa-se uma redução no percentual de trechos onde não havia rede de drenagem, tendo passado de 832 (68,0%), em 1997, para 575 (46,3%), em 2004, resultados estatisticamente significantes, com IC95% [0,65; 0,71], em 1997, e IC95% [0,44; 0,49], em 2004. Nota-se incremento percentual de trechos cujo tipo de rede de drenagem era escadaria drenante, escadaria com dreno ou placa drenante, de 66 (5,4%), em 1997, para 138 (11,1%), em 2004, sendo este incremento significativo estatisticamente. Houve discreta redução de trechos onde a rede de drenagem era galeria: 264 (21,6%), em 1997 e 244 (19,6%), em 2004, diferença não significativa estatisticamente. Notou-se ampliação dos trechos com tipo de rede de drenagem canal e canaleta: 61 (4,9%), em 1997, e 286 (23%), em 2004, sendo este incremento significativo estatisticamente, com IC95% [0,04; 0,06], em 1997, e IC95% [0,2118; 0,25], em 2004 (Tabela 1). Conclui-se que houve ampliação da rede de drenagem principalmente devido à escadaria e rampa drenante e canal e canaletas, o que sugere que estão associadas a melhorias da pavimentação.

Estado Predominante de Conservação da Rede de Drenagem

Quanto ao estado de conservação da rede de drenagem, observou-se que 146 (38,1%) trechos, em 1997, e 411 (61,5%), em 2004, apresentaram problemas de conservação na rede de drenagem, sendo este incremento estatisticamente significativo com IC95% [0,33; 0,43], em 1997, e IC95% [0,58; 0,65], em 2004. Em 237 (61,9%) trechos, em 1997, e 257 (38,5%) trechos, em 2004, a rede de drenagem se apresentou em aparente bom estado de conservação, sendo esta redução estatisticamente significativa, com IC95% [0,57; 0,67] em 1997 e IC95% [0,35; 0,42] em 2004 (Tabela 1). Pode-se concluir, portanto, que apesar do incremento da rede de drenagem, houve piora no estado de conservação da rede entre os anos considerados em 23,4%, o que certamente contribuiu para o agravamento da situação de escoamento.

Condição de Funcionamento da Rede de Drenagem

Observa-se discreto incremento no percentual de trechos onde a rede de drenagem se apresentava fora de operação: de 44 (11,6%), em 1997, para 87 (13%), em 2004, diferença que

não foi significativa estatisticamente (Tabela 1). Pode-se inferir que, em geral, no quesito funcionamento da rede de drenagem não ocorreram mudanças significativas.

Limpeza Pública

Tipo de Coleta de Lixo

Observou-se que 662 (54,0%) trechos, em 1997, e 394 (31,7%) trechos, em 2004, não dispunham de coleta de lixo, sendo esta diferença significativa estatisticamente, com IC95% [0,51; 0,57], em 1997, e [0,29; 0,34], em 2004. Em um total de 69 (5,3%) trechos, em 1997, e 257 (20,7%) trechos, em 2004, havia coleta de ponto de lixo e/ou coleta de caixa estacionária; 496 (38,3%) trechos, em 1997 e 592 (47,6%), em 2004, havia coleta porta a porta com caçamba ou coleta porta a porta alternativa ou coleta porta a porta com compactador, sendo estes incrementos estatisticamente significantes (Tabela 1). Verifica-se que o percentual de existência de coleta de lixo aumentou significativamente, especialmente de coleta em pontos de lixo e caixa estacionária.

Regularidade do Serviço de Coleta de Lixo

Observou-se que em 257 (45,5%) trechos, em 1997, e 250 (29,4%) trechos, em 2004, a coleta não é feita diariamente, sendo esta diferença significativa estatisticamente, com IC95% [0,41; 0,50], em 1997, e IC95% [0,26; 0,33], em 2004; 308 (54,5%) trechos, em 1997, e 599 (70,6%), em 2004, onde a coleta é diária, este incremento foi significativo estatisticamente com IC95% [0,50; 0,59] em 1997 e IC95% [0,67; 0,74] em 2004 (Tabela 1). Observa-se, portanto que houve melhoria na frequência da coleta, pois ocorreu incremento significativo de 16% no percentual de trechos onde o lixo era coletado diariamente.

Existência de Ponto de Lixo

Registrou-se a existência de ponto de lixo, respectivamente, em 183 (15%) trechos, em 1997, e em 203 (16,3%) trechos, em 2004, acréscimo que não foi significativo estatisticamente (Tabela 1). Apesar de passarem a gozar de um serviço de coleta mais regular, ainda se verifica nas vias a existência de pontos de lixo praticamente nas mesmas proporções. Um programa de educação ambiental para a população pode solucionar esse agravante.

Na primeira fase desta pesquisa ambiental, realizada em 1997, não foi investigada a existência de ponto de entulho, não permitindo a comparação com os dados da presente fase do estudo. Em geral, verificaram-se melhorias na frequência e na ocorrência da coleta do lixo, o mesmo não foi observado quanto à existência de ponto de lixo.

Habitação

Tipologia Habitacional Predominante

No que se refere à tipologia habitacional predominante do trecho de rua, observaram-se 600 (50,9%) trechos, em 1997, e 556 (44,7%), em 2004, que apresentavam habitação predominantemente do tipo horizontal, de um pavimento, sendo que esta redução não foi significativa estatisticamente. Em 510 (43,1%) trechos com predominância de tipologia horizontal de um ou dois pavimentos, em 1997, e 445 (35,8%), em 2004, sendo esta diferença significativa estatisticamente; 69 (5,9%) trechos com predominância de tipologia vertical de alto e baixo gabarito, em 1997, e 242 (19,5%), em 2004, incremento significativo estatisticamente com IC95% [0,05; 0,07], em 1997 e [0,17; 0,22], em 2004 (Tabela 1). Pode-se concluir que não houve alterações na proporção de trechos onde predominam habitações horizontais de um ou de dois pavimentos, mas o percentual de trechos, cujas habitações são predominantemente verticais de baixo e alto gabarito, aumentou significativamente.

Tipologia Construtiva Predominante

Quanto à tipologia construtiva, foram observados 17 trechos (1,4%), em 1997, e 28 (2,3%), em 2004, cujos domicílios possuíam construção predominantemente precária (taipa, barro, madeira, palha, misto de alvenaria com ou sem revestimento com taipa e madeira), incremento não significativo estatisticamente. Em 353 (29,7%) trechos, em 1997, e 145 (11,7%), em 2004, observaram-se domicílios com tipo predominante de construção considerado intermediário (alvenaria sem revestimento, misto com e sem revestimento, pré-fabricado), sendo esta diferença significativa estatisticamente, com IC95% [0,27; 0,32], em 1997, e [0,10; 0,13], em 2004. Observaram-se 820 (68,9%) trechos, em 1997, e 1070 (86,1%), em 2004, onde predominam boas construções (alvenaria com revestimento), sendo este incremento significativo estatisticamente, com IC95% [0,66; 0,72], em 1997, e [0,84; 0,88], em 2004 (Tabela 1). Pode-se concluir que, no geral, houve melhorias no tipo de construção das casas localizadas nos trechos investigados, observando-se aumento significativo no percentual de trechos em boas condições de construção (alvenaria com revestimento), o que representou, em 2004, 86% dos trechos investigados.

Tipologia Ocupacional Predominante

Quanto à tipologia ocupacional, verificou-se 247 (20,3%) trechos, em 1997, e 552 (44,4%), em 2004, predominando ocupações na baixada e sendo acréscimo estatisticamente significativo, com IC95% [0,18; 0,23], em 1997, e [0,42; 0,47], em 2004. Na encosta, foram observados 453 (37,3%) trechos, em 1997, e 225 (18,1%), em 2004, tendo redução significativa estatisticamente, com IC95% [0,35; 0,40], em 1997, e [0,16; 0,20], em 2004. Em 516 (42,4%) trechos, em 1997, e 466 (37,5%), em 2004, verificou-se a predominância de ocupação do

tipo platô e cumeada, redução esta que foi significativa estatisticamente, com IC95% [0,40; 0,45], em 1997, e IC95% [0,35; 0,40], em 2004 (Tabela 1). Observaram-se, então, aumento das construções em baixadas e redução nas áreas de encostas.

Tabela 1 - Comparação de condições ambientais em Salvador 1997–2004

		1997			2004		
		N	p	IC 95%	N	p	IC 95%
Infra estrutura	Pavimentação inadequada***	443	0,36	0,34-0,39	331	0,27	0,24-0,29
	Calçada inadequada/pouco adequada***	766	0,63	0,60-0,65	709	0,57	0,54-0,60
Abastecimento de Água	Exclusivamente público***	1106	0,90	0,86-0,92	1015	0,82	0,80-0,84
	Diariamente**	870	0,76	0,73-0,78	1059	0,85	0,83-0,87
	Rede em aparente bom estado***	914	0,76	0,74-0,78	890	0,72	0,69-0,74
Esgotamento Sanitário	Sem rede de esgoto***	482	0,39	0,37-0,42	66	0,05	0,04-0,07
	Rede bahia azul**	6	0,00	0,00-0,01	562	0,45	0,42-0,48
	Rede em aparente bom estado***	614	0,12	0,09-0,14	835	0,29	0,26-0,31
	Rede em operação***	666	0,95	0,94-0,97	999	0,85	0,83-0,87
	Domicílios ligados a rede BA ¹ **	1078	0,50	0,47-0,52	1317	0,60	0,58-0,62
Drenagem de águas pluviais	riscos **	608	0,50	0,47-0,53	817	0,66	0,63-0,68
	Sem rede de drenagem***	832	0,68	0,65-0,71	575	0,46	0,44-0,49
	Rede em aparente bom estado***	237	0,62	0,57-0,67	257	0,38	0,35-0,42
	Rede em operação	335	0,88	0,85-0,92	581	0,87	0,84-0,90
Limpeza Pública	Não tem coleta***	662	0,54	0,51-0,57	394	0,32	0,29-0,34
	Coleta diária**	308	0,55	0,50-0,59	599	0,71	0,67-0,74
	Tem ponto de lixo	183	0,15	0,13-0,17	203	0,16	0,14-0,18
Habitação	Precária	17	0,01	0,01-0,02	28	0,02	0,01-0,03
Tipologia	Intermediária***	353	0,30	0,27-0,32	145	0,12	0,10-0,13
Construtiva	Boa**	820	0,69	0,66-0,72	1070	0,86	0,84-0,88

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: ** aumento significativo estatisticamente;

*** redução significativa estatisticamente

¹ comparação referente à 2003 e 2004

Em geral, pode-se afirmar que as moradias dos trechos de rua investigados sofreram melhorias, tanto nos tipos de habitação, de construção, quanto no tipo de ocupação.

Discussão

Os resultados apresentados comparam detalhadamente as condições sanitário-ambientais globais encontradas nas áreas-sentinelas, nos períodos pré-intervenção (1997) e pós-intervenção (2004) do *Programa Bahia Azul*. O saneamento pode ser definido de diferentes maneiras, sendo que no presente estudo o principal indicador de saneamento utilizado foi a presença de soluções adequadas para destino dejetos e as ligações domiciliares à rede de esgotamento sanitário. Tomou-se como padrão “ouro” a presença de rede de esgotamento sanitário do Bahia Azul, objeto principal da intervenção e a frequência de domicílios ligados à rede do Bahia Azul.

Uma questão que devemos responder neste estudo é o se *Bahia Azul* de fato alterou o ambiente diretamente (efeitos primários) e indiretamente (efeitos secundários)?

Os efeitos primários podem ser classificados como diretos e indiretos. Os efeitos diretos são: a) rede de esgoto ligada ao domicílio (destino dos dejetos); b) ter ou não sanitário no domicílio (não avaliado nesta pesquisa); c) frequência do abastecimento de água.

Os efeitos secundários ou indiretos poderiam ser: a) localização do sanitário dentro do domicílio (evento não avaliado nesta pesquisa); b) córrego ou vala de esgoto próximo ao domicílio ou no trecho de rua; c) alagamento da casa ou da rua - o *Bahia Azul* poderia ter melhorado a questão de alagamentos, pois antes alagava com água das chuvas contaminada por fezes por não existir um sistema de esgotamento sanitário.

Observa-se uma grande ampliação da rede de esgoto, o que se deveu basicamente à implantação da rede do *Bahia Azul*. O total de trechos com rede do *Bahia Azul* aumentou de 8%, em 1997, para 81%, em 2004, e o total de trechos sem qualquer tipo de rede reduziu de 39%, em 1997, para 5%, em 2004. Verificou-se que quase 60% dos domicílios já estão ligados à rede de esgotamento sanitário do *Bahia Azul*, tendo havido um incremento significativo estatisticamente em 2004 em relação a 2003. Esforços devem ser efetuados para ampliar este percentual.

Verificaram-se problemas no funcionamento e conservação da rede de esgoto. Observou-se incremento de 11,5%, em 1997, para 28,9%, em 2004, de trechos com problemas de conservação (vazamentos, destruição e obstrução). Notou-se ainda incremento de 4,7%, em 1997, para 15,1%, em 2004, do percentual de trechos fora de operação por dano, falta de manutenção, por falta de ligação ou por recusa de ligar. Observou-se aumento de 9,6% para 15,0% dos problemas decorrentes da conservação dos poços de visita (danos e

obstruções). As dificuldades de funcionamento, manutenção e conservação precisam ser enfrentadas, pois a rede está sendo ampliada e os problemas tendem a se agravar.

É possível supor que há condições que foram desencadeadas após a intervenção do *Bahia Azul*. Por exemplo, a melhoria da pavimentação pode permitir o tráfego de veículos que fazem a coleta de lixo.

Observou-se que, em geral, houve avanço na condição de pavimentação das vias e calçadas entre os anos investigados. Verificou-se incremento de 63,6%, em 1997, para 73,4%, em 2004, do percentual de trechos com condições adequadas de pavimentação das vias (concreto/cimento; bloquete; argamassa armada e escada de concreto). O mesmo foi observado em relação às calçadas, com incremento de 37,5% para 43,0% das calçadas em condições adequadas entre os anos investigados. A melhoria de vias e calçadas pode seguramente estar associada ao programa.

Em 2000, 96,1% da população já possuía acesso à água em Salvador (IBGE, 2000), porém o acesso ocorria de maneira intermitente. O programa possibilitou a construção de novos reservatórios para reduzir o problema da intermitência no abastecimento de água, bem como reforçar o sistema e diminuir os problemas.

Quanto ao abastecimento de água, notaram-se melhorias em relação ao acesso, à intermitência, mas com problemas na manutenção da rede. Quanto ao acesso ao abastecimento de água, nenhum trecho foi encontrado sem abastecimento de água, entretanto, houve um incremento de 9,7% para 18,3% de trechos, cujos domicílios são abastecidos por outras fontes de qualidade duvidosa para consumo humano (poço, torneira pública, não tem abastecimento, "gato" ou minadouro). Notou-se incremento de 75,5%, em 1997, para 85,2%, em 2004, no percentual de trechos abastecidos diariamente. Notou-se que 25 a 30% dos trechos apresentaram problemas de conservação, que se agravaram comparando-se os anos de 1997 e 2004. O incremento de utilização de fontes alternativas precisa ser mais bem investigado, pois pode representar a forma encontrada pela população para pagar menos o custo da água que recebe da Embasa e para efeito de saúde pública é necessária maior investigação da qualidade da água dessas fontes e da finalidade de uso da água. As informações de uma pesquisa como esta podem desencadear programas educativos para o uso sustentável da água e conservação de mananciais.

Apesar da ampliação da rede de drenagem de 32,0%, em 1997, para 53,7%, em 2004, principalmente devido à escadaria e à rampa drenante e canal e canaletas, houve incremento significativo de 49,7% (1997) para 65,7% (2004) no percentual de trechos que apresentaram riscos (alagamentos, buracos e deslizamentos) e piora em 23% no estado de conservação da rede, o que pode ter agravado a situação de escoamento das águas pluviais.

Notou-se progresso em relação aos serviços de limpeza urbana. Verifica-se que 46% dos trechos, em 1997, e 68,3%, em 2004, passaram a dispor de coleta de lixo, seja em pontos de lixo e caixa estacionária, porta a porta com compactador, caçamba ou coleta alternativa, o

que pode indicar que a coleta melhorou em áreas de mais difícil acesso. Observa-se incremento 54,5% (1997) para 70,6% (2004) na coleta diária. Apesar de passarem a gozar de um serviço de coleta mais regular, ainda se verifica nas vias a existência de pontos de lixo praticamente nas mesmas proporções. Um programa de educação ambiental frente à população pode solucionar este agravante. Em geral, verificaram-se melhorias na frequência e na ocorrência da coleta do lixo, o mesmo não foi observado quanto à existência de ponto de lixo.

Era de se esperar que algumas melhorias habitacionais pudessem ser realizadas pelo proprietário, logo após a pavimentação da rua, no sentido de valorizar o imóvel. O que se observou nesta pesquisa é que, quanto ao tipo de construção das casas, houve aumento significativo no percentual de trechos em boas condições de construção, o que pode de fato estar refletindo o maior investimento do proprietário na valorização do imóvel em decorrência da obra, uma vez que este item não fez parte do escopo da obra do *Bahia Azul*.

Pode-se observar que comparando as condições sanitário-ambientais do Bahia Azul entre 1997 e 2004, percebem-se melhorias ambientais em relação ao esgotamento sanitário, à pavimentação das vias, à regularidade do abastecimento de água, à coleta de lixo, à ampliação da rede de drenagem. Mas ainda é necessário ampliar as ligações domiciliares e buscar sanar problemas relativos à manutenção e conservação das redes de água, esgoto e drenagem. Parece-nos urgente a necessidade de um plano de manutenção e conservação que deve ser realizado de forma integrada com a comunidade, de modo que a sociedade se sinta corresponsável por esse processo.

Referências

BARTRAM, J. et al. Focusing in improved water and sanitation for health. *Lancet*, v. 365, n. 9461, p. 810-812, 26 fev. 2005. Disponível em: <www.thelancet.com>. Acesso em: 19 jun. 2000.

BARRETO, M. L. S. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, v. 370, n. 9599, p. 1622-1628, 10 nov. 2007.

BARRETO, M. L. S. Impact of a citywide sanitation program in Northeast Brazil on intestinal parasites infection in young children. *Environmental health perspectives*, v. 118, n. 11, p. 1637-1642, nov. 2010.

BORJA, P. *Avaliação da qualidade ambiental urbana: uma contribuição metodológica*. 294 f. 1997. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, Salvador.

BHUNIA, R. et al. Cholera outbreak secondary to contaminated pipe water in an urban area, West Bengal, India, 2006. *Indian J Gastroenterol.*, v. 28, n. 2, p. 62-64, mar./abr. 2009.

- CLASEN, T. et al. Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.*, n. 3, 19 jul. 2006. CD004794. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16856059>>. Acesso em: 24 jun. 2000.
- CLASEN, T. Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea: systematic review and meta-analysis. *BMJ.*, v. 334, n. 7597, p. 782, 14 apr. 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1851994/>>. Acesso em: 30 jun. 2000.
- CLASEN, T. Interventions to improve disposal of human excreta for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.*, n. 6, 10 jun. 2010. CD007180. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20556776>>. Acesso em: 22 jun. 2000.
- EZZATI, M. et al. Environmental risks in the developing world: exposure indicators for evaluating interventions, programmes, and policies. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 59, n. 1, p. 15-22, jan 2005.
- FAROOQUI, A.; KHAN, A.; KAZMI, S. U. Investigation of a community outbreak of typhoid fever associated with drinking water. *BMC public health*, v. 9, n. 1, p. 476, 20 dec. 2009.
- FEWTRELL, L. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet infectious diseases*, v. 5, n. 1, p. 42-52, jan 2005. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(04\)01253-8/abstract](http://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(04)01253-8/abstract)>. Acesso em: 22 jun. 2000.
- IBGE. *Contagem populacional 1996*. [Rio de Janeiro, 1996]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2000.
- IBGE. *Censo demográfico de 2000*. [Rio de Janeiro, 2000]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2000.
- Milroy, C. et al. Evaluating sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions. *Environment & Urbanization*, v. 13, n. 1, p. 235-255, 2001.
- PRUSS-USTUN, A.; CORVALAN, C. How much disease burden can be prevented by environmental interventions? *Epidemiology*, v. 18, n. 1, p. 167-178, jan. 2007.
- RÊGO, R. C. F. *Resíduos sólidos domiciliares urbanos e diarreia infantil em Salvador*. 2002. 179 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2002.
- RÊGO, R. C. F. et al. Environmental indicators of intra-urban heterogeneity. *Cadernos de Saúde Pública*, São Paulo, v. 29, n. 6, p. 1173-85, jun. 2013.
- SWAIN, S. K. et al. A hepatitis E outbreak caused by a temporary interruption in a municipal water treatment system, Baripada, Orissa, India, 2004. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, v. 104, p. 66-69, 2010.
- TEIXEIRA, M. G. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cadernos de Saúde Pública*, São Paulo, v. 18, n. 5, p. 1189-95, sep-oct. 2002.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva. *Avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos (BAHIA*

AZUL): 2º Relatório Quadrimestral do projeto apresentado à Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. Salvador: ISC/UFBA, 1997. Não Publicado.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. *Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos (BAHIA AZUL): 12º Relatório Quadrimestral do projeto apresentado à Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação.* Salvador: ISC/UFBA, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. *Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos (BAHIA AZUL): 15º Relatório Quadrimestral do projeto apresentado à Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação.* Salvador: ISC/UFBA, 2003.

Análise custo-benefício do Programa Bahia Azul

Andreia Costa Santos, Luciano Damasceno Santos, Alex Fernandez, Anderson Barros, Maurício Silva, Maurício L. Barreto

Introdução

Em 2008, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estimou que 18% da população mundial não tinham acesso à água tratada e que aproximadamente 40%, a qualquer forma aceitável de esgotamento sanitário. Isto representou 2,6 bilhões de pessoas vivendo em áreas urbanas e rurais, nos países em desenvolvimento, sem acesso a esses serviços. Como consequência, essas pessoas, dentre as quais muitas eram crianças, estavam expostas a severos riscos de saúde, sendo estimado que quase 10% delas morrem a cada ano, especialmente de doenças diarreicas, associadas à ausência de água tratada e acesso a esgotamento sanitário. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008)

Doenças diarreicas não são as únicas relacionadas com a ausência de água tratada e esgotamento sanitário. Outras doenças infecciosas incluindo cólera, febre tifoide, leptospirose, hepatite, pólio, acariases, tracoma e esquistossomose também são exemplos de doenças associadas à ausência de infraestrutura básica. Entretanto, as doenças diarreicas são responsáveis por aproximadamente 4 bilhões de casos por ano, em todo o mundo, sendo a mais importante causa de morte (1,8 milhões de mortes por ano) associada com estes fatores de risco. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000)

A relação entre pobreza, ausência de água tratada e esgotamento sanitário e problemas de saúde, é clara e tem sido discutida em vários estudos. (BARRETO et al., 2007; CHECKLEY et al., 2004; SOARES et al., 2002) Em áreas urbanas, pessoas pobres sem acesso a água tratada e esgotamento sanitário são expostas a severos riscos de saúde porque a ausência de esgotamento sanitário facilita a contaminação da água com fezes humanas e, associada à ausência de água tratada e higiene no manuseio dos alimentos, a comida fica exposta a contaminação. (ESREY et al., 1985) Então, um círculo vicioso de pobreza é formado: pessoas pobres não podem pagar para ter acesso a água tratada e a esgotamento sanitário

e, portanto, estão expostas a severos riscos de saúde; e pessoas com elevado risco de saúde têm dificuldades de acesso ao mercado de trabalho (formal ou informal), pois, devido aos problemas de saúde, têm baixa capacidade produtiva e, conseqüentemente, recebem baixos salários (ou tem baixo rendimento), tornando-se ainda mais pobres. Os benefícios gerados pelos investimentos em esgotamento sanitário em países em desenvolvimento chegam a US\$ 9 por dólar gasto. (HUTON; HELLER; BARTAM, 2007)

No Brasil, de acordo com o IBGE, em 2002, apenas 52% da população contava com um sistema de esgotamento sanitário. Planos do governo federal visando a atingir as metas dos *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*, um programa da Organização das Nações Unidas (ONU), propõem-se a assegurar a 77% da população brasileira o acesso à adequada rede de esgoto até o ano de 2015. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2007) Entretanto, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), embora o governo brasileiro venha cumprindo os *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*, nessa projeção populacional, o impacto relativo da ampliação do atendimento deve ser visto com ressalvas, já que o aumento do número de domicílios pode ser mais rápido do que a cobertura, o que reduziria o impacto na ampliação dos domicílios cobertos por redes de esgoto.

Em 1995, o governo do estado da Bahia iniciou um programa de esgotamento sanitário, visando a aumentar de 26% para 80% a cobertura desses serviços nos domicílios localizados no entorno da Baía de Todos os Santos. O programa, conhecido como *Bahia Azul*, teve um significativo impacto sobre as condições de saúde da população, com a diminuição considerável da prevalência e da incidência de doenças infecciosas intestinais, apontada pelo estudo epidemiológico. (BARRETO et al., 2007)

O impacto econômico do esgotamento sanitário, embora venha sendo registrado na literatura internacional, ainda é um tema raro na literatura científica nacional. Pouco se conhece sobre os custos para o sistema de saúde e para as famílias com doenças associadas à ausência de saneamento, e da economia de recursos que podem advir como consequência das ações de controle. Também pouco se conhece sobre a relação custo e benefício das ações de saneamento para a sociedade. Os objetivos deste artigo são: (1) estimar os custos públicos do tratamento ambulatorial e hospitalar da diarreia e o potencial custo público do tratamento de parasitoses selecionadas, (2) estimar os custos familiares do tratamento ambulatorial e hospitalar da diarreia, e (3) estimar a relação custo benefício do programa *Bahia Azul*.

Método

Nesta seção, apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa e os resultados encontrados.

Desenho de estudo

As estimativas dos custos ambulatorial e hospitalar e custos familiares foram feitas por meio dos procedimentos de contabilidade de custos de doenças (RICE; HODGSON; KOPSTEIN, 1985), onde a proporção dos recursos utilizados para cada atividade é considerada para determinar o seu custo unitário. A relação custo-benefício foi estimada de acordo a metodologia descrita em Drummond e colaboradores (1997), a qual consiste em comparar os custos totais do programa com os gastos econômicos evitados (benefícios), como um resultado do programa. A razão benefício-custo (BC) poderia ser expressa como:

$$BC = \frac{\text{Benefícios totais do programa (gastos prevenidos)}}{\text{Custo total do programa}}$$

Serviços de saúde selecionados para a coleta de dados sobre custos para o sistema público de saúde

Para estimar os custos da assistência ambulatorial da diarreia e de algumas infecções por parasitoses intestinais, foram selecionados cinco hospitais da rede estadual de atendimento: os hospitais Ernesto Simões, Roberto Santos, São Jorge, João Batista Caribé e Couto Maia. A primeira razão para a escolha desses hospitais está ligada à disponibilidade de informações para a estimação dos custos. A segunda razão foi que, apesar de a rede municipal responder por um número significativo dos atendimentos por diarreia, não foi possível obter as informações necessárias para a estimação dos custos. Os custos hospitalares da diarreia, febre tifoide e leptospirose foram estimados apenas no hospital de referência para o tratamento desta última infecção, o hospital Couto Maia.

Coleta de dados

As informações sobre os itens de despesas para estimação dos custos ambulatorial e hospitalar foram coletadas na Secretaria de Saúde do Estado da Bahia e nos hospitais que compuseram o estudo. Entrevistas foram realizadas com os médicos e demais profissionais (enfermeiras, auxiliares, pessoal de laboratório e de farmácia), com o objetivo de conhecer os procedimentos ambulatoriais e hospitalares para o tratamento das doenças e, com isto, estimar os custos.

O número de ocorrências de diarreia e de parasitoses intestinais foi estimado a partir do primeiro inquérito parasitológico, em amostras de crianças menores de 3 anos e de 7 a 14 anos de idade, como parte do estudo de avaliação do impacto epidemiológico do *Programa Bahia Azul* (para o período de 1997 e 1998) conduzido pelo Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005). O número de internamentos por doenças associadas à ausência

de saneamento foi obtido a partir da base de dados do Ministério da Saúde. (BRASIL. Ministério da Saúde. 2004)

As questões sobre custos incorridos pelas famílias devido ao tratamento da diarreia foram incorporadas ao questionário desenvolvido pelo estudo epidemiológico. Incluiu questões sobre os gastos com medicamentos, transporte, exames e consultas, bem como a possível perda de trabalho e rendimentos para familiares que acompanharam as crianças ao centro de saúde ou necessitaram ficar em casa para prestar-lhes assistência. O número médio de dias de aulas perdidos pelas crianças também foi computado. As informações referentes aos custos familiares do internamento foram coletadas por uma enfermeira do hospital Couto Maia, treinada para esse fim. Todos os pacientes internados por diarreia e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido foram entrevistados. Aplicaram-se 42 questionários.

Os custos do *Programa Bahia Azul* foram contabilizados a partir das informações fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) e demais Secretarias envolvidas no programa.

Os benefícios para a saúde foram estimados com base na prevalência de diarreia para menores de 5 anos e na prevalência das parasitoses intestinais selecionadas para menores de 5 anos e crianças entre 7 e 14 anos, comparando o período pré e pós-intervenção do Programa, a partir de resultados do respectivo estudo epidemiológico (BARRETO et al., 2007). Os benefícios monetários associaram a redução na prevalência das doenças estudadas (benefícios sobre a saúde) aos custos estimados para essas doenças (custos ambulatorial, hospitalar e familiar), além de contabilizar os potenciais custos evitados com os dias de aulas perdidos e dias de trabalho perdidos, e potencial custo-oportunidade da diminuição dessas doenças. Portanto, os benefícios monetários podem ser entendidos como os recursos públicos e familiares (para tratamento de doenças) que foram (ou seriam) economizados devido à intervenção do *Programa Bahia Azul*.

Faixa etária para a estimativa dos custos ambulatorial e hospitalar

Os custos da assistência ambulatorial à diarreia foram estimados para crianças menores de 5 anos. Os custos potenciais do diagnóstico e tratamento das infecções por parasitoses intestinais selecionadas foram estimados para menores de 5 anos e para crianças entre 7 e 14 anos. Para este estudo, assumimos os achados na avaliação do impacto epidemiológico do *Bahia Azul* para definir casos de diarreia e potenciais casos de infecções intestinais selecionadas. Com isto, consideramos a mesma prevalência estimada (em 1998) pelo estudo epidemiológico para a diarreia e para as infecções intestinais para menores de 3 anos, como a mesma para menores de 5 anos. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005) Acreditamos que as variações das prevalências entre essas faixas etárias são mínimas. O custo médio hospitalar foi estimado para todas as faixas etárias.

Para fins de análise e comparação com o estudo de custos para o sistema público, foram estimados os custos familiares para a população menor de 5 anos.

Características amostrais da população de estudo

O estudo sobre a “situação ambiental e ocorrência de diarreia em crianças pré-escolares”, referente à primeira fase da avaliação do impacto epidemiológico do *Programa Bahia Azul* (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005) serviu de base para a estimação do número de ocorrência de diarreia em menores de 5 anos. Nesse estudo de coorte, foi selecionada uma amostra aleatória e estratificada (proporcional ao tamanho dos estratos sociais) de 1.216 crianças menores de 3 anos. As crianças eram originárias de áreas saneadas (24,1%) e não saneadas (75,9%). O tamanho da amostra foi estimado para um poder de estudo de 80%, erro tipo I de 5% para detectar uma redução de 25% na incidência de diarreia entre as áreas. As perdas foram estimadas em 20%.

Para o estudo da prevalência das infecções por parasitoses intestinais, duas faixas etárias foram consideradas: para menores de 3 anos, uma amostra de 723 crianças foi selecionada do estudo de coorte referente à ocorrência de diarreia em crianças pré-escolares, acima descrito; para crianças entre 7 e 14 anos, a amostra foi selecionada entre a população residente nas 30 áreas- sentinela do estudo. O tamanho amostral para a faixa etária de 7 a 14 anos foi de 1.350 crianças (selecionadas entre bacias saneadas e não saneadas), a fim de testar – utilizando um poder de teste de 80%, erro tipo I de 5% – a diferença entre a situação inicial (antes do saneamento) e final (após o saneamento). (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005)

Período de estudo

Os custos ambulatorial e hospitalar foram estimados a partir das informações disponíveis nos serviços de saúde selecionados, no hospital de referência e na SESAB. Essas informações referiram-se ao ano de 2003. Os custos foram deflacionados para o ano de 1998, visando representar o período pré-intervenção sanitária.

O período de estudo para o levantamento dos custos familiares associados ao tratamento ambulatorial da diarreia foi entre os anos de 2003 e 2004. O levantamento das informações sobre os custos familiares, devido a um internamento por diarreia, foi entre os meses de dezembro de 2003 a março de 2004.

Os custos e os benefícios do *Programa Bahia Azul* foram estimados ao longo de 16 anos, contados a partir do ano de 2003.

Índice de preços

O índice de preços utilizado para a deflação dos custos foi o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), calculado pela Fundação Getúlio Vargas (2005). Ele registra a inflação de preços desde matérias-primas agrícolas e industriais, até bens e serviços finais (incluindo serviços médicos e hospitalares), a partir de três apurações mensais. O período base foi o mês de dezembro de 2003. O índice de deflação foi de 1,49. A deflação foi aplicada para os custos ambulatoriais, hospitalares e familiares, a fim de se poder comparar o período pré e pós- intervenção. Portanto, os custos estimados para 2003 foram utilizados duas vezes: o custo deflacionado para o período pré-intervenção e o custo estimado para o período em 2003.

O IGPM também foi usado para atualização dos custos e dos benefícios de 2003 a 2005. Os benefícios foram inflacionados a partir do seu ano base (1997-1998) até maio de 2005 (o índice utilizado para 2005 foi uma média entre os meses de janeiro e maio de 2005). Para o período posterior a 2005 (2006-2019), tanto para os custos, quanto para os benefícios, adotou-se uma taxa de inflação anual de 10%. Essa taxa correspondeu a uma aproximação da média simples da inflação calculada pelo IGPM nos últimos cinco anos do estudo (1999-2004).

Taxa de desconto

Os recursos investidos no *Programa Bahia Azul* até junho de 2004 foram considerados como o montante total investido no Programa.

Uma taxa de desconto foi adotada para estimar o valor presente dos investimentos do *Programa Bahia Azul*, tendo como ano-base o ano de 2019. O valor estimado, portanto, diz respeito ao valor presente do investimento (excluindo custo com operação e manutenção).

A taxa de desconto adotada foi de 3%, sendo este o padrão internacional para estudos de custo-benefício. (AKHAVAN, 2000) O valor do investimento no programa sanitário pode ser resumido como:

$$V_p = \frac{\sum V_i}{(1+d)^t}$$

Onde

V_p = valor presente do investimento do *Programa Bahia Azul* em esgotamento sanitário;

V_i = valor de todos os contratos com o programa de esgotamento sanitário e participação das secretarias envolvidas;

d = taxa de desconto (de 3% ao ano);

t = tempo de análise (16 anos).

O índice de desconto utilizado ao longo de 16 anos foi de 1,604706.

Custos com a operação e a manutenção do sistema de esgotamento sanitário

Os custos com a operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário foram considerados como 5% do valor total do investimento, como uma aproximação para a análise. É possível que esses custos venham a ser maiores que os custos aqui estimados, mas é necessário também considerar que parte do pagamento das contas familiares com a taxa de esgoto (que corresponde a cerca de 80% da conta total de água) é investido para essa finalidade.

Procedimentos de análise

Os custos ambulatoriais, hospitalares e familiares foram estimados como o custo médio do uso dos recursos, ou seja, o custo total do uso dos recursos foi dividido pelo total de pessoas que usaram o serviço (custo ambulatorial e hospitalar) ou que efetuaram algum dispêndio (custo familiar).

Todos os contratos do *Programa Bahia Azul*, assim como a participação (em unidades monetárias) do pessoal de cada Secretaria, foram somados e inflacionados até dezembro de 2019.

As informações fornecidas pela SEDUR incluíram contratos de consultorias, aquisição de máquinas e equipamentos, locação de mão de obra e todos os demais serviços ligados ao programa de saneamento Bahia Azul; incluiu também custos com pessoal da própria Secretaria, inseridos na execução do projeto.

Os valores dos contratos agregaram todas as ações do programa para todos os municípios do entorno da Baía de Todos os Santos, onde o programa atuou. Essas ações incluíam: esgotamento sanitário, educação e proteção ambiental, abastecimento de água, restauração de pavimentos públicos, controle de resíduos sólidos e fortalecimento institucional. Assim, foi necessário adotar uma *proxi* para estimar o valor dos investimentos feitos apenas para o programa de esgotamento sanitário. Como *proxi*, assumiu-se que cerca de 80% dos investimentos totais do *Bahia Azul* corresponderam ao programa de esgotamento sanitário, o que é uma aproximação razoável, tendo em vista que a maior parte do investimento foi destinada ao programa de esgoto. A esses valores foram agregados os custos com pessoal de cada Secretaria envolvida no programa.

Os benefícios foram calculados de acordo com os resultados do estudo do impacto epidemiológico do *Programa Bahia Azul*, para o período pré e pós-intervenção (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005) e com as estimativas de custos das doenças e de custos familiares feitos pelo estudo econômico.

O estudo do impacto epidemiológico do Bahia Azul apontou uma redução na incidência da diarreia, para crianças menores de 3 anos, da ordem 13% em 2004, em relação ao período

pré-intervenção do Bahia Azul, 1997-98. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005)

Resultados do inquérito parasitológico (por parasitose selecionada) do estudo epidemiológico, para crianças menores de 3 anos e entre 7 e 14 anos, também foram considerados no cálculo, como potenciais benefícios do *Programa Bahia Azul*.

A queda na prevalência dessas parasitoses, controlada por confundidores, para crianças menores de 3 anos, foi de 40% para *Ascaris lumbricoides*, 63% *Trichuris trichiuria* e 51% *Giardia lamblia*. Para crianças entre 7 e 14 anos, a queda foi de 24% *Ascaris lumbricoides*, 33% *Trichuris trichiuria* e 42% *Giardia lamblia*.

Os benefícios também foram calculados em relação aos dias de aula perdidos/evitados e dias de trabalhos perdidos/evitados, considerando que a intervenção concede um importante ganho futuro para as famílias, tendo em vista que uma menor ocorrência de doenças diminui a ausência da criança em sala de aula, favorecendo o seu aprendizado e futuro engajamento no mercado de trabalho e, portanto, os ganhos futuros familiares. Esses benefícios foram calculados com base na diminuição da prevalência das parasitoses intestinais, no número de dias médios de ausência de aula/escola (com base no estudo caso-controle de 2003/04 – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005) e no valor do salário-mínimo vigente nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Resultados

Custos do Programa Bahia Azul

Os custos totais do *Programa Bahia Azul*, até o ano 2019, foram estimados em R\$ 1.220.627.440,00. Os contratos com planejamento e execução do programa corresponderam a 97% dos investimentos totais (Tabela 1).

Tabela 1 - Custos do programa Bahia Azul, em R\$ 2019

Item de custo	Custo total (em R\$)	%
Custos com contratos*	581.664.502,90	96,80
Custos com pessoal e material próprio das Secretarias envolvidas no programa*	19.217.571,86	3,20
Custo total do programa Bahia Azul**	600.882.074,80 (A)	100,00
Custo total do programa Bahia Azul com o esgotamento sanitário apenas B=80% do valor de (A). Valores em 2004.	480.705.659,80 (B)	-
Custo Total com operação e manutenção: 5% de (B) = (C)	24.035.282,99 (C)	-
$\frac{D=B+C}{1,604706}$ Onde: 1,604706 representa o custo total com esgotamento sanitário após desconto (3% ao ano para o período de 16 anos).	314.537.954,50 (D)	-
Custo total do programa Bahia Azul inflacionado de 2005 até 2019 = (D) multiplicado por 3,8807 (corresponde ao índice de inflação de 2005 a 2019)***	1.220.627.440,00	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: * Valores inflacionados até dezembro de 2004; ** Inclui todas as atividades do Bahia Azul (não apenas esgotamento sanitário); *** A inflação até maio de 2005 mais 10% ao ano pós 2005 (até 2019).

Tabela 2 - Custo público potencial evitado com a investigação e o tratamento da infecção por *Giardia lamblia* para menores de cinco anos de idade.

Ano	Potenciais Casos evitados de infecção por Giardia Lamblia*	Custo da investigação e tratamento da infecção por Giardia Lamblia**	Potencial custo total evitado com a investigação e tratamento da infecção por Giardia Lamblia***
1998	0	26,98	0.00
1999	0	0.00	0.00
2000	0	0.00	0.00
2001	0	0.00	0.00
2002	0	0.00	0.00
2003	14.239	40,20	572.407,80
2004	14.239	45,19	643.460,41
2005	14.336	46,18	662.036,48
2006	14.336	50,80	728.268,80
2007	14.336	55,88	801.095,68
2008	14.336	61,47	881.233,92
2009	14.336	67,62	969.400,32
2010	14.336	74,38	1.066.311,68
2011	14.418	81,82	1.179.680,76
2012	14.418	90,00	1.297.620,00
2013	14.418	99,00	1.427.382,00
2014	14.418	108,90	1.570.120,20
2015	14.418	119,79	1.727.132,22
2016	14.470	131,77	1.906.711,90
2017	14.470	144,95	2.097.426,50
2018	14.470	159,44	2.307.096,80
2019	14.470	175,38	2.537.748,60
			22.375.134,07

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: * Estimado como a diferença do número de casos antes da intervenção a pós intervenção; a queda na prevalência de Giardia estimada pelo estudo epidemiológico (para menores de 3 anos) foi de 51%. Considerou-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000);

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo médio do tratamento por ano.

Tabela 3 - Custo público potencial evitado com a investigação e o tratamento da infecção por *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiuria* para menores de cinco anos de idade.

Ano	Potenciais casos evitados de infecção por <i>Ascaris lumbricoides</i> e <i>Trichuris trichiuria</i> *	Custo da investigação e tratamento de infecção por <i>Ascaris lumbricoides</i> e <i>Trichuris trichiuria</i> **	Potencial custo total evitado com a investigação e tratamento de infecção por <i>Ascaris lumbricoides</i> e <i>Trichuris trichiuria</i> ***
1998	0	25,31	0.00
1999	0	0.00	0.00
2000	0	0.00	0.00
2001	0	0.00	0.00
2002	0	0.00	0.00
2003	43.532	37,71	1.641.591,72
2004	43.532	42,39	1.845.321,48
2005	43.889	43,32	1.901.271,48
2006	43.889	47,65	2.091.310,85
2007	43.889	52,41	2.300.222,49
2008	43.889	57,65	2.530.200,85
2009	43.889	63,41	2.783.001,49
2010	43.889	69,75	3.061.257,75
2011	44.139	76,72	3.386.344,08
2012	44.139	84,39	3.724.890,21
2013	44.139	92,83	4.097.423,37
2014	44.139	102,11	4.507.033,29
2015	44.139	112,32	4.957.692,48
2016	44.298	123,55	5.473.017,90
2017	44.298	135,90	6.020.098,20
2018	44.298	149,49	6.622.108,02
2019	44.298	164,44	7.284.363,12
			64.227.148,78

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: * Estimado como a diferença do número de casos antes da intervenção a pós-intervenção; a queda na prevalência de *Ascaris* e *Trichuris* estimada pelo estudo epidemiológico (para menores de 3 anos) foram de 40% e 63%, respectivamente. Consideraram-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000);

**Valor base estimado para o ano de 1998 (parte I deste relatório) e corrigido para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano.

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo médio do tratamento por ano.

Tabela 4 - Custo público potencial evitado com a investigação e o tratamento da infecção por *Giardia Lamblia* para crianças entre sete e quatorze anos de idade.

Ano	Potenciais Casos evitados de infecção por <i>Giardia Lamblia</i> *	Custo da investigação e tratamento da infecção por <i>Giardia Lamblia</i> **	Potencial custo total evitado com a investigação e tratamento da infecção por <i>Giardia Lamblia</i> ***
1998	0	26,98	0.00
1999	0	0.00	0.00
2000	0	0.00	0.00
2001	0	0.00	0.00
2002	0	0.00	0.00
2003	10.571	40,20	424.954,20
2004	10.571	45,19	477.703,49
2005	10.658	46,18	492.186,44
2006	10.658	50,80	541.426,40
2007	10.658	55,88	595.569,04
2008	10.658	61,47	655.147,26
2009	10.658	67,62	720.693,96
2010	10.658	74,38	792.742,04
2011	10.719	81,82	877.028,58
2012	10.719	90,00	964.710,00
2013	10.719	99,00	1.061.181,00
2014	10.719	108,90	1.167.299,10
2015	10.719	119,79	1.284.029,01
2016	10.758	131,77	1.417.581,66
2017	10.758	144,95	1.559.372,10
2018	10.758	159,44	1.715.255,52
2019	10.758	175,38	1.886.738,04
			16.633.617,84

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: * Estimado como a diferença do número de casos antes da intervenção a pós intervenção; a queda na prevalência de *Giardia* estimada pelo estudo epidemiológico (para crianças entre 7 e 14 anos) foi de 42%. Considerou-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000);

**Valor base estimado para o ano de 1998 (parte I deste relatório) e corrigido para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano.

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo médio do tratamento por ano.

Tabela 5 - Custo público potencial evitado com a investigação e o tratamento da infecção por *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiuria* para crianças entre sete e quatorze anos de idade

Ano	Potenciais casos evitados de infecção por <i>Ascaris lumbricoides</i> e <i>Trichuris trichiuria</i> *	Custo da investigação e tratamento de infecção por <i>Ascaris lumbricoides</i> e <i>Trichuris trichiuria</i> **	Potencial custo total evitado com a investigação e tratamento de infecção por <i>Ascaris lumbricoides</i> e <i>Trichuris trichiuria</i> ***
1998	0	25,31	0.00
1999	0	0.00	0.00
2000	0	0.00	0.00
2001	0	0.00	0.00
2002	0	0.00	0.00
2003	57.850	37,71	2.181.523,50
2004	57.850	42,39	2.452.261,50
2005	58.324	43,32	2.526.595,68
2006	58.324	47,65	2.779.138,60
2007	58.324	52,41	3.056.760,84
2008	58.324	57,65	3.362.378,60
2009	58.324	63,41	3.698.324,84
2010	58.324	69,75	4.068.099,00
2011	58.656	76,72	4.500.088,32
2012	58.656	84,39	4.949.979,84
2013	58.656	92,83	5.445.036,48
2014	58.656	102,11	5.989.364,16
2015	58.656	112,32	6.588.241,92
2016	58.867	123,55	7.273.017,85
2017	58.867	135,90	8.000.025,30
2018	58.867	149,49	8.800.027,83
2019	58.867	164,44	9.680.089,48
			85.350.953,74

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: * Estimado como a diferença do número de casos antes da intervenção a pós-intervenção; a queda na prevalência de *Ascaris* e *Trichuris* estimada pelo estudo epidemiológico (para crianças entre 7 e 14 anos) foram de 24% e 33%, respectivamente. Consideraram-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000);

**Valor base estimado para o ano de 1998 (parte I deste relatório) e corrigido para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano.

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo médio do tratamento por ano.

Tabela 6 - Custo público evitado com o tratamento hospitalar da diarreia para menores de cinco anos de idade

Ano	Internamentos evitados*	Custo médio do internamento**	Custo total do internamento evitado***
1998	0	247,50	0.00
1999	0	0.00	0.00
2000	0	0.00	0.00
2001	0	0.00	0.00
2002	0	0.00	0.00
2003	189	368,78	69.699,42
2004	189	414,58	78.355,62
2005	190	423,66	80.495,40
2006	190	466,03	88.545,70
2007	190	512,63	97.399,70
2008	190	563,89	107.139,10
2009	190	620,28	117.853,20
2010	190	682,31	129.638,90
2011	191	750,54	143.353,14
2012	191	825,59	157.687,69
2013	191	908,15	173.456,65
2014	191	998,96	190.801,36
2015	191	1.098,86	209.882,26
2016	192	1.208,75	232.080,00
2017	192	1.329,63	255.288,96
2018	192	1.462,59	280.817,28
2019	192	1.608,85	308.899,20
			2.721.393,58

Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: * Estimado como a diferença do número de casos antes da intervenção a pós intervenção, uma queda similar de 13% na incidência, todas as faixas etárias. Considerou-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000)

**Valor base estimado para o ano de 1998 (parte I deste relatório) e corrigido para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano.

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo médio do tratamento hospitalar por ano.

Custo familiares evitados (tratamento ambulatorial e hospitalar)

Tabela 7 - Custo direto familiar evitado (exclui perda de rendimentos) com o tratamento de diarreia para menores de cinco anos de idade

Ano	Dias de diarreia evitado para casos que NÃO vão ao ambulatório para tratamento (A)*	Custo médio familiar dos casos de diarreia que NÃO vão ao ambulatório para tratamento (B)*^	Custo familiar evitado dos casos de diarreia que NÃO vão ao ambulatório para tratamento= (A) X (B) = (C)	Dias de diarreia evitados para os casos que procuram atendimento ambulatorial (D)*	Custo médio familiar dos casos de diarreia que procuram atendimento ambulatorial (E)*^	Custo familiar evitado dos casos de diarreia que procuram atendimento ambulatorial = (D) X (E) = (F)
1998	0	3,85	0.00	0	7,48	0.00
1999	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
2000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
2001	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
2002	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
2003	250.331	5,74	1.436.899,94	58.098	11,15	647.792,70
2004	250.331	6,45	1.614.634,95	58.098	12,53	727.967,94
2005	252.384	6,59	1.663.210,56	58.574	12,80	749.747,20
2006	252.384	7,25	1.829.784,00	58.574	14,08	824.721,92
2007	252.384	7,97	2.011.500,48	58.574	15,49	907.311,26
2008	252.384	8,77	2.213.407,68	58.574	15,23	892.082,02
2009	252.384	9,65	2.435.505,60	58.574	17,04	998.100,96
2010	252.384	10,61	2.677.794,24	58.574	18,74	1.097.676,76
2011	253.822	11,67	2.962.102,74	58.908	20,61	1.214.093,88
2012	253.822	12,83	3.256.536,26	58.908	22,67	1.335.444,36
2013	253.822	14,11	3.581.428,42	58.908	24,94	1.469.165,52
2014	253.822	15,52	3.939.317,44	58.908	27,43	1.615.846,44
2015	253.822	17,07	4.332.741,54	58.908	30,17	1.777.254,36
2016	254.736	18,78	4.783.942,08	59.120	33,19	1.962.192,80
2017	254.736	20,66	5.262.845,76	59.120	36,51	2.158.471,20
2018	254.736	22,73	5.790.149,28	59.120	40,16	2.374.259,20
2019	254.736	25,00	6.368.400,00	59.120	44,18	2.611.921,60
			56.160.200,97 (C)			23.364.050,12 (F)

$$\text{Custo Familiar Total Evitado} = C+F = 79.524.251,09$$

* Fonte: Estudo caso controle (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005); corrigido para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano; Consideraram-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019.

Tabela 8 - Custo direto familiar evitado (exclui perda de rendimentos) com o internamento de diarreia, todas as faixas etárias

Ano	Internamentos evitados*	Custo médio familiar devido a um internamento**	Custo total familiar evitado devido ao internamento***
1998	0	20,21	0,00
1999	0	0,00	0,00
2000	0	0,00	0,00
2001	0	0,00	0,00
2002	0	0,00	0,00
2003	189	30,11	5.690,79
2004	189	33,85	6.397,65
2005	190	34,59	6.572,10
2006	190	38,05	7.229,50
2007	190	41,85	7.951,50
2008	190	46,03	8.745,70
2009	190	50,63	9.619,70
2010	190	55,69	10.581,10
2011	191	61,26	11.700,66
2012	191	67,39	12.871,49
2013	191	74,13	14.158,83
2014	191	81,54	15.574,14
2015	191	89,69	17.130,79
2016	192	98,66	18.942,72
2017	192	108,53	20.837,76
2018	192	119,38	22.920,96
2019	192	131,32	25.213,44

			222.138,83
--	--	--	------------

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: * Estimado como a diferença do número de casos antes da intervenção a pós intervenção, uma queda similar de 13% na incidência, todas as faixas etárias. Considerou-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000);

**Valor base estimado para o ano de 1998 (parte I deste relatório) e corrigido para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano.

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo médio por ano.

Tabela 9 - Perda de rendimento familiar evitado devido ao internamento por diarreia evitado, todas as faixas etárias

Ano	Internamentos evitados*	Custos indiretos (perda média de rendimentos)**	Perda de renda total evitada***
1998	0	20,13	0,00
1999	0	0,00	0,00
2000	0	0,00	0,00
2001	0	0,00	0,00
2002	0	0,00	0,00
2003	189	29,99	5.668,11
2004	189	33,71	6.371,19
2005	190	34,45	6.545,50
2006	190	37,89	7.199,10
2007	190	41,68	7.919,20
2008	190	45,85	8.711,50
2009	190	50,43	9.581,70
2010	190	55,47	10.539,30
2011	191	61,02	11.654,82
2012	191	67,12	12.819,92
2013	191	73,83	14.101,53
2014	191	81,21	15.511,11
2015	191	89,33	17.062,03
2016	192	98,26	18.865,92
2017	192	108,09	20.753,28
2018	192	118,90	22.828,80

2019	192	130,79	25.111,68
			221.244,69

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: * Estimado como a diferença do número de casos antes da intervenção a pós intervenção, uma queda similar de 13% na incidência, todas as faixas etárias. Considerou-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000);

**Valor base estimado para o ano de 1998 (parte I deste relatório) e corrigido para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano.

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo indireto por ano.

Tabela 10 - Análise custo benefício do *Programa Bahia Azul*, 2003-2019, em R\$

Custo/Benefício em R\$	
Benefício total do programa (custos evitados)* (A)	271.275.882,62
Custo total do programa** (B)	1.220.627.440,00
<i>Benefício/Custo = (A) dividido por (B)</i>	0,22

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 11 - Custo oportunidade com o dia de trabalho perdido evitado

Ano	Número de casos evitados*	Custo baixa produtividade	Custo total evitado***
		(Base: salário mínimo)**	
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	0	0	0
2001	0	0	0
2002	0	0	0
2003	2.842.142	8,00	22.737.136,00
2004	2.842.142	8,67	24.641.371,14
2005	2.865.448	10,00	28.654.480,00
2006	2.865.448	11,00	31.519.928,00
2007	2.865.448	12,10	34.671.920,80
2008	2.865.448	13,31	38.139.112,88
2009	2.865.448	14,64	41.950.158,72
2010	2.865.448	16,10	46.133.712,80

2011	2.881.781	17,71	51.036.341,51
2012	2.881.781	19,48	56.137.093,88
2013	2.881.781	21,43	61.756.566,83
2014	2.881.781	23,57	67.923.578,17
2015	2.881.781	25,93	74.724.581,33
2016	2.892.155	28,52	82.484.260,60
2017	2.892.155	31,37	90.726.902,35
2018	2.892.155	34,51	99.808.269,05
2019	2.892.155	37,96	109.786.203,80
			962.831.617,90

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: * Estimado como população economicamente ativa (1.698.000, em dezembro 2004, DIEESE, 2004) menos a população na faixa etária de 7 a 14 anos, por considerarmos dupla contagem de benefícios. Considerou-se, também, estimativas de taxas de crescimento populacional: 0,0082, para o período entre 2005-2010; 0,0057, para o período 2011-2015; e 0,0036 para o período 2016-2019 (SEI, 2000);

**Valor do salário mínimo em 2003 = R\$ 240,00 (dividido por 30 dias), em 2004 = R\$ 260,00 (dividido por 30 dias), 2005 = R\$ 300,00 (dividido por 30 dias), a partir de 2005 os valores foram corrigidos para os anos subsequentes de acordo com o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), ano base 2003. Para 2004 o índice foi de 0,1242, para 2005, 0,0219. Para os anos subsequentes, a partir de 2005, considerou-se uma inflação média de 10% ao ano.

*** Calculado como: número de casos evitados por ano multiplicado pelo custo baixa produtividade ao ano.

Benefícios do Programa Bahia Azul

Potenciais custos evitados com diagnóstico e tratamento das parasitoses selecionadas

Assumindo-se que o setor público de saúde venha a arcar com o diagnóstico e tratamento das parasitoses intestinais selecionadas, estimaram-se os custos públicos que seriam evitados devido à intervenção. A economia esperada seria de R\$ 236 milhões, para o diagnóstico e tratamento dessas doenças, tendo como base uma queda na prevalência dessas parasitoses, controlada por confundidores, de 40% para *Ascaris lumbricoides*, 63% *Trichuris trichiuria* e 51% *Giardia lamblia*, para crianças menores de 5 anos. Para crianças entre 7 e 14 anos, a queda foi de 24% para *Ascaris lumbricoides*, 33% *Trichuris trichiuria* e 42% *Giardia lamblia* (Tabelas 2 a 5). Em relação ao tratamento hospitalar da diarreia, o custo médio potencial evitado seria de R\$ 2,7 milhões (Tabela 6).

Potenciais custos familiares evitados com tratamento ambulatorial e hospitalar da diarreia

Entre os responsáveis pelas crianças que informaram sua ocupação, 21,5% eram profissionais autônomos. O número médio de dias perdidos de trabalho para essas pessoas foi de 2,1 dias. Não houve perda de rendimentos declarada pelos entrevistados que trataram seus filhos no ambulatório. O custo médio para estas famílias foi de R\$ 7,48 no período pré-intervenção.

O custo mais significativo para as famílias com uma criança internada por diarreia foi com a perda de rendimentos do responsável que acompanhou a criança durante o internamento, tendo representado cerca de 50% dos custos totais, seguido dos “outros gastos” que representaram 25% do total. O custo médio familiar estimado por um internamento foi de R\$ 40,34 (incluindo perda de rendimentos).

O custo potencial total evitado pelas famílias seria de R\$ 79,8 milhões (Tabelas 7 a 9).

Análise custo benefício

Cerca de R\$ 271 milhões seriam evitados com o tratamento de doenças parasitárias intestinais devido à introdução do programa de esgotamento sanitário *Bahia Azul*. O benefício do programa em relação ao seu custo foi de 0,22, o que significa que, considerando apenas os benefícios saúde para crianças menores de 5 anos e de 7 a 14 anos, não haveria economia de recursos ao longo do período estudado (Tabela 10).

Discussão

Benefícios monetários advindos de programas de esgotamento sanitário são difíceis de ser estimados, pois há uma série de benefícios não saúde que os norteiam e que, muitas vezes, por dificuldade de acesso a fontes de informações confiáveis, não podem ser estimados. Esses benefícios incluem aumento de atividades de lazer, efeitos sobre a indústria do turismo (maior número de turistas e consequente aumento do volume das atividades comerciais), valorização do imóvel de residência e diversas outras atividades econômicas. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008)

No que diz respeito aos benefícios ligados a saúde, o baixo valor monetário para o tratamento das doenças diarreicas e parasitárias subestimam o real benefício da intervenção para análises de custo-benefício ou custo-efetividade. Houve uma importante queda na incidência e na prevalência das doenças investigadas e uma importante economia de recursos será feita, principalmente pelas famílias, ao longo do período.

Certamente os benefícios de saúde advindos do programa de esgotamento sanitário estão subestimados e essa subestimação se reflete na estimação da relação benefício-custo. Se, por exemplo, assumíssemos, como sugere relatório da Organização Mundial de Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008), o custo-oportunidade do menor número de casos de diarreia na população economicamente ativa de Salvador (DIEESE, 2004), como função do salário-mínimo, e assumindo esse custo- oportunidade como o impacto do menor número de doenças sobre as atividades econômicas, poderíamos ter um acréscimo nos benefícios estimado em R\$ 962.831.617,90 (Tabela 11), perfazendo um total de benefícios monetários de R\$ 1.234.107.500,52 (incluindo os benefícios anteriormente estimados) e uma razão benefício-custo seria de 1,01, ou seja, R\$ 0,01 economizado a cada R\$ 1,00 gasto. Entretanto, pela completa falta de informação para estimar esse impacto sobre a população economicamente ativa, optamos apenas por tratar com a população menor de 5 anos e entre 7 e 14 anos, a partir das observações feitas pelo estudo do impacto epidemiológico. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2005) Isto, evidentemente, nos leva a afirmar o caráter subestimado dos benefícios totais aqui calculados.

Huton, Heller e Bartram (2007) estimaram que a razão custo-benefício de intervenções em água e esgotamento sanitário é bastante elevada quando todos os benefícios econômicos são incluídos nos cálculos. Ele estimou benefícios que variaram de US\$5 a US\$11 por US\$1 investido para a maioria dos países em desenvolvimento. A principal contribuição para os benefícios totais está relacionada ao tempo “salvo” com a busca de água (carregamento de água em alguns países) e soluções adequadas de saneamento.

Assim, entende-se que os benefícios aqui estimados não correspondem aos benefícios totais gerados pelo programa. Correspondem apenas aos benefícios ligados à saúde, especificamente ao diagnóstico e tratamento (ambulatorial e hospitalar) de doenças parasitárias intestinais. Mesmo esses, acredita-se que estejam subestimados, pois tratamos apenas de duas faixas etárias. Análises mais apuradas seriam necessárias para aproximações dos benefícios totais. Mas este não foi o escopo deste estudo.

Referências

- AKHAVAN, D. *Análise de custo-efetividade do projeto de controle da malária na Bacia Amazônica (PCMAM): relatório final*. Brasília: OPAS, 2000.
- BARRETO, M. L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, v. 370, n. 9599), 1622-1628, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Morbidade hospitalar por local de residência*. [Brasília, DF.], 2004. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/mrba.def>>. Acesso em: 19 jan. 2004.

- CHECKLEY, W. et al. Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian peri-urban community. *Lancet*, v. 363, n. 9403, p. 112-118, 2004.
- DIEESE. *Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED)*. 2004. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/ped/ssa/pedssa1204.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2004.
- DRUMMOND, M. F.; STODDART, G. L.; TORRANCE, G. W. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. [Oxford]: Oxford Medical Publications, 1997.
- ESREY, S. et al. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: improving water supplies and excreta disposal facilities. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 63, n. 4, p. 757-772, 1985.
- HUTTON, G.; HALLER, L.; BARTRAM, J. Global cost-benefit analysis of water supply and sanitation interventions. *Journal of Water and Health*, v. 5, n. 4, p. 481-502, 2007.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva. *Avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Baía de Todos os Santos: resultado da fase de pós-intervenção*. Salvador: ISC/UFBA, 2005.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: relatório nacional de acompanhamento 2007*. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/odm/>>. Acesso em:
- RICE, D. P.; HODGSON, T. A.; KOPSTEIN, A. N. The economic costs of illness: a replication and update. *Health Care Financing Review*, v. 7, n. 1, p. 61-80, 1985.
- SOARES, L. C. et al. Inequities in access to and use of drinking water services in Latin America and the Caribbean. *Rev Panam Salud Publica*, v. 11, n. 5-6, p. 386-396, 2002.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global water supply and sanitation assessment*. Geneva, 2000. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2000.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2004.
- _____. *An advocacy guide: 5 Steps for Planning and Evaluating World Water Day Activities*. Geneva, 2008. Celebrating World Water Day 2008, Theme: Sanitation Matters! Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/iys/wwd_2008.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2004.

Avaliando o esgotamento sanitário: a experiência de lideranças e moradores sobre uma intervenção de saneamento

Cristina Larrea-Killinger

Introdução

Este capítulo aborda uma experiência de pesquisa qualitativa no marco de um projeto interdisciplinar responsável pela avaliação epidemiológica um programa de saneamento ambiental na cidade de Salvador, Bahia, e no entorno da Baía de Todos os Santos. (BARRETO et al., 2007) Do ponto de vista antropológico¹, analisam-se as experiências locais relacionadas com essas novas intervenções de saneamento e com a produção de significados socioculturais, antes e depois da sua aplicação em dois bairros da cidade. (LARREA-KILLINGER, 2001) A partir de uma etnografia extensa e colaborativa, a “descrição densa” (GEERTZ, 1989) dos significados e das ações locais envolvidas com um programa de desenvolvimento urbano de grande envergadura centra-se no sistema de esgotamento sanitário. Neste capítulo, procura-se compreender quais foram as representações sociais dos benefícios em saúde obtidos e as relações políticas entre o mundo local e o global. (GLEDHILL, 2000) Como o sistema de esgoto representou um grande investimento econômico na cidade (fundos públicos, privados e internacionais) – seguindo as prioridades indicadas pelas Nações Unidas na década

¹ Os projetos foram os seguintes: *Acompanhamento das mudanças das percepções da população resultantes das ações do programa de saneamento Bahia Azul e Práticas de auto-atenção em saúde infantil: estudo antropológico das doenças diarreicas*, integrados nos seguintes projetos interdisciplinares coordenados pelo prof. Maurício L. Barreto: *Projeto de avaliação epidemiológica do Programa de Saneamento Ambiental Bahia Azul*, financiado pelo Departamento de Recursos Hídricos e Habitação do Estado de Bahia, e *Diarreia infantil: epidemiologia ambiental e molecular e repercussões no desenvolvimento físico e mental*, financiado pelo programa PRONEX do CNPq (nº 661086/1998-4), e também coordenado pelo prof. Maurício L. Barreto, do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia. Versão anterior foi publicada em espanhol em 2013. (LARREA KILLINGER, 2013) Traduzido por Cristina Larrea-Killinger.

de 1990 para o desenvolvimento de obras em saneamento com o intuito de melhorar as condições de saúde –, o que se busca neste texto é apresentar algumas reflexões antropológicas sobre o impacto local (OKONGBU; MENCHER, 2000) dessa nova política pública no Estado da Bahia².

A avaliação qualitativa³ é um método de pesquisa pouco utilizado para o estudo de intervenção em saúde (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2008), enquanto que a avaliação é normalmente concebida como um instrumento de medida de projetos de intervenção; a qualificação de conhecimentos e de ações relacionadas com as transformações que levam esses projetos tem sido, ao contrário, pouco explorada. Por isso, torna-se necessário abordar estudos de avaliação qualitativa que levem em consideração a análise dos discursos e das práticas dos sujeitos envolvidos nessas intervenções para compreender como se percebe uma inovação do ponto de vista daqueles que se beneficiam.

A avaliação qualitativa de um programa de saneamento e, neste caso, da instalação de uma rede de esgotamento sanitário, contemplou o uso da etnografia como método para investigar a sua efetividade, considerando a percepção social dos processos da intervenção e comparando as expectativas de mudança que as pessoas do bairro de Nova Constituinte⁴ tiveram no início da obra com aquelas alcançadas no final da instalação do sistema. Ao comparar a situação anterior e posterior à instalação da rede, a investigação qualitativa conseguiu analisar e diferenciar as percepções e as ações sociais relacionadas com a mudança, levando em conta o processo socio-histórico de modernização e melhora das condições higiênicas na cidade. Essas mudanças foram percebidas no bairro de modo descontínuo e mais o menos intensivo em função dos eventos que com ela se relacionaram. Os processos de transformação não foram constantes e progressivos, já que existiam variações temporais de sucesso e fracasso que podiam ser percebidas de modo descontínuo, seguindo dinâmicas de aceleração, estancamento ou regressão, o que levava os atores sociais envolvidos a aceitar, resistir ou rejeitar distintas fases da intervenção.

Wolf (1987) já mostrou que não existe, em uma sociedade, um desenvolvimento homogêneo em linha ascendente, como se se tratasse de uma história moral de sucesso. Esse

- 2 Souza (2003) alerta sobre a falta de estudos e pesquisa em políticas públicas no Brasil. A falta de diálogo entre pesquisadores e a ausência de certa unidade dos métodos fazem com que esse campo tenha uma trajetória bastante difusa. O desafio principal é ter a suficiente autonomia científica, já que existem pesquisadores que colaboram com os órgãos governamentais que financiam esse tipo de pesquisa, assim como saber controlar a agenda de pesquisa sem depender dos temas de interesse da administração e das verbas.
- 3 Prévia à avaliação qualitativa, encontra-se a investigação quantitativa. O que diferencia uma da outra é que a primeira é mais centrada na compreensão dos processos de transformação, através da triangulação de métodos, do que na solução dos problemas e na tomada de decisões.
- 4 Nova Constituinte foi um dos bairros onde fiz parte da pesquisa antropológica, situado no subúrbio ferroviário de Salvador, capital do Estado da Bahia. Uma caracterização mais recente do bairro está publicada em Larrea-Killinger e Barreto (2006).

autor se interessou por mostrar que as mudanças são processos sociais múltiplos e interconectados, complexos e heterogêneos que vinculam aspectos da vida social, como a economia, a política e a cultura, sendo somente possível a sua compreensão através do estudo dessas dinâmicas da vida no seu conjunto. Apesar de existir uma forte ideia de que a infraestrutura que simboliza um modelo universalista de cidade higiênica e moderna é a existência de um eficiente sistema de esgotamento sanitário, é fundamental interpretar a diversidade de respostas socioculturais que se produzem a partir do estudo das adaptações, mudanças, contradições, conflitos e resistências locais em relação aos programas de desenvolvimento. A contribuição da Antropologia responde a uma análise crítica do fenômeno sociocultural representado pelos programas e políticas de desenvolvimento, numa perspectiva dialética, comparando a produção dos discursos das instituições e agências com os desenvolvidos pelos atores sociais que participam dessas intervenções. (BRETÓN, 2010)

Este estudo possibilitou conhecer o processo de transformação das condições higiênicas na cidade, a partir de uma intervenção em saneamento dentro de um programa de modernização urbana cujo objetivo era melhorar a situação da saúde e incentivar o desenvolvimento de novas infraestruturas (drenagem, pavimentação etc.) para estimular o investimento econômico e o turismo. O fato de o sistema de esgotamento sanitário ser um modelo que combinaria a tecnologia de ramal convencional com o ramal condominial (LOBO, 2003) – sendo este último uma inovação brasileira para reduzir os custos econômicos, estender a cobertura da rede e incorporar a participação social no processo de manutenção –, foi significativo para se observar como esse modelo se implantou e se desenvolveu para compreender melhor com se articularam as relações sociopolíticas entre as instituições, as associações e os moradores do bairro.

Neste capítulo, analisam-se sete aspectos envolvidos com as experiências sociais mais intensas da mudança que representou essa intervenção⁵. Os períodos de maior intensidade se analisam em duas dimensões, a urbanística e a sanitária, bem como a relação entre elas.

O primeiro aspecto tratado é o processo de construção da rede de esgotamento sanitário, que somente beneficiou uma parte do bairro⁶; o segundo foi a formação de síndicos e subsíndicos, escolhidos pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa) para

5 Para aprofundar a percepção social das intervenções em saneamento, é recomendável consultar o artigo de Avvannar (2008), onde se desenvolve um modelo conceitual de aproximação ao saneamento que inclui a percepção, as sensações e as práticas individuais relacionadas com a disposição das fezes e da urina. Compara diversas sociedades e civilizações históricas para aprofundar sobre qual é a aproximação individual do saneamento segundo as influências psicossociais e econômicas, levando em conta quatro fatores: os tipos de assentamento humano (urbano ou rural), o ambiente natural, a religião e a cultura (doutrinas religiosas, ordem social, medo e superstição), e a sociedade (saúde, riqueza, tecnologia, gênero e segurança pessoal).

6 O bairro contemplava duas áreas diferenciadas: uma parte onde se instalou o sistema e outra onde não se construiu a rede de esgotamento. (LARREA KILLINGER; BARRETO, 2006) Dentro da área saneada, havia uma parte que até o ano 2010 funcionava precariamente e outra parte que funcionava bem.

atuar como mediadores voluntários no bairro e difundir os conhecimentos necessários para um bom uso do sistema; o terceiro se refere ao processo de conservação do sistema, das ações concretas dos síndicos e do panorama que houve antes da instalação das conexões intradomiciliares à rede condominial; o quarto se iniciou com a instalação das conexões intradomiciliares, a partir do ano 2003; o quinto trata da manutenção do sistema; o sexto, da experiência dos moradores sem sistema de esgotamento; e, o último, das relações entre saneamento e saúde.

Método

Os processos de construção, conservação, instalação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário foram avaliados qualitativamente, levando em consideração uma análise crítica dos discursos e observações etnográficas sobre conhecimentos e práticas de lideranças e moradores do bairro Nova Constituinte, em Salvador, Estado da Bahia. Para a elaboração deste capítulo, consideraram-se as narrativas de lideranças que assumiram o papel de síndicos, função voluntária designada pela Embasa e de diversos moradores afetados positiva e negativamente pela instalação do sistema de esgotamento sanitário⁷. A Antropologia possibilita a aplicação de uma perspectiva mais abrangente, situando a produção da linguagem no contexto da experiência de mundo, ou seja, da maneira como a vida é vivida. (DAS, 1998)

Os dados aqui analisados foram coletados em quatro momentos muito específicos dentro de uma etnografia que abarcou uma década (1997-2008), com diversas etapas de pesquisa de campo que envolveu um tempo aproximado de 45 meses. Uma primeira etapa intensiva, antes e durante a construção da rede de esgotamento sanitário, entre 1997 e 1998, inclui as informações extraídas de entrevistas e observações de 15 unidades domésticas e de entrevistas a 11 lideranças. Uma segunda etapa intensiva de coleta sobre esgotamento sanitário foi realizada entre os meses de outubro e dezembro do ano 2002, abarcando entrevistas semiestruturadas a seis síndicos (três homens e três mulheres) e a quatro subsíndicos (três homens e uma mulher) do bairro, assim como as observações etnográficas voltadas a ações e conhecimentos sobre o saneamento. Na terceira etapa foram gravadas as narrativas de síndicos, subsíndicos e lideranças durante uma oficina participativa realizada no bairro para a devolução dos resultados, em novembro do ano 2005. (LARREA KILLINGER; BARRETO, 2006) Esta experiência foi muito importante por constituir a primeira oficina

7 Lembre-se que o bairro contemplava duas áreas bem diferenciadas, uma parte onde o sistema foi instalado e outra onde não houve construção da rede de esgotamento sanitário. (LARREA-KILLINGER; BARRETO, 2006) Dentro da área saneada existia, até o ano 2010, uma parte onde o sistema funcionava precariamente e outra onde não havia problema nenhum.

participativa de devolução dos resultados, onde os participantes (3 síndicos, 1 subsíndico, 1 subsíndica, 4 mulheres-liderança) fizeram uma avaliação sobre a eficiência do sistema de esgotamento sanitário, em presença de 1 epidemiologista, 2 antropólogas e 1 antropólogo. Uma quarta etapa foi realizada no mês de outubro do ano 2007, como resultado de uma filmagem para a elaboração de um documentário social requerido pela própria comunidade, que inclui entrevistas a 27 moradores do bairro (15 mulheres e 12 homens), 6 síndicos (5 homens e 1 mulher), 1 mulher agente de saúde e 1 enfermeira do posto de saúde do próprio bairro. Dentre esses moradores havia 8 que moravam na área que não recebeu intervenção.

A construção da rede de esgotamento sanitário

Aprofundar o discurso sobre o processo de construção de uma infraestrutura urbana permite refletir sobre as relações de poder internas e a sua vinculação com as forças políticas e institucionais no desenvolvimento da política local. Como as práticas de clientelismo político estruturam todo o jogo democrático no bairro de Nova Constituinte, o valor de intercâmbio entre os votos e as infraestruturas adquire um valor simbólico central com o esgotamento sanitário por ser uma obra de grande impacto. O fato de que os projetos de melhoria urbana (infraestruturas e serviços) se iniciam normalmente nos bairros periféricos em período eleitoral constitui um exemplo de que o rendimento político é percebido por parte da população como prévio ao benefício social finalmente alcançado. (LARREA-KILLINGER, 2003) Uma obra de grande envergadura, como foi a construção do sistema de esgotamento sanitário, mobilizou votos no início da construção e intensificou as relações entre lideranças, moradores e candidatos a vereadores, muito antes de que os pretendidos benefícios em saúde e de infraestrutura chegassem. Aliás, essa mobilização foi perdendo intensidade depois de finalizada a obra e se desativou devido ao atraso no início do funcionamento do sistema.

A rede de esgotamento sanitário, uma infraestrutura que permaneceu embutida nas ruas, podia chegar a ter suficiente rendimento político? Que percepção havia entre os moradores sobre os benefícios a curto, meio e longo prazo do sistema de esgotamento? Como atuaram os moradores durante o longo processo de intervenção do sistema de esgotamento?

O caso da intervenção do programa de saneamento ambiental *Bahia Azul* agrupou um conjunto de ações para a melhoria do abastecimento de água, esgoto, coleta de lixo e educação ambiental. De todas essas ações, a construção da rede de esgotamento sanitário capitalizou os maiores recursos econômicos e concentrou as opiniões mais diversas. Considerando o fato de que o benefício seria enorme – em termos sanitários e urbanísticos ao passar de uma cobertura de 26% da população a 80% –, a obra foi alvo de grandes expectativas, mas ao mesmo tempo de grandes críticas. Organizou-se uma plataforma popular de

fiscalização social chamada Fórum de Controle Social que denunciava o desvio de verbas, o trabalho escravo, a má qualidade dos materiais, a falta de conclusão de alguns trechos de obra, entre outros fatos, da principal empreiteira envolvida, a OAS, bem como de outras. (BORJA, 2004)

Os síndicos e subsíndicos do bairro de Nova Constituinte que foram entrevistados no ano 2002, quatro anos depois da construção da rede no bairro, avaliaram a eficácia da obra levando em conta os transtornos que estavam sofrendo nesse momento, já que as previsões iniciais do ano 2000 para que o sistema entrasse em funcionamento tinham sido adiadas. Nesse momento, a rede apresentava problemas de conservação. Isso incitava os moradores a desconfiar das instituições públicas e a suspeitar da má qualidade dos materiais por serem eles pobres e morarem numa ocupação informal.

Gramsci (apud CREHAN, 2004, p. 121-122), que considerava que a cultura subalterna estava “historicamente à defensiva”, analisou como o sentido de subordinação condicionava as classes subalternas ao modo particular de enxergar o seu mundo. O fato de os moradores de Nova Constituinte constituírem grupos sociais marginais, o poder que sobre eles se exercia através da força da hegemonia não respondia apenas pela coerção e a exploração econômica, senão também pelo “consentimento voluntário dos dominados”. Nas relações de poder, observava-se uma interdependência entre uma força de coerção direta e outra de consentimento voluntário. Interesses pessoais e troca de favores entre lideranças e a elite condicionava as fortalezas e as fragilidades do consentimento.

Na opinião dessa liderança, o “consentimento voluntário” dos moradores em acreditar no discurso ideológico das elites políticas sobre as melhorias no bairro é colocado em suspenso na seguinte narrativa. Aparece a autoridade direta do Governo Federal, ao ser a instituição encarregada da gestão da obra:

O povo está cansado da demagogia de político. Chega aqui promete que vai fazer e não faz. Agora perto da eleição cai todo o mundo em cima. Cada qual diz que mandou fazer. Ninguém mandou fazer nada... Quem fez foi o próprio governo com dinheiro do Governo Federal (Pedro⁸, 2007).

Apesar de que os representantes políticos são os que exercem a hegemonia social a partir do “consentimento histórico” das classes subalternas, a ideia de Estado aparece em momentos de crise de autoridade. Quando a liderança observa o discurso das elites políticas locais como um instrumento de apropriação indevida das reformas urbanas, significa que questiona a hegemonia das elites políticas locais e retorna ao Governo Federal a sua autoridade como executor direto das reformas.

8 Todos os nomes originais foram trocados para manter a privacidade dos informantes.

Os principais problemas detectados foram a falta de qualificação dos operários, a sequência da obra, os transtornos do processo de construção, o lugar de colocação das caixas de esgoto e os poços de visita (PV), os acidentes dos moradores por falta de sinalização, o desperdício de tubos quando tinham que refazer alguma parte da rede, assim como o diâmetro do tubo. Consideravam que o menor diâmetro comparado ao usado para o abastecimento de água facilitava o entupimento. A falta de drenagem pluvial e a coleta irregular de lixo permitiram a infiltração de lixo na rede, sobretudo durante a época de chuvas, e arrebentaram tubos e desbordaram caixas de esgoto. Todas essas situações comprometiam e ameaçavam a conservação da rede.

O resultado desses transtornos e o sofrimento pela má conservação da obra eram percebidos, principalmente, como consequência do adiamento que a Embasa tinha feito no bairro. As grandes expectativas iniciais foram desaparecendo para alguns moradores, já que tinham perdido a esperança e a paciência, fatos que os levaram finalmente à falta de colaboração e, em alguns casos, à destruição da obra.

Olha, sinceramente, no começo foi muito bom, foi gratificante, a gente participava das reuniões, estava tudo bem encaminhado, mas de repente aquela coisa foi enfraquecendo, a gente via que já não tinha mais aquele interesse, começou a colocar as caixas, a botar os tubos. Vieram e depois pararam por aí (refere-se a Embasa), não voltaram mais, deram o caso como encerrado. Inclusive os próprios moradores não colaboram, roubam os tubos. Aqui por baixo mesmo não tem mais nenhum, roubaram todos. Então a gente foi criando aquela esperança. “Quando é que vai ter de novo?” Não procuram as pessoas nem nada, nem telefone pra contato. Aí a gente acabou, vamos dizer assim, desiludido, decepcionado com aquilo tudo que parecia tão bonito, uma coisa criativa, a gente participava. De repente aquela coisa foi morrendo, morrendo e ficou no que tá. Não vi mais nada, não se comenta mais nada, placas de Bahia Azul destruídas. Agora eu vejo lá embaixo o pessoal dando um bom adiantamento na obra lá de Praia Grande, a Bacia de Periperi. Só vejo aquilo ali com relação à periferia assim, lugares mais bem pobrezinhos, a coisa é meio braba. Não estou vendo nada indo pra frente, tudo aí parado. Pelo contrário, eu estou vendo é sumindo. As coisas das caixas o pessoal quebra, enfim (Marta, 2002).

A decepção dos moradores, ao ver uma obra inconclusa e defeituosa, causando alagamento e mau cheiro, aumentava com a falta de drenagem e pavimentação. A falta de coordenação das instituições públicas em programar ações sequenciais de infraestrutura levou a que, em grandes partes do bairro, a rede, as caixas de esgoto e os poços de visita acabassem aflorando da terra e ficando expostos a quebras e a entupimentos.

A desconfiança e a suspeita contra Embasa aumentaram quando o sistema foi adiado, sem que os síndicos fossem informados. O processo de construção foi demorado, ineficiente, de má qualidade e causou acidentes. Essa opinião generalizada levou a chegar a considerar a obra um fim lucrativo para as empreiteiras.

Eu sei, o que eu tenho a dizer, é que foi um desperdício de dinheiro. Quem lucrou com isso foi a empresa que fez o serviço. A empresa que fez o serviço, a empreiteira foi que fanou esse dinheiro aí, e deixou o abacaxi aí, pra amanhã ou depois se existir uma nova verificação, ser novo dinheiro gasto, pra fazer nova revisão. Eles fazem uma obra mal feita hoje, para reviver depois e ganhar outro dinheiro [...]. E como é que aqui, é em diversos locais que foi passado esse Bahia Azul, muita gente se queixa, muitos locais se queixam, muitos interiores que ela foi realizada, não fizeram nada que preste (Moisés, 2002).

A percepção de que as obras mal feitas rendiam mais economicamente correspondia à ideia de que os bairros pobres continuavam sendo pobres para se manter num espaço de rendimento político. O poder econômico e político exploravam esses bairros para continuar mantendo a reprodução de sua hegemonia. Como se observou anteriormente, a subalternidade exercida pela dominação das elites e do Estado colocava aos moradores de Nova Constituinte num estado de subordinação que levava, por um lado, a consentir as reformas percebidas como positivas, mas ao mesmo tempo a suspeitar que o alvo principal fosse a eficácia da reprodução da hegemonia.

A formação do síndico para a conservação do sistema

No ano 1999, as assistentes sociais da Embasa levaram uma carta, convidando os moradores a assistir a uma reunião onde seriam escolhidos, entre eles mesmos, os síndicos e subsíndicos. O síndico era um morador voluntário, com perfil de liderança, para desempenhar funções de supervisão sobre a conservação da rede. O subsíndico, também voluntário, contemplava as funções de secretário e de substituição do síndico nas reuniões em caso de ausência. Tanto síndicos como subsíndicos foram convidados a participar durante seis meses de um curso de educação ambiental, uma vez por mês. O objetivo principal consistiu em informar sobre o *Programa de Saneamento Ambiental Bahia Azul* e facilitar estratégias formativas, educativas e comunicativas para que os participantes atuassem como multiplicadores entre os moradores, com o fim de conservar o sistema de rede condominial e para que aconselhassem os moradores a não jogar lixo na rua.

A resistência inicial dos síndicos e subsíndicos por responsabilizar-se pelo controle das ligações e a manutenção da rede através do trabalho comunitário foi contornada pelos educadores, mediante o uso de um criativo método pedagógico participativo. Este método estimulou tanto os participantes que conseguiu abrir novas perspectivas pessoais e experiências de sociabilidade centradas nas amizades, no lazer e na vontade de voltar a estudar. Foi um curso bem aceito e gratificante:

Agora de um objetivo eu gostei: fiquei dez anos sem estudar, a gente fazia muita coisa de criatividade que ela ajudava a gente [...] E aí eu dizia assim pra ela: “Ah, eu vou voltar”, e

ela dizia: “Meu marido não vai deixar eu voltar pra sala de aula”. Mas a gente ficou empolgada, a gente ficou empolgada nesse negócio de Bahia Azul. Quando tinha Bahia Azul era um dia tranquilo. Todo mundo queria ir pra aprender mais um pouquinho, todo mundo perguntava, ela botava as perguntas, dava uns folhetos, a gente lia. “Hoje a gente vai fazer uma criatividade, hoje tem uma brincadeira”, sempre uma coisa assim, mas dentro do assunto Bahia Azul. Ela explicou onde é que a água ia chegar, que ia chegar até alto mar, e que ia ter aquela filtração, ia passar pela bacia pra filtrar, separar toda a sujeira, o lixo e a água iam correr normal. Ai só faltava a compreensão dos moradores pra colaborarem. Ai depois teve uma reunião lá pra fazer o encerramento na Escola Monteiro Lobato, a gente foi, foi uma maravilha! Teve até festival de acarajé! Agora a gente fica com saudade dessas pessoas que foram ótimas pessoas. A gente não vê mais. “[] Ah voltei. Estive dez anos sem estudar, retornei a estudar por causa do Bahia Azul. Que ela deu conselho que a gente não parasse, se alguém tivesse algum objetivo, que corresse atrás desse objetivo, e que não esquecesse (Marta, 2002).

Identificam-se problemas de informação e encaminhamento das queixas sobre entupimento, obstrução da PV e conexões clandestinas por falta de coordenação entre as instituições envolvidas no programa *Bahia Azul*, assim como a falta de aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso de educação ambiental:

A Embasa diz que é com a Bahia Azul, a Bahia Azul não se acha mais. Eu perguntei o pessoal daqui de uma obra e: “Ah, tá lá na Boca do Rio, foram embora pra lá”. A OAS saiu, entrou outra companhia, disse que ia melhorar, ia refazer o trabalho, mas ficaram poucos meses, foi embora pra Boca do Rio e ficou tudo como está, tudo à toa, abandonado. Tem setor que já está ligado aos esgotos por aí afora, em Periperi, mas aqui não, aqui nós estamos abandonados em relação à Bahia Azul. De modo que eu peço que volte a reparar o serviço, o que precisa ser feito, pra poder a rede de esgoto funcionar. O que aconteceu foi que nosso curso ficou inválido! Como é que pode trabalhar? Não tem como atuar. Eu andei em muitas casas no setor que me pertence, como os panfletos orientados como ia fazer a parte deles, os cuidados após ligar, mas não adiantou nada. Está o serviço parado. Ai eu quero que volte a melhorar, é isso que eu desejo (Manuel, 2002).

Depois do curso de educação não houve continuidade formativa, nem atenção dos síndicos e subsíndicos sobre o programa. A Embasa nunca ligou para informar sobre o adiamento, nem para notificar do início das conexões intradomiciliares. O programa de formação de síndicos não teve continuidade, sendo depois totalmente esquecido pela companhia e rejeitado pelos moradores.

A resistência em atuar como fiscalizadores estava relacionada com os valores morais de respeito à privacidade que os síndicos mantinham com os moradores. O costume de evitar entrar no quintal sem permissão por tratar-se de um espaço privado (fundo da casa) inibiu muitos síndicos a inspecionar a caixa de esgoto quando estava entupida:

Muitos não aceitavam. Era difícil dialogar com eles e entrar em acordos e dizer a eles o que favorecia. Muitos logo após começar a fazer a rede, começaram a interligar as suas casas nas redes (gerais). Coisas que não podia fazer porque ainda não estava concluída. Então se estourava esgoto em qualquer lugar. Muitos também depois de estar funcionando o sistema mesmo precariamente, tapavam, obstruíam, cimentavam. Não deixavam que a aquela rede passasse pelo fundo dos seus quintais ou que passasse por debaixo de suas casas. Muitas das redes passaram por debaixo de casas porque eles aceitaram que as redes passassem pelo fundo de suas casas, mas depois eles resolviam construir alguma coisa naquele lugar que antes era vazio. O que acontece? A rede ficava restrita ali embaixo. Ficava embutida. Nos não podíamos fazer inspeção. Eles não deixavam entrar mais nos fundos dos quintais para inspecionar a rede. Não aceitavam a forma em que estavam conduzidos aqueles trabalhos. Muitos têm suas privações. Têm suas coisas dentro de casa e não querem deixar pessoas estranhas estar passando por dentro (Luis, 2006).

A resistência e falta de colaboração dos moradores acabou por isolar completamente os síndicos. Muitas vezes eles tiveram que optar por desobstruir as caixas de esgoto sem ajuda dos moradores e, por isso, a maioria decidiu abandonar essa função.

A conservação da rede antes da entrada em funcionamento do sistema

A construção da rede de esgotamento sanitário começou no ano 1998. Muitos moradores começaram a se conectar à rede no ano 2002, quando a obra ainda não tinha sido liberada. Uma grande maioria não considerou as recomendações que os síndicos fizeram para aguardar a liberação da obra por parte da Embasa. A conexão ilegal provocou quebra de tubos e, conseqüentemente, o esvaziamento de esgoto, chegando a afetar, sobretudo, as casas situadas nas partes mais baixas, vales e encostas. Na rede de esgoto o lixo, papel higiênico, absorventes, restos de plástico, entre outros, se acumulava por falta de drenagem pluvial ou porque a população jogava o lixo diretamente no local. Por essa razão, as caixas de esgoto, as manilhas e as PV se quebravam com frequência, além do derramamento constante de água de esgoto. Isso provocou muitos conflitos entre os moradores e por isso houve brigas, fechamento e destruição de caixas, desvio da rede e, em alguns casos, mudanças de casa devido aos problemas de alagamento. Nas áreas mais baixas do bairro, o sistema continuava sem conclusão em algumas ruas, enquanto em outras as inundações de esgoto aumentaram por ser um sistema que atuava devido ao declive.

Concretamente, observaram-se quatro tipos de soluções realizadas pelos moradores para enfrentar essa situação: 1) instalação de manilha alternativa à rede de esgoto, através da ajuda dos políticos; ou por roubo, quebra ou substituição de tubos de maior diâmetro; 2) manutenção da capinagem nas valas a céu aberto por parte dos síndicos e/ou com ajuda

de alguns moradores (mutirão); 3) ações particulares de conservação da rede ou através de mutirão; 4) fechamento das caixas de esgoto com cimento para evitar a acumulação de lixo.

A situação se agravou pelo roubo de tubos de esgoto que alguns moradores trataram de evitar, colocando cimento em alguns trechos de rua e, desse modo, dificultar a sua extração. Todas essas soluções aumentaram o conflito entre moradores e elevaram as despesas familiares para resolver estes problemas.

Quer dizer, nós não estamos usando por causa que nós estamos apertado pra colocar o vaso, pra poder utilizar e poder sair desse negócio aí, porque toda hora é um dinheiro e eu não tenho condição de dar dinheiro todo dia não. Toda hora é dez, é vinte, é tubo, é isso é aquilo [] E o rapaz que pede as pessoas que está nessa linha aí, pra poder ajudar, pra poder fazer outras coisa, melhorar, fazer o tampão, tampar direito pra não ficar os menino destampando, pra não jogar lata, não jogar isso (Rosa, 2002).

Algumas pessoas se ligaram clandestinamente à rede para se beneficiar particularmente do sistema. Essa prática também ocasionou muitos transtornos e brigas entre os moradores. Um dos síndicos, que havia sido prejudicado pela inundação de esgoto em frente à sua casa, decidiu botar um tubo de manilha e cimentar uma parte da rua para evitar o roubo de tubos. Segundo uma das subsíndicas, o síndico vivia o problema desse modo. Essa experiência era colocada como exemplo das dificuldades que os síndicos e subsíndicos enfrentavam para lidar com a comunidade:

Só tem um vizinho que desce, aí quando ele abre a boca que fala, porque a pessoa não vai ficar suportando fezes na porta dele. Ele está errado? Ele diz mesmo, "eu não estou suportando mais: água, fezes, tudo aqui na minha porta". Ele tá certo, a pessoa só sente quando passa pelo problema, quando nego não passa, por aquele problema acha que não é nada demais não. Como ele diz: pessoal tem muita falta de compreensão". Por isso ele tá em reunião agora, para botar uma nova tubulação, porque ele não quer mais na porta dele. Porque quando entope, só tem aqui o marido de M., e o daqui ou se não, o menino que tá em casa, daquela casa ali, que pega e desentope. Então são coisas que criam problemas. E não gosta que ele fale, mas ele tem que falar mesmo. São coisas que... é por isso que eu sempre disse, principalmente aqui você não pode falar. Eu dizia que ia participar e ia. Eu gostei, mas eu imaginaria abrir a boca para dizer assim: "O fulano cuide de sua caixa, pra não criar problema, transtorno pra outros vizinhos, que se a caixa estiver entupida vai prejudicar os vizinhos", mas aí é capaz de nego querer até bater, sabia? [] Eu não fico de mal com ninguém, eu não gosto disso. E nem gosto de ficar batendo boca com vizinho, eu também não gosto disso porque cria confusão [] Ela deu até o telefone para contato. Eu dizia mesmo, que se dependesse de mim, eu ia pra Embasa, mas eu falar? Eu tenho medo. [] Eu vejo que muita besteira aqui cria problema, e eu não estou a fim de problema, porque eu já tenho muito problema na minha vida. Ainda mais aqui que qualquer coisa nego quer até matar! Eu não tenho minha vida pra tá perdida por aí não, por causa de besteira que pode se resolver [] Então eu acharia isso, que devia ter pessoas competentes na Embasa

para vir fazer a verificação, porque eles sendo os próprios verificadores dentro da Embasa, ninguém vai dizer nada, ninguém vai ofender ninguém, e fica tudo resolvido, porque sabe que é um cargo mais elevado, uma autoridade maior dentro da Embasa, então fica tudo quites [] (Maria, 2002).

O problema do alagamento do esgoto foi resolvido com a ajuda de alguns moradores, pois compraram parte dos tubos e o resto foi conseguido com a ajuda de um político.

As dificuldades com a comunidade seriam resolvidas de duas maneiras distintas: uma, através da fiscalização da Embasa; e outra, através da união dos moradores. Os que defenderam a primeira opção opinaram que:

[...] O que deveria ser feito é uma verificação, ter uma fiscalização geral, verificando onde é que tá os defeitos pra reconstruir alguns lugar que esteja danificado. E isso que deveria ser feito, pelo contrário não tem mais solução não. Eu acho. Deveria ser uma verificação pra tentar reconstruir o que estiver danificado. E a única solução que deveria ser feita, que do contrário não tem nada que dê certo (Paulo, 2002).

Os que defendiam a segunda opção desejavam a união dos moradores para aliviar o constrangimento e o desespero pelos entupimentos:

E essas pessoas que usam também roda e vira, entope lá embaixo, porque jogam lixo à toa, não tem onde descer e aí chega lá embaixo e entope. Aí começa aquele desespero, é gente brigando, discutindo, porque não pode tá errado, mas uma decisão ninguém toma, ninguém toma a frente. Porque até os próprios moradores poderiam se unir e comprar as tubulações e fazer alguma coisa pelo menos pra aliviar. Mas ninguém faz isso. Ficam esperando que caia do céu. Essas coisas não acontecem. Se a gente não correr atrás, se não fizer pela gente mesmo, ninguém faz (Rosa, 2002).

Os síndicos não tinham autoridade diante dos moradores que se conectavam clandestinamente e se sentiam impotentes e abandonados pela empresa para controlar a situação:

Outro dia, o rapaz estava fazendo a ligação da casa dele, eu disse: como é que o vê tá fazendo isso aí, rapaz, não tem ordem de ligação", "Ah, me deixa em paz! Eu vou ligar minha fossa aqui e não quero nem saber!" Aí subiu os dois rapaz que estavam fazendo e falou para ele: "Rapaz, não pode ligar não", "Não pode por que?" "Por que não pode?" "Pode sim, já tá pronto o serviço e vou fazer", ligou e foi se embora. Eles não voltaram mais pra ver nada, não reclamaram nada, pronto, até hoje. Quando eu digo que foi um serviço que fizeram só para constar, como eu vejo de vez em quando na televisão, falando sobre esse dinheirão que foi gasto (Paulo, 2002).

Na maioria das vezes, os síndicos se dedicaram a desentupir as caixas de esgoto, com apenas ajuda de outro morador:

[...] essa semana roçando o quintal aqui, eu mais o rapaz aí, abrimos, estava entupido! Deu um trabalho danado para desentupir, cheio de pacote, de saco plástico com sujeira. Arranquei tudo, limpei tudo. Destampeí a outra, a outra estava seca, lá embaixo, que não passava nada! Quando eu destampeí a de cá e a de cá, foi que começou a correr a água para cair pra lá. Estava entupido. A maioria entope aí pra cima, por onde passou a rede entope aí, jogam a sujeira dentro e aí, pronto, entope [...] (Paulo, 2002)

No ano 2002, Embasa não tinha iniciado as conexões intradomiciliares. O telefone que deixara para reclamações, depois do curso, estava normalmente ocupado. Quando conseguiam falar e avisar das conexões ilegais, não recebiam retorno. A falta de fiscalização da empresa aumentou os problemas entre síndicos e moradores. Às vezes os síndicos eram confundidos como fiscalizadores e acusados de perceber dinheiro pelo serviço.

A conservação do sistema foi comprometida devido ao aumento das ligações clandestinas e dos roubos. Como uma parte do bairro não tinha rede, os problemas se multiplicaram:

Fizeram a tubulação, fizeram caixa. Aqui mesmo eu destampeí três caixas essa que estavam entupidas. Eu tenho três caixas aqui na minha área do quintal e tá tudo entupida. Como tá os PV e outras coisas aí, tudo entupida. Os PV, chega chorar de tão entupido que está, que não tem ainda as... ainda não despede pra usina – que eles diz que é a usina acolhedora –, ainda não está funcionando essas usinas que eles fizeram aqui. Em Periperi tem uma, não sei aonde mais tem outras aí, e isso não tá funcionando ainda. Só faz o dinheiro gasto da Nação. Só foi mais o prejuízo. O povo usa, mas não conserva. Não há uma conservação, não tem conservação. Se houvesse conservação, tinha que ter uma... verificar as caixas que tão entupida, fazer uma limpeza, botar o carro tanque pra fazer o evacuação das coisas. A maioria tá tudo entupido por aí.

E você acha por que entope? (pesquisadora)

Falta de cuidado [...] É, falta de cuidado do povo, dos mandantes, dos chefes, dos encarregados que hoje são responsável por essa... por esse tanto dinheiro gasto e não tá sendo beneficiado, não há um benefício. Não há uma verificação se estão funcionando. Se não ligaram nada ainda? Nunca foram ligadas as coisas, as obrigatoriamente permitidas, pra chegar no setor permitido pra ir pra lugar determinado. A ligação determinada não tão funcionando. Tem uma caixa lá embaixo que nunca termina o serviço. Nunca foi chegado determinado dia de dizer: “Bahia Azul vai fazer a verificação se tá todo mundo, se tá funcionando, se tá servindo aos moradores”. Tudo entupido aí, tudo... a maioria das caixa já quebraram tudo, já jogaram as tampa fora, tudo dinheiro perdido que fizeram, uma tapeação pro povo. Isso é uma tapeação que fizeram pro povo (Paulo, 2002).

A falta de responsabilidade da empresa e dos moradores por conservar o sistema levou ao aumento de custos financeiros para as famílias e intensificou novos conflitos sociais.

O síndico se sentia impotente para contornar essa situação e os moradores buscavam soluções alternativas aos problemas de falta de conservação.

As conexões intradomiciliares

Antes da entrada em funcionamento do sistema, havia valas a céu aberto cheias de lixo, esgoto e águas pluviais que corriam por todo o bairro. A situação era muito diversa e complexa. Os moradores jogavam as águas residuais em qualquer lugar, sendo mais cuidadosos com as fezes, que eram embrulhadas em sacolas plásticas (fazer balão) e jogadas nos lixões. Aqueles que tinham vaso sanitário optavam por ter fossa, mas se havia problemas de alagamento e de manutenção da fossa preferiam colocar uma manilha que levasse o esgoto ao canal a céu aberto. Os que não tinham fossa despejavam as águas fecais nas valas a céu aberto.

No ano 2003, começaram as conexões intradomiciliares. Nesse mesmo ano, construiu-se o centro de saúde e se implantou o Programa de Saúde da Família (PSF) e se instalaram os *containers* de lixo. A Embasa facilitou a instalação da manilha desde o vaso sanitário até a rede condominial, através do trabalho de um técnico e posterior cobrança de uma taxa parcelada nos recibos de água. Os moradores também podiam realizar particularmente a instalação, tendo somente que avisar a Embasa para incluir o domicílio como beneficiário do sistema e, desse modo, a empresa podia acrescentar a taxa de esgoto no recibo de água (45% rede condominial e 80% rede convencional). Alguns moradores que não tinham vaso sanitário optaram por comprá-lo e fazer a instalação. Outros, simplesmente, rejeitaram a instalação por não terem recursos necessários para a compra de vaso sanitário ou também porque a rede estava entupida na sua rua. Outros se sentiram ameaçados pela empresa quando ela começou a enviar cartas avisando aos moradores sobre a necessidade de conectar-se, pois, caso contrário, se aplicaria a lei de obrigatoriedade da conexão e, portanto, uma vez encaminhada a denúncia ao Centro de Recursos Ambientais (CRA) poderia começar a cobrança da tarifa de esgoto. Um dos moradores recebeu uma carta onde foi alertado que se não se conectasse no prazo estabelecido teria que pagar multa ou sofrer o corte no fornecimento de água.

Me deram um comunicado para que eu ligasse o esgoto dentro do prazo que estava estabelecido senão eu iria ser penalizado com uma multa ou até a suspensão da água, mas daí para cá eu fiz minha ligação e não apareceram mais. Muitos reclamam dos valores que pagam, entendeu? A água ela é cobrada como esgoto. Toda água de banho, de pia, de roupa. Toda água consumida ela é computada como esgoto, entendeu? Esse valor é cobrado de 40% ao 80% de acordo ao bairro, de acordo a classe das pessoas. Classe média

alta, entendeu? Como aqui é um bairro que é considerado de baixa renda a cobrança é menor (Miguel, 2007).

Diversas opções provocaram variados efeitos urbanísticos. Os moradores que optaram pela própria instalação utilizaram um diâmetro maior da manilha que a usada pela Embasa. Houve alguns que optaram por deixar a instalação superficial no trecho que ia do quintal até a caixa de esgoto. Os moradores que escolheram a instalação da Embasa observaram como a companhia embutia a rede dentro de casa. Às vezes, a quebra de piso no banheiro para colocar a manilha e a consequente substituição com piso de diferente cor resultou em muitas queixas dos moradores contra a companhia. Embasa se deparou com o fato de que muitas caixas de esgoto estavam anuladas porque as pessoas tinham ampliado as casas no lugar em que fora colocada previamente a caixa, sendo impossível a inspeção e colocação da rede intradomiciliar.

Aqueles moradores com melhores condições, que tinham banheiro com piso cerâmico, optaram por conectar a manilha eles mesmos para evitar intervenção da companhia. Casos graves de deterioração levaram a que houvesse refluxo das águas residuais no banheiro, alagando a casa de fezes. Como o caso de Vilma, relatado por ela mesma:

O banheiro foi o seguinte: choveu e as águas da outra rua desceram e entupiram a caixa de esgoto. Então a água retornou por dentro do vaso e do vaso saiu adentro de casa. Alagou a casa toda. Quando eu cheguei da rua a casa estava toda alagada com fezes da caixa porque não voltou e estava dentro todo de casa. A Bahia Azul fez assim essa caixa aí, mas eu achei que foi uma caixa mal feita (Vilma, 2007).

A paisagem urbana oferecia uma variada trama de situações: tubos aéreos, caixas quebradas e embutidas, poços de visita transbordando. A falta de pavimentação e a coleta irregular de lixo facilitavam esse cenário desolador. A queixa pelo mau cheiro por falta de isolamento das caixas era constante, o que fez com que alguns moradores colocassem duas tampas de cimento juntas ou, quando o mau cheiro fosse insuportável, cobrissem a tampa da caixa com cimento. Múltiplos insetos, como muriçocas, mosquitos, baratas e ratos aumentaram a sua presença devido à mistura de lixo e esgoto.

A partir do ano 2003, o serviço de limpeza urbana melhorou, já que foram colocadas caixas coletoras e o serviço de coleta passou a ser diário. Essa melhora foi parcial, pois o mau cheiro continuou sendo considerável, especialmente durante o tempo que transcorria entre a colocação do saco na rua e a coleta por parte do caminhão do lixo. Durante esse tempo, alguns cachorros aproveitavam para abrir os sacos, do mesmo modo como algumas mulheres aproveitavam o tempo para catar papelão. No ano 2010, foi pavimentada a rua principal, dentro do projeto do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

A pavimentação foi acompanhada da reforma da rede central, o que levou a que o bairro melhorasse no seu conjunto.

Durante o período de conexões intradomiciliares, algumas lideranças receberam manilhas dos políticos para trocar as existentes e ajudar a fazer a conexão. A maioria usou a opção da Embasa para a conexão, mas também houve aqueles que usaram mão-de-obra própria. A opção particular abrangia tanto os moradores com melhores condições socioeconômicas, que preferiam usar melhores materiais e consertar o piso do banheiro, como aqueles sem condições, que preferiam economizar o valor total da instalação apesar de ser oferecida de modo parcelado no recibo de água. Também houve uma campanha de distribuição de vasos sanitários que beneficiou aproximadamente 150 domicílios, ajudando na construção do banheiro, instalação do vaso e conexão à rede de esgoto. Essa campanha institucional foi liderada pelo posto de saúde de Nova Constituinte e distribuída pelas agentes de saúde comunitária.

Como havia duas áreas beneficiadas diferenciadas pelo estado de conservação do sistema, observava-se que os moradores situados nas ruas mais elevadas tinham menos problemas de manutenção e os que moravam nas áreas mais baixas sofriam alagamentos de esgoto. O serviço funcionava bem para aqueles que se encontravam perto da via principal, onde o carro de Embasa tinha acesso para desentupir o esgoto. Porém, aqueles que moravam nas áreas mais atingidas se queixavam de que a companhia demorava entre uma e duas semanas para fazer o serviço. O mau cheiro e a presença de esgoto misturado com fezes e lixo eram mais intensos nessas áreas.

Chegou a se formar uma cratera de mais de cinco metros de profundidade numa das ruas que recebia excesso de águas, tanto pluviais, como residuais. Devido ao aumento da erosão, as casas estavam em risco de desabamento. Uma improvisada ponte de madeira conectava os dois lados da rua, chegando a causar acidentes aos moradores. Na opinião de um dos afetados, a origem da cratera estava relacionada com a obra do *Bahia Azul*, por aumentar o caudal de água pluvial com águas residuais:

Antes do Bahia Azul tinha um pequeno esgoto não muito fundo. Agora porém quando chove a água tomou um rumo só e então se transformou nessa cratera. Nos termos que abandonar nossas casas. Inclusive tem várias casas aí que, 4 ou 5 casas aí que já foram abandonadas pelos moradores por causa do risco de cair no buraco (Damião, 2007).

Além da cratera, houve outro problema maior: o aumento do caudal de água do riacho que escoava as águas pluviais para o rio Paraguari situado na fronteira do bairro de Nova Constituinte e Barreiro. Nesse ponto, a força das águas era mais forte porque se juntavam a água de chuva e a água de esgoto misturada com lixo.

A manutenção da rede de esgoto

Antes da construção da rede de esgotamento e do início do sistema, a maioria de moradores “fazia *balão*” para depositar as fezes. A falta de fossas e de vasos sanitários fazia com que as pessoas embrulhassem as fezes em sacolas plásticas e que as colocassem em lixões clandestinos e no mato, ou mesmo que as enterrassem.

Quando o sistema começou a entrar em funcionamento, os problemas aumentaram. Alagamentos de esgoto tomaram conta das casas mais baixas, diversos PV se inundaram pelo excesso de água e lixo e muitas caixas de esgoto arrebentaram pela mistura de esgoto, água pluvial e lixo. Os moradores assumiram diversas soluções como anular (“anular” no sentido de “acabar com as caixas”) as caixas de esgoto para não ter que receber esgoto dos moradores e conectar a própria manilha à rede convencional da rua principal. Eles evitavam a rede condominial, substituíam as manilhas da Embasa por outras de maior diâmetro e realizavam mutirão para consertar o serviço que a companhia não fazia.

Em diversas ruas, confluía o sistema de rede condominial com valas a céu aberto. Havia casas que usavam a rede e outras que não, no mesmo trecho de rua, o que levava a aumentar a confusão entre os moradores. O mau cheiro pelo esgoto e pela presença constante de lixo persistia, chegando a desestimular a que algumas famílias tomassem a decisão de fazer a conexão. O afloramento de caixas de esgoto, PV e manilhas era chocante na maioria de ruas com maior erosão. A falta de pavimentação e a rede pluvial facilitaram a deterioração acelerado do sistema. Os moradores tinham que consertar constantemente o sistema. Essa situação foi piorando com o decorrer do tempo.

No ano 2007, a má conservação do sistema tinha piorado a situação. Por várias vezes, os moradores tiveram que fazer mutirão para consertar os problemas da rede, depois de ter avisado a Embasa sem receber resposta. Os trabalhos coletivos eram realizados aos domingos ou feriados. A atividade era liderada por um responsável que coletava o dinheiro entre os moradores para a compra de comida e bebida, distribuída entre todos os voluntários. Com o mesmo dinheiro, compravam parte dos materiais e quanto ao restante tentavam conseguir com os vereadores e candidatos locais.

No ano 2010, o sistema tinha melhorado devido à pavimentação da rua principal e às reformas da rede de esgoto e da drenagem parcial do rio Paraguari. Continuava faltando consertar o sistema na sua totalidade e, sobretudo, finalizar a drenagem do rio na área mais baixa, que fazia fronteira com o bairro de Barreiro. Conflitos entre a Prefeitura e o Governo do Estado de Bahia no processo de indenização de casas estavam comprometendo a continuidade da obra. Essas melhorias contrastavam com o descaso das instituições com a parte do bairro onde não entrara o saneamento básico. Isso provocou que os moradores dessa área percebessem que estavam em piores condições que os seus vizinhos.

A área sem saneamento

Na área sem saneamento, os moradores percebiam que estavam sendo prejudicados por não ter recebido a intervenção da empresa, além do fato de que não existiam diferenças significativas entre os problemas da área beneficiada com aqueles da área sem saneamento; estes últimos sentiam o descaso das instituições e percebiam que não chegariam a usufruir de outros benefícios urbanísticos. A percepção de que a falta da infraestrutura os excluía do bairro, mais do que eles realmente já estavam, foi sentida e manifestada pelos moradores dessa área não saneada. Desse modo, observou-se que as classes subalternas não eram homogêneas e, portanto, no seu interior, se reproduziam situações diversas de exclusão social. Esta desigualdade interna se intensificou com uma intervenção externa: a obra de esgotamento sanitário.

No ano 2007, existiam moradores que consideravam as suas condições piores quando se comparavam ao outro lado do bairro; já outros opinavam que continuavam do mesmo jeito.

Aqui a situação é muito crítica porque não tem saneamento básico. Não tem rede de esgoto. Tudo é pelo meio da rua. Eu quero melhoramento. Os vizinhos ficam num sufoco danado. Ai tem uma boca de lobo e a água sobe muito. Não tem como passar de jeito nenhum. O pessoal fica se sacrificando e fica passando por dentro da água. O nível de água que desce é muito e fica muito alto (Ana, 2007).

Cada dia que passa está ficando cada vez mais (pior). Antes era uma palafita, era um aterro, mas depois disso era normal. Depois de 10 anos começou inundação de água crescendo cada vez mais e as casas agravando cada vez mais chegando a essa situação de entrar até as 80 centímetros de água em cada casa de aqui, tanto nessa minha como nas dos vizinhos próximos (Luiza, 2007).

Por enquanto, os moradores de vales e encostas culpavam a falta de saneamento como causa agravante dos riscos de alagamento; os moradores que viviam em ruas com menos risco de alagamento se queixavam do aumento da contaminação. Nos dois casos, a percepção de que a falta de infraestrutura urbana estava relacionada com o descaso institucional intensificava a imagem de uma exclusão social em crescimento. Quando eles se comparavam a outras áreas e bairros próximos beneficiados pelo sistema, observavam que continuavam piorando:

A Embasa faz todos os esgotamentos sanitários que vem de lá dos conjuntos de Vista Alegre que agora está jogando no rio, mas esse rio era (antes) tinha peixe, tinha várias coisas. O pessoal pescava, as crianças andavam por dentro dele e hoje em dia se encontra assim cheio de lixo. Aqui muitas pessoas se adoecem com essa tal da dengue. Muita muriçoca. De noite a pessoa não aguenta dormir nem nada por causa do rio (Miguel, 2007).
Quando cheguei aqui não tinha água encanada, não tinha reservatório, não tinha nada disso. Ai a gente tinha que buscar água na fonte. Tinha uma fonte de água limpa aí. Tinha

que lavar tudo no balde e jogava nesse rio ai. Fezes, a gente fazia no saco tipo um balão e jogava embaixo também, mas agora fez o banheiro e mais continua jogando embaixo também porque não tem rede de esgoto. Ainda não chegou saneamento básico na nossa rua e continua fazendo tudo e jogando no rio a água do banheiro, água da pia, água de banho. Qualquer água de escoamento cai no rio (Denise, 2007).

Desse modo, uma intervenção que melhorou as condições sociais e em saúde em outra área do bairro, apesar de ser parcial e insuficiente, era percebida, pelos não beneficiados, como um instrumento que acrescentava as desigualdades sociais internas. O limite espacial que separava uns e outros (ruas, acesso, proximidade ao rio) se somava a uma nova fronteira social. Diversas mudanças que acompanhavam essa intervenção (aumento do preço do imóvel, novas infraestruturas, desenvolvimento dos pequenos comércios, entre outros) eram percebidas como uma antessala a novos mecanismos de exclusão social.

Saneamento e saúde

As deploráveis condições higiênicas das ruas contrastavam com o zelo da higiene pessoal. Apesar da irregularidade no fornecimento de água potável, as pessoas se organizavam para a coleta e armazenamento de água em toneis e vasilhas para garantir a organização das atividades domésticas, a alimentação e a higiene. As pessoas do bairro eram conscientes das miseráveis condições sanitárias em que viviam e conheciam os mecanismos infecciosos que vinculavam a falta de saneamento com as doenças infecciosas. As doenças relacionadas à contaminação, como as diarreias e as doenças respiratórias, eram frequentes entre as crianças.

Durante a etnografia, se constatou que os discursos sobre os conhecimentos não correspondiam às ações desenvolvidas na vida cotidiana. Por exemplo, reconhecer que pisar no lixo era uma atividade perigosa para a criança não significava que o menino deixasse de brincar descalço pela rua. Diversos fatores poderiam explicar porque a criança continuava brincando sem sapatos, já que ao observar melhor como e quando brincava dependia do modo que a mãe tinha para classificar distintos níveis de risco a doença. O lixo em terrenos baldios e distantes da casa era considerado mais perigoso que o depositado na rua, em frente da casa. Diferenças entre a construção social do espaço privado e público devem ser consideradas para essa interpretação dos significados que tem o lixo. (REGO; BARRETO; LARREA-KILLINGER, 2002) Os comportamentos entre as crianças eram fatores atribuídos pelas mães como causa de diarreia infantil, sobretudo caminhar descalço. As mulheres referiam muitas vezes a relação entre caminhar descalço e pegar vermes, mas o reconhecimento dessa relação não correspondia na prática. Caminhar descalço é um costume entre todas as classes sociais em Salvador, apesar de serem conhecidos os riscos desse

comportamento. Caminhar calçado era um hábito social praticado quando a criança tinha que ir ao médico ou visitar algum parente fora do bairro. A parasitose era a principal doença atribuída a esse comportamento e a diarreia o principal sintoma. Além do comportamento das crianças, existia outro que se atribui ao cuidado das crianças que recebem dos adultos.

A sujeira e o mau cheiro eram os elementos relacionados com os mecanismos de transmissão das doenças infecciosas e a base do seu sistema de classificação dos sintomas. Tanto assim que uma doença como a dengue, originada pelo depósito de ovos de mosquitos *Aedes aegypti* em águas limpas, segundo discurso bem conhecido pelas mulheres devido às campanhas de prevenção, era percebida como uma doença mais grave quando os ovos eram colocados em água suja ou quando o mosquito portador tinha passado perto de um canal de esgoto. Interpretavam os sintomas de fraqueza corporal piores quando o mosquito responsável pela transmissão tinha passado por um canal de esgoto a céu aberto. Quanto mais acumulação desordenada de sujeira e de lixo havia no bairro, maior era a percepção de que as doenças podiam chegar a ser mais virulentas. A presença de ratos, baratas, muriçocas, mosquitos e cobras contribuía a que os moradores percebessem a contaminação como um dos principais elementos causais das doenças infecciosas.

Durante a primeira fase de pesquisa (1997-1998), as doenças diarreicas entre as crianças foram frequentes. A maioria delas sofreu alguma vez episódios de diarreia sem levar a morte, o que não significava que as mães não tivessem a experiência da morte de algum filho no passado ou a lembrança de alguma criança vizinha falecida por diarreia. (NATIONS; REBHUN, 1988) A diarreia é considerada uma síndrome, sendo difícil estabelecer um critério claro entre sintomas e causas para estabelecer um diagnóstico. Diversos sintomas que acompanham a diarreia podem associar-se a outras doenças, como catarro, febre, gripe, asma. As mães priorizam uns sintomas sobre outros, mediante critérios hierárquicos segundo maior ou menor gravidade, identificados, sobretudo, a partir de mudanças apresentadas no corpo da criança. As doenças relacionadas com a diarreia são a verminose, a infecção intestinal e o “vento” caído (ventre caído), sendo a última particularmente uma doença popular infantil a ser tratada por uma *rezadeira* (terapeuta popular). As mulheres diferenciam a diarreia da infecção intestinal.

A diarreia é uma síndrome que, popularmente, está relacionada ao crescimento normal da criança (nascimento dos dentes), os problemas de alimentação (modo de preparo, fornecimento e conservação), as condições climáticas severas (excesso de calor, falta de infraestrutura urbana, como lixo jogado ao ar livre e falta de esgoto sanitário) e o comportamento das crianças vinculado às más condições urbanas (andar descalço ou brincar no lixo). A transmissão da doença nunca foi considerada contagiosa, mas sim infecciosa. Para os informantes, a infecção procede principalmente dos alimentos, da presença de mau cheiro de lixo e esgoto e de vetores como os vermes. A diarreia é referida como uma doença social,

já que tem a ver principalmente com as condições econômicas e os problemas de infraestrutura urbana.

A diarreia não pode passar de uma criança a outra se não estiver em contato com o princípio que a provoca, como a sujeira ou a infecção. O contato entre os corpos não é possível para a difusão da diarreia, pois ela precisa sempre do elemento que a produz, pois “não é pega” e sim “transmitida”. As causas mais atribuídas pelas mulheres são as mudanças que o corpo sofre pela ingestão de alimentos estragados, bem como a exposição a um meio-ambiente poluído pelo esgoto e o lixo. A percepção olfativa tem um papel fundamental, quando se identifica a presença de sujeira e poluição.

O ambiente constitui um fator importante, entre outros, para explicar a origem da maioria das diarreias infantis. A maioria de narrativas que se referem a esse fator podem se organizar em três grupos: um relativo à queimadura do tempo, com efeito direto sobre a desidratação do corpo; outro sobre os efeitos de beber água contaminada; e, por último, sobre a presença de esgoto e lixo. As doenças provocadas pela poluição do ambiente têm a particularidade de se detectar pelo mau cheiro e pela maior presença de muriçocas e ratos.

- *Existem doenças provocadas assim por o lixo? (pesquisadora)*
- *Existe sim! A diarreia, não é? Tem um tipo de diarreia que é provocado porque em tudo que acumula joga lixo a toa se dá muita mosca, mosquito. Ai a lama faz infiltração na própria rede de esgoto. Quanto tubo não tem aqui descolado! Aqui tem vários tubos descolados da Embasa. Então em tudo que se ajunta lixo e joga em lugar não adequado e que se empoça a lama, claro que vai trazer complicação, sem dúvidas.*
- *Como é a diarreia provocada pelo lixo?*
- *[] da bactéria é com febre, é tipo uma infecção, e tem muita... é febre. A criança fica muito inquieta sentido cólicas.*
- *E diferente das outras diarreias? (pesquisadora)*
- *Eu não sei como ela é em si, a cor, a maneira como fica as fezes da criança porque graças a Deus a minha casa nunca houve, mas eu conheço pessoas... A semana passada morreu um menino no Caribé (hospital do subúrbio), com esse tipo de diarreia e é da Fazenda Coutos (Joana, 1998).*

Entre os anos de 2003 e 2004, as mulheres entrevistadas consideraram a diarreia infantil uma doença leve, relacionada principalmente ao nascimento dos dentes, à queimadura e aos problemas de alimentação. A maior presença de doenças respiratórias, como pneumonia, gripe e “cansaço”, antecederam em importância as doenças de pele (catapora e micose). Elas compararam a presença desse tipo de doenças com a diarreia vinculada ao nascimento dos dentes. Apesar de que não se observam diferenças entre o conhecimento (sistema de classificação, sintomas) e os tratamentos da diarreia, antes e depois da intervenção, a experiência sobre ela difere de maior a menor presença nas crianças, assim como uma maior distância sobre a experiência próxima da morte infantil. Um aumento da causalidade atribuída

às condições de conservação dos alimentos em relação ao período anterior leva a considerar uma melhoria relativa das condições socioeconômicas. Na área sem saneamento, as más condições higiênicas continuavam sendo a principal causa das doenças.

Antes da dengue houve a diarreia. Eles (meus filhos) tinham muito problema de diarreia antes de fazer o banheiro porque as vezes eles defecavam por trás da casa. A gente limpava, mas não ficava tão limpo quanto no banheiro e aí eles iam pisando tendo contato com coisas e botando na boca. Ai provocava a doença, a sujeira (Denise, 2007).

Anos depois da intervenção, a enfermeira do posto de saúde de Nova Constituinte explicou, em entrevista concedida para a realização do vídeo, que a diminuição da diarreia estava vinculada à introdução do saneamento básico, à capacitação das agentes comunitárias em educação para saúde, e à quase desaparecimento dos lixões clandestinos no interior do bairro. Lembrava que, antes, muitas crianças morriam por diarreia e desnutrição, opinião que compartilhava com a agente comunitária que fora entrevistada. Essa percepção coincidia, em parte, com os resultados epidemiológicos (BARRETO et al., 2007) que mostraram a prevalência da diarreia infantil caindo em 22% e a dos parasitas intestinais em 50%. As mulheres entrevistadas perceberam que as diarreias infantis tinham diminuído enquanto que as doenças da pele tinham aumentado. A causalidade ambiental que vinculava a falta de saneamento às diarreias era bem conhecida, mas não exclusiva do universo classificatório.

Considerações finais

No princípio, as pessoas perceberam a construção como uma obra de propaganda política baseada em programas de melhoria urbana. A sensação de mal-estar causado pelas obras, devido aos acidentes de alguns moradores por falta de segurança; o excesso de lama que levou a interditar a área de passagem por algumas ruas; e a instalação de tubulações, caixas de esgoto e poços de visita sem que isso fosse esclarecido aos moradores, esse fatores juntos fizeram com que elas percebessem a obra como uma intervenção problemática e pouco efetiva. Anos depois da instalação, com os problemas de conservação e adiamento da obra, as tubulações começaram a quebrar e as caixas e as PV foram se danificando. As queixas e conflitos entre os moradores converteram a obra em um problema entre eles e os síndicos. Alguns moradores tiveram que mudar para outras casas devido ao alagamento excessivo de esgotos.

As conexões intradomiciliares foram percebidas como uma nova etapa. Pela primeira vez, existia a oportunidade de beneficiar a comunidade com uma intervenção que levava anos acabada e que somente tinha dado problemas pela sua precária conservação. No início, houve diversas resistências contra as conexões pelo receio em relação ao aumento do recibo

de água, do incremento da taxa de conexão e da falta de interesse por ausência de vaso sanitário. Porém, as conexões vinculavam o mundo da casa com o espaço da rua, assim como o das casas entre si pela interconexão dos esgotos entre os moradores, através do ramal condominial, simbolizando uma teia subterrânea de vinculações sociais sujeitas à eliminação da sujeira.

A percepção da obra era positiva quando a eliminação da sujeira era eficaz, mas quando afloravam tubulações, caixas de esgoto e PV derramando águas residuais, o sistema de esgotamento sanitário era mal valorizado. O cheiro era insuportável e as águas, na época de chuvas, invadiam as casas situadas nas áreas mais baixas. Apesar de a intolerância ser maior dentro da casa, onde a ordem moral residia na higiene dos corpos mais que na rua, existia um vínculo entre a rua e a casa conectado pelo mau cheiro e pela invasão de águas residuais. As queixas e ações de resistência eram mais contundentes quando a rua entrava na casa.

Nas ruas sem problemas de conservação e sem afloramento de esgoto, a rede de esgotamento sanitário significou uma melhoria notável do estado geral da rua. Sumiram os canais a céu aberto e foi abafado o mau cheiro, além de terem mais cuidado com a conservação da rede. A introdução do vaso sanitário, significativo ao representar a incorporação dos costumes urbanos, foi aos poucos se espalhando entre as famílias do bairro. Hoje em dia, na área saneada sem problemas a maioria dos moradores tem banheiros em suas casas, contribuindo na conservação da rua.

A produção de discursos que associavam a experiência das doenças infecciosas infantis com a falta de saneamento foi ressaltada quando a ineficácia do sistema era mais sentida, vivida e experimentada. O aumento de uma percepção da desordem das condições “normais” do estado das ruas, como o excesso de esgoto transbordando das caixas e Poços de Visita (PV) junto ao aumento de lixo em época de chuvas e do mau cheiro pelos problemas de conservação, intensificou a sensação de perigo e de risco de contaminação.

A vinculação entre a saúde e o saneamento não pode ser estudada de forma isolada e separada de outros aspectos da vida social. Esses aspectos ajudam a ter maior compreensão de como os atores sociais relacionam a vida econômica, política e social com o universo de classificação, transmissão e tratamento das doenças. Para avaliar qualitativamente uma intervenção em saúde é importante fazer uma etnografia intensiva e colaborativa que analise todo o processo de desenvolvimento do sistema e os seus efeitos nas ações e conhecimentos relacionados com as transformações que representa. Por isso, propomos continuar com estudos de avaliação qualitativa de longa duração que se centre na análise de discursos e práticas sociais, contribuindo a uma melhor compreensão dos efeitos das intervenções em saúde pública e ambiental.

Referências

- AVVANNAR, S. M. A conceptual model of people's approach to sanitation. *Science of The Total Environment*, v. 390, n.1, p. 1-12, 2008.
- BARRETO, M. L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, v. 370, n. 9599, p. 1622-1628, 2007.
- BORJA, P. C. *Política de saneamento, instituições financeiras internacionais e mega-programas: um olhar através do Programa Bahia Azul*. 2004. 430 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.
- BRETÓN, V. Prólogo. In: MARTÍNEZ MAURI, M.; LARREA-KILLINGER, C. *Antropología social, desarrollo y cooperación internacional. Introducción a los fundamentos básicos y debates actuales*. Barcelona: Editorial UOC, 2010. p. 11-18.
- CREHAN, K. *Gramsci, cultura y antropología*. Barcelona: Edicions Bellaterra, 2004.
- DAS, V. Wittgenstein and anthropology. *Annual Review of Anthropology*, n. 27, p. 171-95, 1998.
- GEERTZ, C. *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa, 1989.
- GLEDHILL, J. *El poder y sus disfraces: perspectivas antropológicas de la política*. Barcelona: Bellaterra, 2000.
- LARREA-KILLINGER, C. Health and sanitation. Environmental health and socio-cultural conditions in two *favelas* in the city of Salvador (Bahia). In: DONGEN, E. V.; COMELLES, J. M. (Ed.) *Medical Anthropology and Anthropology*. Perugia, Fondazione Angelo Celli Argo, 2001. p. 331-352.
- LARREA-KILLINGER, C. Respuestas locales al saneamiento urbano: análisis antropológico del impacto de un proyecto de construcción de la red de alcantarillado en un suburbio de la ciudad de Salvador de Bahía, Brasil. In: PEREZ GALAN, B.; DIETZ, G. (Ed.). *Globalización, resistencia y negociación en América Latina*. Madrid, La Catarata, 2003. p. 231-246.
- LARREA-KILLINGER, C. Evaluando el sistema de alcantarillado: la experiencia de líderes y vecinos sobre una intervención de saneamiento ambiental. In: ROMANÍ, O. (Ed.). *Etnografía, metodologías cualitativas e investigación en salud: un debate abierto*. Tarragona: URV, 2013. p. 79-113. (Antropologia Mèdica, n. 12).
- LARREA-KILLINGER, C.; BARRETO, M. L. Salud ambiental urbana.: aproximaciones antropológicas y epidemiológicas de una intervención en saneamiento ambiental en un contexto de grandes desigualdades sociales. In: LARREA-KILLINGER, C.; MARTÍNEZ HERNAEZ, A. (Cord.). *Antropología médica y políticas transnacionales: tendencias globales y experiencias locales*, Barcelona: Institut Català d'Antropologia: UOC, 2006. p. 71-99. (Col·lecció: Quaderns de l'Institut Català d'Antropologia. Sèrie monogràfics, v. 22).
- LOBO, L. *Saneamento básico: em busca da universalização*. Brasília: Ed. Do Autor, 2003.
- MINAYO, C.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). *Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

NATIONS, M.; REBHUN, L. A. Angels with wet wings won't fly: maternal sentiment in Brazil and the image of neglect. *Culture, Medicine and Psychiatry*, v. 12, n. 2, p. 141-200, 1988.

OKONGWU, A. F.; MENCHER, J. P. The Anthropology of Public Policy: Shifting Terrains, *Annual Review of Anthropology*, New York, v. 29, p. 107-24, 2000.

REGO, R.; BARRETO, M. L.; LARREA-KILLINGER, C. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. *Cadernos de Saúde Pública*, São Paulo, v.18, n. 6, p.1583-98, nov.-dez. 2002.

SOUZA, C. "Estado do campo" da pesquisa em políticas públicas no Brasil. *RBCS*, v. 18, n. 51, p. 15-20, fev. 2003.

WOLF, E. *Europa y la gente sin historia*. México: Fondo de Cultura Económica, 1987.

Saúde ambiental urbana: aproximações antropológicas e epidemiológicas sobre a avaliação de um programa de saneamento básico em um contexto de grandes desigualdades sociais¹

*Salud ambiental urbana: aproximaciones antropológicas
y epidemiológicas sobre la evaluación de un programa de
alcantarillado em um contexto de grandes desigualdades
sociales*

Cristina Larrea-Killinger

Maurício Lima Barreto

Saneamento ambiental urbano

O acesso ao saneamento básico é um problema que afeta atualmente a maioria de países de América Latina. Na Europa, o desenvolvimento do saneamento básico se produz entre os séculos XIX e início do século XX, como um conjunto de medidas políticas a favor da saúde pública. Os países em desenvolvimento tiveram que esperar basicamente até a metade do século XX para começar a resolver os problemas de insalubridade na maioria das cidades².

1 Publicado originalmente em: *Quaderns de l'Institut Català d'Antropologia*, Barcelona, n. 22, p. 71-99. 2006. Traduzido por Cristina Larrea-Killinger.

2 A história social mostra que essa política havia sido concebida e aplicada durante o processo de modernização das grandes cidades europeias, entre os séculos XVIII e XIX, para resolver os problemas de insalubridade. A construção de infraestruturas de acesso à água potável e ao saneamento básico eram medidas preventivas que beneficiavam diretamente o desenvolvimento da saúde pública. O novo capitalismo industrial europeu precisava proteger a saúde da população para garantir o progresso econômico e institucional. (FOUCAULT, 1991;

Nas duas últimas décadas, diversas agências internacionais promoveram políticas do direito de acesso à água e ao esgoto³, as quais influíram positivamente no desenvolvimento de intervenções de saneamento básico em diversos países, entre eles o Brasil, que alcançou melhorias significativas nesse campo, sobretudo em áreas urbanas. O esforço econômico que o Brasil havia realizado nas duas últimas décadas para construir o sistema de esgotamento sanitário no havia alcançado o mesmo nível de sucesso que o acesso à água potável⁴.

Dentro dessa conjuntura internacional em que há uma falta de acesso ao saneamento, as Nações Unidas consideraram 2008 como o Ano Internacional do Esgotamento Sanitário. Entre os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio, atualmente em vigor, é incluído como um dos objetivos específicos a redução para metade, até 2015, da população mundial sem acesso à água potável e ao saneamento básico, porque ainda morrem 3900 crianças diariamente no mundo por doenças causadas pela falta desses serviços. Atualmente, a segunda principal causa de mortalidade infantil no mundo para as crianças menores de cinco anos ainda é a diarreia e 88% desses casos estão diretamente relacionadas ao saneamento inadequado, à água contaminada e à falta de higiene. Quanto à morbidade por diarreia, 21% seriam reduzidos com a melhoria do abastecimento de água e 37% com a melhoria do saneamento básico. (BARTRAM et al., 2005)

O saneamento ambiental, que inclui o acesso ao abastecimento de água potável, sistema de esgoto, coleta de lixo e drenagem de águas pluviais, é uma política de infraestrutura que hoje em dia converge nas áreas de saúde pública, urbanização e meio-ambiente. Tradicionalmente, essa política foi ligada ao desenvolvimento da saúde pública e à modernização das cidades, mas nas últimas duas décadas ganhou uma nova dimensão. O saneamento se tornou um problema ambiental, pois a garantia de acesso à água, ao esgoto e coleta de lixo ganhou novo significado de preservação ambiental. Nesse sentido, a reflexão

ROSEN, 1985) A pobreza nas cidades havia aumentado e o risco da proliferação de doenças infecciosas requeria esforços importantes na construção de obras de saneamento básico e de educação higiênica.

- 3 A Década Internacional do fornecimento de água e saneamento foi proclamada em novembro de 1980 pela Assembléia Geral das Nações Unidas e apoiada pelos governos do mundo para impulsionar o desenvolvimento da cobertura de água e saneamento nos setores mais marginalizados das áreas rurais e periféricas das grandes cidades. O problema de saneamento, historicamente, sempre foi considerado um problema de saúde pública. Portanto, dentro dessa linha de ação da Organização Mundial de Saúde (ONU) e da Organização Pan-Americana de saúde, há um empenho em promover, apoiar e orientar a formulação de políticas de saúde cujo principal objetivo é a ampliação e a melhoria do saneamento básico. Atualmente, a falta de acesso ao saneamento básico na maioria da população mundial é ainda considerada um grave problema de saúde pública e, ao mesmo tempo, um problema ambiental. Em 1990, a ONU e a UNICEF acordaram, no Encontro Mundial da Infância, juntamente com os chefes de estado dos países envolvidos, que o acesso universal à água potável e ao saneamento era um objetivo plausível no final do século XX.
- 4 Menos de 20% da população total residente em Brasil tem cobertura de esgotamento sanitário. (LOBO, 2003, p. 29)

contemporânea sobre o saneamento básico inclui uma análise da relação entre a saúde e o meio-ambiente.

Recentemente, o saneamento foi incluído na pauta geral das preocupações ambientais de várias organizações internacionais. No entanto, estudo recente (TESH; MACHADO, 2004), mostrou que as organizações ambientais brasileiras na cidade de Salvador, estavam mais interessadas em proteger o meio-ambiente da floresta ou de parques naturais (desmatamento, poluição industrial) que em preocupar-se com os efeitos ambientais decorrentes da falta de saneamento básico em áreas urbanas. Enquanto o pensamento ecológico está interessado na preservação do meio-ambiente, paradoxalmente, a opinião pública defende a ideia de que a falta de infraestrutura de saneamento básico é o principal problema ambiental da cidade de Salvador.

Em 1990, no Brasil, as propostas de higiene⁵ tomaram outro rumo quando as ideias ambientais ganharam força na agenda política internacional, assim como pela disseminação dessas ideias entre a opinião pública local. A falta de saneamento é um problema clássico de saúde pública, mas também um novo problema ambiental significativo para a sociedade. Essa ligação entre o discurso e as intervenções de higiene ambiental aplicada ao saneamento é o ponto de partida deste artigo, tendo em conta o papel das desigualdades sociais na formação de discurso político e das intervenções urbanas de saúde ambiental. O programa de saneamento ambiental, com ênfase no esgotamento sanitário, chamado *Bahia Azul* e desenvolvido na cidade de Salvador, Estado da Bahia, e nos municípios da Baía de Todos os Santos (1995-2003), é um bom exemplo de uma intervenção política local em saneamento básico porque articula o pensamento higienista clássico da saúde pública com ideias mais modernas ao observar as obras de saneamento como intervenções em favor da proteção ao meio-ambiente.

Observamos que as políticas internacionais muitas vezes influenciam as decisões dos governos nacionais e locais para desenvolver programas de saúde ambiental. Partimos do pressuposto que para analisar as políticas locais, seria necessário levar em conta o contexto macropolítico e histórico em que essas políticas se formam e se sustentam. A formação e a implementação de políticas globais e locais estão interligadas em processos múltiplos e complexos, que só podem ser observados em sua totalidade, articulando as dimensões globais e locais⁶.

5 O Brasil, influenciado pelo pensamento higienista europeu da época (PINELL, 1996), desenvolveu um movimento sanitário no início do século XX, focado em grandes reformas na saúde pública e no saneamento, a fim de melhorar as condições de saúde e salubridade do país. A modernização do Brasil foi concebida como parte do modelo político de construção de uma nova identidade nacional, após o advento da República. (LIMA; HOCHMAN, 2000)

6 Wolf (1987, p. 15) nos ensinou que separar os processos em partes, sem levar em conta o contexto no qual essas totalidades foram abstraídas, conduz a falsear a realidade. Na ideia de sistema-mundo de Wallerstein e do estudo da relação entre o local e o global, a história desempenha um papel fundamental para compreender como

Uma das organizações internacionais que têm desempenhado papel fundamental na disseminação de ideias ambientais, aplicadas pela própria agenda de intervenção, tem sido o Banco Mundial. Ao contrário do discurso defendido por organizações ambientais, os objetivos do Banco Mundial têm assumido, contraditoriamente, ideias mais radicais sobre a "sustentabilidade" e a "participação social", com práticas mercantilistas e autoritárias. Sua abordagem é a que ilustra melhor uma contradição entre os interesses reais do Banco e os das organizações sociais na área de desenvolvimento ambiental (GOLDMAN, 2001), porque, se por um lado, o Banco Mundial trata de responder à demanda social que defende um desenvolvimento ambiental sustentável, justificando a participação de organizações ambientais na tomada de decisões como um sinal de renovação democrática, por outro lado, incentiva a privatização dos serviços e a concentração hierárquica de poder na gestão dos seus investimentos. Essa abertura aparente no discurso internacional do Banco Mundial não corresponde, de forma alguma, à sua ação na prática. A globalização das normas e direitos que o Banco Mundial tem desenvolvido em favor da expansão do neoliberalismo econômico estabeleceu "[...] novos mecanismos disciplinares de ecologismo globalizado", no qual tem procurado legitimar um discurso autorizado em defesa dos interesses sociais e direito das minorias, tirando delas esses direitos e agindo em nome dos interesses do capital. (GOLDMAN, 2001, p. 194)

Essa tendência, mais forte na década de 1990, teve suas origens na década de 1970, quando se reformulou a definição de desenvolvimento aplicado a países do Terceiro Mundo pelas principais agências internacionais de desenvolvimento. Na década de 1970, as agências internacionais começaram a incluir a participação dos beneficiários pobres nos seus programas e a contratação de novos especialistas, na sua maioria cientistas sociais, porque reformularam o conceito de desenvolvimento vigente na época. (ESCOBAR, 1991) A pobreza não era mais um simples instrumento para medir a escassez de recursos, mas para se tornar um objeto político, formado por um conjunto de pobres assistidos administrativamente; a eles se atribuía a responsabilidade da superação das condições socioeconômicas que os marginava. Novas abordagens sobre a pobreza se concentraram na participação. Vista como um processo e não como um estado de escassez, a pobreza se tornou um prisma para olhar como os pobres se comportavam de acordo com as suas capacidades, vulnerabilidades e exposições ao risco. (JARMAN, 1997) Essa retórica tendência "mais participativa" e "sensível" para a dimensão social e cultural do desenvolvimento finalmente se consolidou na década de 1990, com a dissolução da força social como um agente ativo de mudança. Enquanto o discurso participativo foi adquirindo maior legitimidade nas agendas internacionais, as práticas institucionais foram se tornando mais complexas, mais burocráticas e menos participativas. (ESCOBAR, 1991)

se desenvolvem as políticas econômicas nos países do Terceiro Mundo e a sua relação de dependência com as economias capitalistas ocidentais. (BARNARD, 2000)

O Brasil é um país que tem sido, historicamente, caracterizado pela aplicação de um modelo de desenvolvimento desigual e dependente. Apesar de ter tido uma transformação econômica rápida e significativa após a II Guerra Mundial, não conseguiu alterar a extrema desigualdade na distribuição de riqueza e renda no final dos anos de 1980. No período da ditadura militar, o modelo de desenvolvimento enfatizou a industrialização e a urbanização do país. Isso significava que, dos 16 milhões de pobres, em 1950, passaram a 45 milhões, em 1988. (MUELLER, 1995) O Nordeste do país se transformou na região onde se concentraram os mais altos níveis de pobreza e emigração. Dado esse padrão de desenvolvimento industrial, a pobreza continuou aumentando cada vez mais e se concentrando em áreas urbanas, causando sérios problemas ambientais e de saúde.

Em 2000, cerca de 14 milhões de pessoas no Brasil não tinham água potável e 39 milhões não tinham saneamento básico (rede de esgoto ou sistema local de esgotos). (LOBO, 2003, p. 29) A falta de saneamento adequado tem sido sempre uma realidade. Esse setor sempre dependeu de grandes investimentos financeiros para a construção de infraestrutura e gestão de serviços, concentrando-se principalmente de forma desigual em todo o país e priorizando as cidades economicamente mais desenvolvidas. As regiões Norte e Nordeste são as que sofrem o maior *deficit* de abastecimento de esgoto e coleta de lixo. O Nordeste é a região com o pior *deficit* no abastecimento de água (36,84%), esgoto (32,60%) e coleta de lixo (50,41%). (IBGE. PNAD, 2001; LOBO, 2003, p. 30)

O aumento da oferta de água potável começou na década de 1960, especialmente em áreas urbanas, enquanto o esgoto teve que esperar até os anos de 1980 para se tornar um objetivo mais eficaz de governo. Esse período coincide com a abertura do período democrático, que levou a reformas políticas e institucionais significativas, com maior participação do cidadão. Os fatores ideológicos, políticos e econômicos que favoreceram o desenvolvimento de políticas de saneamento no Brasil, nos últimos 30 anos, originaram-se tanto dos interesses internacionais – que favoreceram o desenvolvimento de políticas de urbanização e saúde, para configurar territórios globalizados onde circulavam capitais, bens e pessoas – quanto dos interesses nacionais para consolidar o progresso econômico industrial e a modernização das cidades. Nos últimos 15 anos, as políticas internacionais têm sido obrigadas a incluir na sua agenda as demandas sociais canalizadas pela pressão que os movimentos sociais realizam sobre questões como a educação, a saúde ou o meio-ambiente.

O Governo da Bahia fez alguns esforços econômicos para aliviar essa situação e investiu em reformas de infraestrutura urbana, desde os anos de 1970, até a grande obra do *Programa Bahia Azul*. Os planos de saneamento desenvolvidos entre os anos de 1960 e 1970 basearam-se na aplicação de tecnologias convencionais, administradas por políticas centralizadoras e autoritárias. Depois, com o início da democracia, essas tecnologias foram

7 Entre 1970 e 1974 se construiu o emissário submarino de Rio Vermelho, e entre 1983 e 1994 se desenvolveram ampliações do sistema de saneamento básico na cidade.

modernizadas graças à aceitação de técnicas alternativas e à descentralização política e participativa. (FORUM CONTROLE SOCIAL DO BAHIA AZUL, 1997) Entre 1995 e 1997, destinaram-se os maiores recursos financeiros para avançar nas intervenções de saneamento básico e, de fato, dentro dessa conjuntura política do Estado da Bahia, aprovou-se o *Programa de Saneamento Ambiental na Cidade de Salvador e os Municípios de Baía de Todos os Santos*, conhecido com o nome de fantasia de *Programa Bahia Azul (1995-2003)*.

Este programa se caracteriza por uma política que atua no desenvolvimento urbano de Salvador e municípios vizinhos, para melhorar o serviço de esgoto, o acesso ao abastecimento de água potável, a coleta de lixo, a poluição industrial e a educação ambiental. O investimento aprovado em 1995 para executar o programa foi de US \$ 600 milhões, procedentes de fundos internacionais, públicos e privados⁸. A intervenção começou em 1996 e durou até 2003. O sistema de esgoto foi um processo complexo e dispendioso, que atingiu mais de 2000 quilômetros de tubo, 86 estações de bombeio e a conexão de 300 mil famílias à rede. (BARRETO et al., 2007) No final de 2003, estimou-se que o 63% dos domicílios nas áreas estavam ligadas à rede de esgotos.

O trabalho mais importante que concentrou a maioria dos fundos do programa, cerca de US\$ 220 milhões, foi a construção do sistema de esgoto. (BARRETO et al., 2007) O objetivo desse trabalho foi o de melhorar as condições de saúde da população de Salvador e atingir futuramente 80% de cobertura em uma cidade que apenas beneficiava 26% dos domicílios. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva, 2006) Antes do início da intervenção, mais de 70% da população foi excluída do sistema de esgoto: 86% dos pobres não estavam ligados à rede existente e 45% dos domicílios de classe média e alta também não. (TESH; MACHADO, 2004) A maioria da produção de águas residuais descia por canais a céu aberto nas ruas da cidade ou diretamente nos rios. O efeito dessa insalubridade atingia uma alta prevalência de diarreias infecciosas, que foi reduzida entre 1997 e 2004, com um total de 22% e 43% em áreas de maior risco. (BARRETO et al., 2007) Em 2004, a cobertura de domicílios ligados à rede de esgoto construída pelo *Programa Bahia Azul* ultrapassou 60%.

O Governo do Estado da Bahia apresentou, pela primeira vez, a ideia de saneamento ambiental do *Programa Bahia Azul* ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) em 1992. Após a Conferência do Rio de Janeiro, uma comissão do BID se reuniu com o Governo do Estado. Nessa reunião, participaram, além dos Secretários de Planejamento e de Saneamento e três organizações ambientais, o Fórum de ONG da Bahia, o Sindicato de Petroleiros e o Partido Verde. O discurso ambientalista que prevaleceu na primeira reunião

8 A quantidade total referida contou com as seguintes entidades financiadoras, em milhões de dólares: o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), 264; o Governo do Estado da Bahia, 97, a Overseas Economic Cooperation Found (OEFC), 80; o Banco Mundial (BIRD), 73; o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), 65; e a Caixa Econômica Federal (CEF), 21. (FORUM, 1997).

incidiu sobre a descontaminação da Baía de Todos os Santos e o saneamento ambiental em Salvador e em outras cidades da Baía de Todos os Santos. Diante da comissão, os participantes alegaram que o programa teria grande relevância social, política, econômica e ambiental para as pessoas mais pobres da cidade e, portanto, um impacto positivo na redução das desigualdades sociais. A proposta incluía a representação de instituições sociais no processo de tomada de decisão conjunta com o poder público. Na pauta dessa reunião não se discutiu o tema saúde. Como resultado final do encontro, o Estado da Bahia e o BID se comprometeram a incluir a participação da sociedade civil. Três anos mais tarde, o BID aprovou o financiamento do programa que foi chamado *Bahia Azul*.

Apesar das recomendações que as ONG e representantes do BID fizeram ao Governo do Estado da Bahia para ampliar a participação social no processo de negociação do orçamento e execução do programa, o fato é que elas não foram aplicadas. As entidades solicitaram ao Governo do Estado documentação técnica e relatórios de impacto ambiental, sem o sucesso esperado. Em 1996, o Conselho Estadual de Meio-Ambiente (CEPRAM) aprovou as licenças necessárias. No mesmo ano, a crítica do Grupo Ambientalista da Bahia (GAMBÁ) realizada contra a transparência do programa, em termos de financiamento, implementação e efeitos, não foi atendida. Foi então solicitada uma auditoria ambiental independente, que não foi levada em conta, o que levou o agrupamento das entidades no Fórum Controle Social a expressar o seu direito de acompanhar a execução do Programa e atuar como órgão de pressão da sociedade civil. Esse Fórum integrou várias organizações sociais, incluindo vários departamentos universitários, instituições públicas, grupos ambientalistas, sindicatos, organizações civis e religiosas, além de divulgar para a sociedade o processo de implementação do programa com o objetivo de avaliar os efeitos sociais e ambientais da intervenção. (FORUM CONTROLE SOCIAL DO BAHIA AZUL, 1997)

Essa ambiciosa intervenção também teve seus defensores. As instituições governamentais defenderam o programa através dos meios de comunicação (televisão e mídia impressa) e campanhas de divulgação sobre os benefícios do programa pelos vereadores do maior partido no governo do Estado da Bahia, no momento Partido da Frente Liberal (PFL), e dos partidos que o apoiaram. Desse modo, o *Programa de Saneamento Ambiental Bahia Azul* teve um grande desempenho político.

Para controlar os efeitos ambientais e de saúde do programa através de um relatório independente sobre o seu impacto, foi feito um concurso público, vencido pelo Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia. Ao mesmo tempo, houve outro concurso público para um projeto de educação ambiental e de saúde, saindo vitoriosa uma ONG ambiental. A educação foi direcionada para algumas lideranças de bairro com o objetivo de atuar como síndicos, cujo papel consistia em orientar a sua comunidade na gestão do sistema de esgoto. A maneira de desenvolver esse programa educacional foi limitada e ineficaz.

No *Programa Bahia Azul* havia dois aspectos que concentraram mais a atenção das organizações sociais: a representação política da sociedade civil, no processo de implementação do projeto, e o controle dos aspectos técnicos e financeiros da obra. O primeiro, como se pôde observar anteriormente, estava organizado em torno da necessidade de tornar a participação social ativa mais visível na nova situação democrática do país. O exercício da democracia precisava estar presente na vida política da cidade e a introdução de um novo discurso ambiental facilitou esse direito à agenda local. O segundo aspecto estava relacionado à crítica técnica ao modelo de construção do esgotamento sanitário e à transparência na gestão dos recursos para a execução da obra.

A implementação desse sistema de esgotamento sanitário integrava dois tipos diferentes: o ramal convencional e o ramal condominial. Entre os dois sistemas havia diferenças técnicas e econômicas, de modo que a decisão de escolher entre um ou o outro estava geralmente baseada em critérios técnicos e sociais. Os bairros mais pobres basicamente se beneficiaram com o sistema de ramal condominial. Desde o início, a gestão do sistema convencional dependia da Empresa Bahiana de Água e Saneamento (EMBASA), sendo que o sistema de ramal condominial foi visto como responsabilidade dos usuários.

A partir dessa diferença, a EMBASA aplicava uma taxa diferencial de esgoto valorizada segundo o nível de consumo de água. Pretendia aplicar 80% a mais para o custo total do consumo de água para o sistema de esgoto convencional, enquanto que para o sistema de condomínio forçava os usuários a pagar 45% quando o serviço começou a funcionar. (LARREAKILLINGER, 2004b) O governo e a sociedade civil concordaram com a extensão desse novo sistema, mas discordaram sobre como definir e incluir a participação social. Se, por um lado, o Estado da Bahia governado em 1995 por uma força majoritária de um partido conservador como o PFL, exercia uma política autoritária, por outro a sociedade civil esperava obter uma maior participação na tomada de decisões, monitoramento e execução da obra, pressionando ao Governo do Estado para conseguir maior representatividade democrática. O Governo contava que obteria maior legitimidade pelo controle dos meios de comunicação e sua campanha eleitoral, vendendo o programa de saneamento *Bahia Azul* como uma obra de grande projeção política e de grande valor econômico no campo do investimento em grandes projetos, incentivo para o emprego, desenvolvimento do turismo, entre outros. Em primeiro lugar, a participação dos cidadãos foi concebida como um direito dos cidadãos ao saneamento. Em segundo lugar, essa participação foi incluída no programa na fase de gestão e manutenção de infraestrutura (limpeza, manutenção, monitoramento), permitindo, assim, uma redução dos custos de trabalho e gestão da EMBASA. Para "sensibilizar" a opinião pública, estavam os meios de comunicação e os vereadores do Partido, enquanto que para "formar" lideranças do bairro, responsáveis pela educação ambiental dos moradores, havia uma ONG que recebeu recursos para desenvolver um programa educativo que, de fato, foi bastante limitado.

O *Programa Bahia Azul* durou até 2003. A execução das obras de construção de saneamento básico começou em 1997 e terminou com o processo de conexão dos domicílios em 2003, três anos após a sua previsão. Atualmente, a cobertura do sistema continua sendo responsabilidade da EMBASA, chegando a 72% e com planos de chegar a 80% no próximo ano.

A medição do impacto do *Programa Bahia Azul* em um contexto de desigualdades intraurbanas

Salvador, como muitas outras cidades latinoamericanas e brasileiras, é uma cidade marcada por profundas desigualdades sociais, distribuídas em diversas áreas urbanas caracterizadas por disparidades intraurbanas e por baixos padrões de saúde e de condições ambientais. Assim, as diferenças de renda, de residência, de saneamento e de saúde (medidas por indicadores como taxas de mortalidade infantil e de mortalidade por homicídio) (COSTA et al., 2001; MACEDO, 2001;) variam significativamente entre as diferentes áreas da cidade e apresentam um padrão típico em que áreas com baixo nível socioeconômico concentram as piores condições ambientais de vida e saúde.

Embora a relação entre os níveis de saúde e um conjunto de determinantes sociais, culturais e ambientais, seja amplamente demonstrada na literatura, formando a base para explicar as desigualdades sociais em saúde, ainda não estão tão claras as formas pelas quais agem e como ocorrem as interações entre eles. Entender como esses determinantes são estruturados tem sido o foco de investigação epidemiológica na busca do conhecimento das desigualdades em saúde. A Epidemiologia tem feito grandes esforços para desenvolver seus modelos conceituais e modelos causais. Essa ciência prevê que as causas podem atuar direta ou indiretamente sobre o desfecho previsto, que ocorrem em nível individual ou contextual e, finalmente, a sua manipulação permite seu desfecho.

Definir um conjunto de ações que possam, de alguma, forma afetar a essas relações causais de saúde é a base sobre a qual se estrutura a Saúde Pública. Por várias razões, a maior parte do conhecimento acumulado da Epidemiologia é caracterizada por ser quantitativa e de observação. A abordagem quantitativa tem recebido várias críticas por sua incapacidade de revelar outras dimensões que atuam na saúde humana e que não podem ser quantificadas, ou a incapacidade de fundamentar teoricamente as categorias empíricas que utiliza. A observação também tem atraído várias críticas de campos que defendem que o conhecimento necessário para construir evidências para justificar intervenções sobre a saúde humana deve ser produzido experimentalmente. Essa foi, por exemplo, a aplicação de racionalidade moderna utilizada pela clínica para justificar o uso de novas terapias. De acordo com esse raciocínio, em uma época marcada pela ideia de prática baseada em evidências, a Epidemiologia e a Saúde Pública teriam poucos fundamentos para justificar suas propostas

de intervenção na saúde humana. Após o fracasso de avaliar experimentalmente muitas das intervenções de saúde pública, no que se refere a superar parcialmente essa deficiência, foi proposto o desenvolvimento de metodologias para estudos observacionais que poderiam avaliar as intervenções que, deliberadamente, modificam as ações dos determinantes que atuaram sobre a saúde. (VICTORA; HABICHT; BRYCE, 2004)

Considerando a importância da existência de esgotos adequados para o encanamento dos resíduos sanitários, na definição das condições de vida de uma população e as suas claras relações com os níveis de pobreza, por um lado, e os níveis de saúde, pelo outro, nos pareceu que avaliar o impacto dessa intervenção sobre os níveis de saúde e como esses modificavam as relações entre pobreza e níveis de saúde seria uma oportunidade única. Destacamos que poucas têm sido as situações onde se construiu um sistema de esgotamento sanitário em uma cidade de grande porte e em período tão curto. A maioria das avaliações que se desenvolveram até o momento sobre o efeito que o tratamento das águas residuais tinha sobre a saúde humana, em geral se realizou normalmente em pequenas comunidades. (FEWTRELL et al., 2005)

Um dos principais desafios da Epidemiologia ao avaliar intervenções é isolar o efeito de intervenção de outros efeitos potenciais. Os efeitos, no campo da saúde, são sempre fatos que têm múltiplas causas e que atuam aumentando ou diminuindo a possibilidade de ocorrência. Portanto, a intervenção é apenas uma nova “causa” que espera, ao ser efetiva, reduzir a possibilidade de ocorrência do evento em saúde, mas que concorra com uma série de outras “causas” que continuam atuando e afetando as possibilidades de ocorrência do resultado da intervenção. Na análise epidemiológica, essas “causas”, que atuam competitivamente com o resultado da intervenção, são denominadas “confundidoras”. Outro ponto a considerar na análise da intervenção é o dos caminhos que utiliza no sentido de que estes afetam o resultado. A atuação pode ser direta ou indireta, na medida em que afeta as causas intermediárias que por seu turno, afetarão a ocorrência do resultado e a intervenção. Em um centro urbano complexo, a atuação conjunta dessas causas ganha características especiais e torna mais difícil a tarefa de isolar o efeito da causa principal: a intervenção.

O modelo de avaliação proposto está descrito detalhadamente em outras publicações, segundo seu marco conceitual e o desenho de um estudo previamente definido. (BARRETO et al., 2007) Este estudo, em resumo, consistiu em uma definição de 24 áreas-sentinela sobre as quais se realizou uma série de observações sobre as condições ambientais e a sua população, antes, durante e depois da intervenção. Essas observações tinham como objetivo medir alguns indicadores de saúde sobre o qual a intervenção pudesse ter um efeito (diarreia e infecções por parasitas intestinais), medir a magnitude da intervenção (ou seja, a conexão domiciliar ao sistema de esgotamento sanitário) e medir um conjunto de variáveis (individuais e contextuais) que tinham possibilidade de atuar como mediadoras ou confundidoras da ação de intervenção principal. Cada um desses conjuntos provinha de esferas

muito diferentes e competências muito distintas. No caso específico dessa intervenção, a associação de um grupo de pesquisadores provenientes de diferentes disciplinas foi um fator muito importante para o seu sucesso, pois em alguns casos foi também necessário o desenvolvimento de tecnologias para a medição.

Para medir um dos resultados (prevalência longitudinal da diarreia), antes e depois da intervenção, foi necessário construir duas coortes, uma para cada um dos períodos estudados. Cada coorte formou uma mostra aproximada de mil crianças, seguidas por visitas quinzenais durante um período aproximado de um ano. Nesse período, foram também realizados exames parasitológicos de fezes e medidas antropométricas a todos os indivíduos acompanhantes. Para tanto, precisou-se de epidemiologistas, parasitólogos e nutricionistas. Para a medida de intervenção e de muitos confundidores ambientais – muitos deles contextuais – foi necessária a competência técnica de engenheiros ambientais, urbanistas e antropólogos.

Um caso exemplar para ser detalhado aqui pode ser o da medida dos comportamentos higiênicos. Como epidemiologistas, precisaríamos medir tais comportamentos em nível individual para que pudessem ser incluídos nas análises posteriores. A tradição de medir tais comportamentos se reduzia às conhecidas técnicas de *spot cheking* (RUEL; ARIMOND, 2002), em que, em um momento dado de tempo, se mediam os comportamentos. Devido à complexidade do que entendemos como comportamento, uma única medida tinha uma baixa precisão para caracterizar o comportamento de cada indivíduo. Em nosso estudo, uma ficha especial foi desenvolvida onde foram registradas as observações sobre os comportamentos observados durante as visitas. Assim, foi desenvolvido um *spot cheking* longitudinal que, no teste, mostrou-se uma medida esmerada sobre o comportamento higiênico e fortemente associada à ocorrência de diarreia. (STRINA et al., 2003)

Todo esse esforço exigiu uma grande quantidade de recursos e pessoal técnico, o que gerou imensas bases de dados a serem processadas através de modelos complexos que requerem técnicos estatísticos altamente competentes. Os resultados finais foram satisfatórios pelo fato de que foi a primeira vez que se constatou, em um centro urbano, o que um sistema de esgotamento sanitário teve de impacto efetivo sobre os parâmetros que afetam uma parte importante da população infantil: a diarreia e os parasitas intestinais.

Desigualdades sociais em saúde ambiental urbana dentro de um bairro periférico

Os dados etnográficos aqui apresentados pertencem somente a um dos bairros onde se aplicou o projeto de avaliação epidemiológica, antes e depois da intervenção⁹, Nova Constituinte. Situado na periferia urbana de Salvador conhecida como Subúrbio Ferroviário, esse bairro, formado na metade dos anos de 1980 pela ocupação informal de trabalhadores, cujos rendimentos mensais eram inferiores ao salário-mínimo, obteve o benefício de ser incluído no *Programa de Saneamento Ambiental Bahia Azul*. Atualmente, o bairro tem abastecimento de água potável, um sistema parcial de esgotamento, rede elétrica, várias creches, igrejas evangélicas, terreiros de candomblé, pequenos comércios, bares, um centro de saúde e duas associações de bairro.

A obra de construção da rede de esgotamento sanitário começou em 1998 e a instalação das conexões domiciliares à rede, no ano 2003. A execução da obra se iniciou em abril de 1998 pela rua principal, ainda sem pavimentar. Os moradores observaram como avançava a obra e se estendia por algumas ruas próximas à rua principal. Os técnicos da construtora OAS, junto a moradores que trabalhavam por diária, abriram os buracos, colocaram os tubos e as caixas de esgoto.

O sistema de rede condominial incluía a construção de um ramal de tubos interconectados entre si por meio de caixas de esgoto nos quintais. As águas residuais convergiam para as caixas de esgoto e continuavam descendo até os poços de visita e a encanação principal. Em relação a essa especificidade técnica, os síndicos obtiveram somente essa informação um ano depois, quando foram convidados a participar de um curso de formação em educação ambiental, que aconteceu no bairro durante seis meses e onde foram explicadas as diferenças entre o sistema de ramal predial ou convencional e condominial. Até então, os moradores desconheciam porque as caixas de esgoto estavam interconectadas entre si e as águas residuais do vizinho passavam por baixo do quintal. Isso incomodou alguns moradores que tinham uma relação péssima com o vizinho e aqueles que entendiam que as fezes e as águas residuais eram problemas que cada família deveria resolver por conta própria. Também se incomodavam quando encontravam a caixa de esgoto instalada em alguma parte do quintal, reservada para uma futura ampliação da casa, fato que aconteceu muitas vezes quando os técnicos entravam nos quintais sem que os moradores estivessem presentes. Algumas das queixas, problemas e incômodo dos moradores eram constantes, mas poucos resultaram em denúncias contra a empresa.

9 Em este estudo se analisaram os bairros de Nova Constituinte e Baixa da Soronha. As diferenças sociais e ambientais entre os dois bairros tem sido amplamente apresentadas em artigos anteriores. (LARREA-KILLINGER, 2001a, 2001b)

A previsão inicial das conexões e do início do funcionamento da rede era o ano 2000. Aliás, as instalações domiciliares e o ano de início do funcionamento do sistema foi 2003. O *Programa Bahia Azul* formou um grupo de multiplicadores para conservar e manter o sistema de ramal condominial, mas em momento nenhum os síndicos foram informados da demora da entrada em funcionamento da rede. Entre o ano 2000 e 2003, a rede se quebrou parcialmente, houve conexões clandestinas e os síndicos não contaram com o apoio da EMBASA.

A percepção externa que a opinião pública e as instituições têm de Nova Constituinte é que é um bairro pobre, marginal e homogêneo. Confundem aos trabalhadores com os marginais e transformam os moradores em usuários aos que há que assistir através da aplicação de programas sociais ou controlar através de controles policiais. O peso dos discursos assistenciais e criminais de bairros como Nova Constituinte são constantes. Os moradores desses bairros lutam por ter uma vida digna e sobrevivem aos preconceitos que perpetuam a rejeição. As instituições contribuem à consolidação desse estigma, do qual os moradores dificilmente conseguem sair, a não ser através do clientelismo político.

Existe um mecanismo de diferenciação social muito mais complexo que percebemos ao observar as práticas de reprodução das desigualdades no contexto da vida cotidiana. Coexistem diversas ordens de divisão social que vale a pena analisar. Primeiro, há uma separação que se orienta pelo modo como a pessoa ganha seu sustento. Um modo “honroso” que congrega as pessoas que trabalham no setor formal e informal, e um modo “marginal”, que concentra os consumidores de droga, traficantes e criminosos.

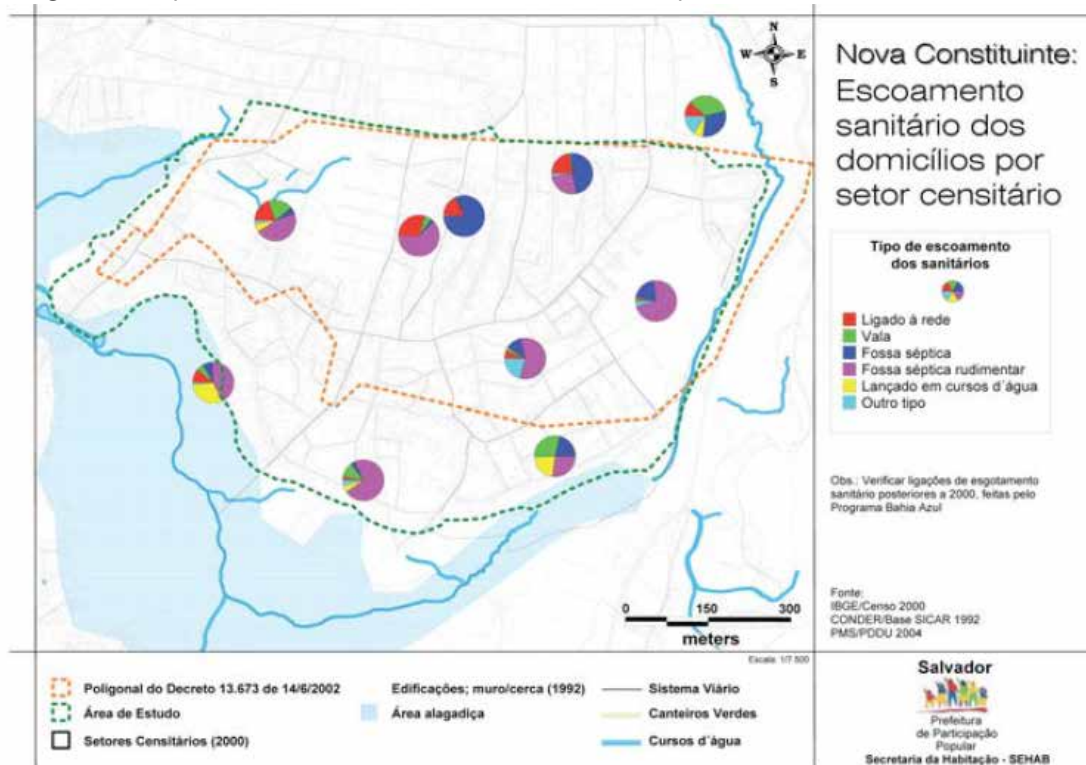
Outra ordem de segmentação social segue a lógica de diferenciação institucional, entre um grupo classificado como “carente”, que é susceptível de ser investigado e transformado em objeto de programas de desenvolvimento econômico, sanitário, educacional e social, e um segundo grupo que “não tem nada”, que está excluído das ajudas sociais e que mora totalmente à margem ou depende da caridade de alguns vizinhos. Além dessa diferenciação, existe uma distinção que se atribui à densidade do tecido social que uns e os outros não têm. Sendo que os carentes têm a solidariedade de uma rede informal que os ajuda a sobreviver; os outros não têm os recursos mínimos para sobreviver.

A sinonímia entre “carente e honrado” é similar à aquela de não tem nada e “marginal”, contribuindo para a estigmatização de uma ordem social interna desigual que reproduz a desigualdade que a opinião pública e as instituições exercitam quando comparam os moradores a outros do resto da cidade. As representações sociais mais fortes que diferenciam uns dos outros se referem às ideias de limpeza e sujeira.

Observamos que também essa divisão social leva em conta os usos sociais do espaço. A percepção sobre o estado da natureza em zonas urbanas contribui a reforçar as desigualdades. Aqueles moradores de áreas onde o mato ainda domina o espaço se encontram mais próximos ao mundo selvagem, representado por uma flora exuberante e uma fauna

perigosa (cobras), que aqueles que residem em casas rodeadas de ruas, onde a civilização tomou conta da natureza. Essa diferenciação corresponde geralmente à história da ocupação em Nova Constituinte. Nas áreas onde a ocupação se consolidou melhor, o processo de urbanização deslocou o mato para as margens do bairro. O território mais urbanizado é precisamente o local onde se realizou a construção da rede de esgotamento sanitário.

Figura 1 - Mapa de Nova Constituinte: escoamento sanitário por setor censitário, 2000



Fonte: Dados da pesquisa.

No mapa, se observa uma fronteira interna imaginária que sempre ordenou o bairro em duas metades: um eixo horizontal e outro vertical. De modo horizontal, observamos uma metade situada abaixo da rua principal, localizada na metade do mapa, aproximadamente; e outra situada acima da rua principal. À esquerda, acima da rua principal, se encontra a área onde se iniciou a ocupação e se consolidou primeiro a ocupação: à direita, por baixo da rua principal, a área próxima ao afluente do rio Paraguari, em que ainda hoje continuam algumas ocupações menores e intermitentes. A construção da rede se desenvolveu somente na parte superior do mapa. Observamos que essa obra reforçou a divisão espacial que existe desde a consolidação do assentamento urbano e estendeu as desigualdades internas vinculadas ao futuro processo de urbanização. Essa separação que diferenciou as práticas sociais

também reproduziu as desigualdades de acesso ao sistema de saneamento básico. Aqueles que sofreram a intervenção apreciam hoje uma melhoria, sendo que aqueles que não receberam os benefícios do esgotamento percebem uma piora quando se comparam com a outra parte do bairro.

A outra linha imaginária que ordena a vida do bairro em duas metades está formada por um eixo vertical que divide a rua principal em dois: este eixo foi mudando nos últimos três anos com a construção de um posto de saúde na rua principal e que se destacou positivamente no processo de ocupação. Antes da construção do posto, havia um pequeno barraco onde funcionava a sede principal da associação do bairro, a qual, hoje em dia, se localiza no primeiro andar do posto e que ocupou o seu lugar no processo de ocupação e urbanização do assentamento (infraestruturas e serviços). Essa associação competia com outras duas associações situadas na parte de cima e com algumas lideranças. Além dessa diferença na concentração de poder, havia dois fatores relevantes que influíam na divisão espacial das práticas sociais na vida cotidiana. A parte situada mais à direita, portanto, mais acima, usava os serviços de transporte, saúde, comércio e mercadinhos do bairro Alto de Coutos e Fazenda Coutos; e a parte localizada mais abaixo frequentava os serviços de Periperi. Atualmente, os moradores das duas metades usam o posto de saúde e circulam pela rua principal nas duas direções: os de cima caminham preferentemente pela parte de baixo. Incorporaram-se novos itinerários e o uso de serviços do bairro Periperi por parte dos moradores de cima. Essas duas linhas imaginárias espaciais formam uma cruz que corta o bairro em quatro metades. Um eixo imaginário horizontal, que diferencia o acesso ao saneamento básico, e um eixo vertical que foi se refazendo ao colocar em seu vértice o novo posto de saúde. Nosso trabalho etnográfico se concentrou em duas áreas diferentes do bairro: um grupo de famílias que se favoreceu com a instalação do sistema localizado na parte esquerda do bairro e por cima da rua principal, portanto, a área mais urbanizada; um grupo de famílias localizada na margem do afluente do rio Paraguari, que não se beneficiou da instalação do sistema e que mora no lado direito do mapa e mais elevado do bairro. Observaram-se essas desigualdades de acesso ao sistema, levando-se em conta o conjunto de diferenças de apropriação do espaço, as condições socioeconômicas, ambientais e sociais.

Antes da construção da rede de esgotamento, existia no bairro um modo precário e diverso de escoamento das águas residuais que desembocavam no rio Paraguari. Alguns moradores recolheram dinheiro e envidaram esforços para desviar as suas águas servidas; outros optaram pela construção de fossa e a maioria simplesmente jogava na rua as águas e escondia os dejetos. Os excrementos ou bem eram enterrados ou bem embrulhados em sacolas plásticas que eram jogadas em lixões junto ao lixo doméstico (fazer balão). As pessoas que moravam nas áreas mais próximas ao rio Paraguari (Beira Rio) e ao seu afluente (Rua Sergio Lessa) tinham mais possibilidade de acumular lixo nos lixões e desviar as águas servidas diretamente para o rio. Porém, as dificuldades de contar com um sistema de água

potável adequado eram piores, devido aos problemas de pressão, manutenção e fiscalização do sistema. O risco de corrimento de terras e alagamentos durante as chuvas era um dos problemas piores nas duas áreas, sendo que as famílias com menos recursos conseguiam terrenos mais baratos e tratavam de sobreviver nessas condições. Algumas das famílias conseguiram se reunir para resolver o problema de acesso à água potável, mas nunca, pelo menos na área da Rua Sergio Lessa, para canalizar as águas residuais. Precisamente essas áreas não foram beneficiadas com a construção do sistema de esgotamento e nunca foram informadas que não o seriam pelo *Programa de Saneamento Básico Bahia Azul*.

No ano 1988, algumas lideranças souberam que não seriam beneficiadas com a obra quando perceberam que os trabalhadores da construtora acabaram a construção e foram embora do bairro, sem atuar em suas ruas. Apesar de a mídia ter divulgado que o serviço de esgotamento sanitário ia a beneficiar a todos os cidadãos, os habitantes das áreas da Rua Sérgio Lessa e Beira Rio não se surpreenderam quando comprovaram que a rede não passaria pelas suas casas. Uma nova divisão da ordem social do bairro se formou: a dos que seriam beneficiados com a intervenção e a dos que, no momento, não teriam acesso a esse novo serviço. A autora deste artigo, que estava desenvolvendo a pesquisa, não teve acesso a essa informação. A notícia foi conhecida pelos prejudicados e interpretada como mais um desacato do governo mas não houve protestos, e os vizinhos continuaram resignadamente a aguardar que, no futuro, a obra chegasse a suas casas. No ano 2006, estava prevista a ampliação da rede nessas duas áreas.

No bairro, o programa de saneamento ambiental foi vinculado à construção da rede, sobre a qual escutaram falar pela TV ou porque havia evidências pelas obras em bairros da redondeza e depois no próprio bairro. A intervenção foi percebida pelos moradores do bairro, primeiro como uma obra de infraestrutura que os políticos prometiam em troca de um benefício eleitoral. O esgotamento ia trazer outras melhorias no processo de urbanização (pavimentação, transporte, serviços). Os benefícios em saúde pública foram percebidos em segundo lugar.

A inclusão dos síndicos foi uma das estratégias participativas que contemplou o programa e que se aplicou na metade do bairro beneficiado. Em reunião organizada pelas assistentes sociais da Embasa, em 1999, os moradores que participaram foram escolhidos para participar no curso de educação ambiental, primeiro a ser ministrado numa escola longe da área beneficiada e depois se deslocou para a escolinha comunitária localizada na entrada de Nova Constituinte. Teve a duração de seis meses e os participantes se mostraram receptivos e participativos, porém inseguros quanto à nova função social que assumiram como educadores do bairro. Atribuíram a responsabilidade da limpeza e cuidado da rede a cada um dos moradores e a função de fiscalização à Embasa. Depois das tentativas falidas com os moradores, alguns com menos experiência na liderança deixaram a função. Muitos sofreram rejeição dos próprios vizinhos e se sentiram abandonados pela companhia, da qual nunca

receberam visita, alguma após finalizar a construção e o curso de educação ambiental, e a qual nunca puderam recorrer para informar da existência de conexões clandestinas ou quebra de tubos e obstruções.

No ano 2003, começaram legalmente as conexões domiciliares à rede. Aqueles que se conectaram já tinham um banheiro e uma fossa, a qual foi desativada após a instalação. Houve aqueles que se conectaram para reformar a casa própria e incorporar um vaso sanitário, mas também houve aqueles que se conectaram clandestinamente. Os motivos que alegavam eram os seguintes: falta de dinheiro para pagar a conexão e o aumento do recibo de água, existência de uma fossa, ausência de um vaso sanitário, percepção negativa do sistema (continuam jogando os dejetos a céu aberto) ou desinteresse pelos benefícios da rede. A gestão participativa se apoiava na boa vontade dos síndicos e moradores, assim como na organização dos moradores para comprar tubo e consertar defeitos. As soluções eram tão diversas como variadas eram as alternativas ao deficiente sistema de esgotamento sanitário.

Na atualidade, coexistem variados sistemas de saneamento, com as antigas valas a céu aberto e o vertido de águas residuais diretamente no rio junto à rede de esgoto. Apesar de a quantidade de água residual e o mau cheiro terem diminuído no bairro, isto se relaciona com a melhoria do serviço de coleta de lixo. Em algumas áreas do bairro, o sistema de saneamento ambiental *Bahia Azul* funciona e em outros, sobretudo naqueles localizados em declive, tinham problemas de alagamento e refluxo de águas residuais nas próprias casas. Isto aumentou o conflito entre os moradores e foi reforçando as diferenças de acesso ao saneamento. Ao mesmo tempo, aumentou o custo econômico diretamente vinculado aos novos problemas do sistema (rupturas, obstruções, alagamentos), o que levou a que as famílias procurassem soluções por conta própria.

Nas áreas periféricas das bacias hidrográficas de Paripe e Periperi, existem irregularidades no serviço e na rede que comprometem a eficácia do sistema.

A companhia de águas e esgoto cobra irregularmente os recibos, já que alguns usuários conectados regularmente ao sistema pagam a taxa de esgoto e outros não. Há usuários que se conectaram irregularmente à rede e outros que anularam parte das caixas de esgoto e realizaram desvios para evitar que a rede do seu vizinho atravessasse o seu quintal. Essas deficiências, assim como as rupturas, obstruções e mau uso, produziram diversos problemas de funcionamento. A maioria dos síndicos deixou de cumprir as suas funções no bairro porque se sentiam marginalizados pela companhia e rejeitados pelos vizinhos. Essa variedade de situações, relacionada com o uso atual do esgoto, se apoia na percepção dos direitos e das responsabilidades que os cidadãos consideram como próprios e os que atribuem à companhia pública Embasa. As desigualdades sociais comprometem o uso da rede e a eficácia do sistema.

Como a antropologia e a epidemiologia podem contribuir para o estudo da saúde ambiental urbana em um contexto de grandes desigualdades sociais?

A noção de desigualdade social é uma construção social historicamente produzida, vinculada tradicionalmente às teorias econômicas do crescimento e do desenvolvimento. Esta visão restrita à argumentação econômica da ideia de desenvolvimento, criticada como etnocêntrica e limitada, tem sido discutida e redefinida amplamente pelas Ciências Sociais. Na atualidade, esse conceito guarda um sentido relacional, variado e dinâmico com respeito ao significado de igualdade de acesso aos recursos e de satisfação quanto à cobertura das necessidades materiais básicas. Para compreender melhor quais são os mecanismos sociais que explicam como as desigualdades se reproduzem, é preciso discutir teoricamente o conceito de desigualdade social para elaborar uma definição que diferencie o sentido institucional e o sentido social de sua construção. Clarificar a perspectiva em que se define esse conceito e redefini-lo, desde o ponto de vista dos atores que a sentem e a praticam, é a primeira tarefa a desenvolver. É importante discutir a base conceitual dessa categoria e levar em conta a diversidade de sentidos que a explicam, ao contrário de aplicá-la mecanicamente de modo operativo, no desenvolvimento metodológico de pesquisa. A noção de desigualdade social é uma construção social historicamente situada, relacional e que não podemos continuar vinculando somente às teorias econômicas do crescimento e do desenvolvimento.

Na pesquisa de avaliação epidemiológica desenvolvida pelo nossa equipe, incluiu-se a análise da percepção que os atores sociais tinham da desigualdade social em relação aos seus iguais e em relação aos que moravam em diferentes bairros, levando em conta o papel que uma intervenção como o saneamento tinha no sentido de reduzir ou aumentar as diferenças entre os que tiveram acesso ao *Programa Bahia Azul* e os que não foram beneficiados por ele. A densidade das redes sociais, as atividades informais do cuidado em saúde, os intercâmbios de bens e serviços foram comparados com a falta de acesso aos serviços de saúde e com o programa de esgotamento como aspectos interdependentes que, analisados em relação ao sistema social que os produzia, permitiram enriquecer uma noção plural e diversa das desigualdades sociais. Consideramos a análise da “agência” que explica como as pessoas lutam ativamente para reverter essas desigualdades, resistir ao desprezo das instituições públicas e construir uma vida mais digna em condições tão adversas. Com base na Epidemiologia e na Antropologia, procuramos elaborar um modelo que explicasse melhor a articulação de uma visão mais geral (macro) com outra mais particular (micro) desse processo, levando em conta o estudo das práticas sociais que descreviam os usos da rede e a implicação dos agentes que mantinham e conservavam o sistema.

Em dois artigos anteriores, já foram discutidas as potencialidades e limitações da colaboração entre a Antropologia e a Epidemiologia em relação ao projeto de avaliação

epidemiológica do *Programa de Saneamento Ambiental Bahia Azul*. (LARREA-KILLINGER, 2004a, 2007) Assim sendo, não vamos a repetir essas potencialidades e limitações; neste artigo, gostaríamos de mostrar, mediante os dados disponíveis, as diferenças que ambas as disciplinas mostram no modo de entender o contexto das desigualdades e de definir que são as desigualdades sociais em relação ao saneamento ambiental urbano. Isto vai permitir descobrir quais são os mecanismos sociais que operam na produção da desigualdade em saúde ambiental urbana e as suas variações e continuidade, antes e depois da instalação do esgotamento sanitário.

A Antropologia da Saúde Epidemiologia Social se interessam pela análise das desigualdades sociais em saúde no contexto em que estas se produzem e reproduzem. Entendemos o contexto como um conceito que explica como a sociedade compartilha, relaciona e atua em um ambiente determinado. Os atores sociais são agentes dinâmicos que constroem as suas relações em um espaço que os comprime, mas que modificam e transformam em sua prática cotidiana. A relação entre agência, as práticas e a estrutura social do contexto é a chave metodológica que permite analisar as dinâmicas que produzem e reproduzem as desigualdades sociais em saúde. (FROHLICH; CORIN; POTVIN, 2001; WILLIAMS, 2003)¹⁰

A Epidemiologia, ciência que se baseia na medição de problemas de saúde para a construção de modelos que possam identificar fatores de risco da doença, tem sido recentemente criticada porque deixou de aprofundar acerca dos motivos pelos quais existem fatores de risco, de esclarecer como se relacionam e de analisar como estes afetam a sociedade. (FROHLICH; CORIN; POTVIN, 2001) Os fatores de risco são construções sociais e, por isso, devem ser analisadas em relação ao mundo social em que se produzem. Apesar de a Epidemiologia Social clássica levar em conta que esses determinantes de saúde estavam imbricados necessariamente em um mundo social formado por famílias, grupos, bairros e comunidades, hoje em dia a dimensão social tem sido fragmentada, cerceada e separada em variáveis individuais, o que tem levado a estudar o comportamento separadamente do contexto social e como prática desprovida de significado social e isolada de outros indivíduos¹¹. Nossa proposta teórica e metodológica para o estudo epidemiológico sobre uma

10 Frohlich, Corin e Potvin (2001) aplicam sua investigação ao estudo do contexto em relação a desigualdades sociais e estilos de vida, levando em conta uma reconsideração teórica da noção de contexto e a sua aplicação a estudos de saúde pública. Criticam que os pesquisadores neste campo tinham abandonado a importância que a dimensão coletiva tem para o estudo das desigualdades sociais em saúde porque, ao interessar-se somente em medir os fatores individuais que explicam essas desigualdades como agregados que atuam em um espaço dado, a saúde pública tende a confundir o contexto social com a soma de características individuais que estatisticamente relaciona como variáveis. De outro modo, a observação de elementos isolados e individuais distorce a compreensão de fenômenos sociais e o estudo dos fatores de risco é um bom exemplo desta alteração. Nessa linha, Williams (2003) observou também as limitações metodológicas da Epidemiologia porque separa o estudo do comportamento individual do contexto e da estrutura.

11 Embora as desigualdades sociais estejam contextualmente situadas e historicamente configuradas, a Epidemiologia define as desigualdades sociais como fatores associados à escassez de recursos (renda, acesso

intervenção de esgotamento sanitário foi propor uma pesquisa complexa que levasse em conta a dimensão social da produção dos conhecimentos e práticas em saúde, associada à intervenção em esgotamento. Por isso, uma pesquisa interdisciplinar que tivesse como objetivo configurar um modelo de análise complexa de intervenções em saneamento ambiental urbano para analisar os efeitos em saúde foi a nossa proposta e principal desafio.

A Antropologia parte da ideia de que o contexto é o sedimento social em que as práticas sociais das famílias se reproduzem. O cotidiano da vida familiar está contextualmente situada na dinâmica das atividades diárias, como os afazeres domésticos, o trabalho, as gestões burocráticas, as atividades lúdicas e familiares, entre outros. A noção de desigualdade social inclui uma dimensão relacional ativa que se relaciona com a provisão e distribuição dos recursos. As relações desiguais entre as pessoas e grupos sociais se reproduzem em distintos níveis e operam em função de uma ordem hierárquica que necessariamente não tem a mesma estrutura em contextos sociais distintos. A relação entre desigualdade social e enfermidade é concebida, diferentemente do que ocorre na Epidemiologia, a partir da análise dos processos históricos, sociais, políticos e culturais que configuram o corpo e modulam a aflição¹². (NGUYEN; PESCHARD, 2003)

A Antropologia da Saúde, a compreensão dos mecanismos através dos quais a desigualdade produz a doença foi desenvolvida a partir de três hipóteses diferentes: a primeira, a partir da aplicação da noção de capital social para explicar como uma sociedade determinada se mantém saudável, nesta primeira hipótese, se discute e aprofunda sobre a ideia de confiança e densidade dos vínculos sociais que possibilitam o intercâmbio e a reciprocidade. A segunda hipótese parte da crítica da universalidade do determinismo biológico; em vez de abandonar a importância que a biologia tem, os defensores desta hipótese tratam de mostrar a plasticidade e a maleabilidade das condições biológicas em relação aos fatores sociais. A terceira hipótese parte das ideias neomaterialistas da Epidemiologia Social tradicional, interessada em explicar como as políticas macroeconômicas atuais impactam na saúde da população, em geral, e nos pobres, em particular¹³. Esta última hipótese centra a ênfase no

à educação, nível de escolaridade, acesso ao saneamento básico etc.) e os vincula à enfermidade somente a partir do conceito de pobreza absoluta. (NGUYEN; PESCHARD, 2003) Para esse autor, a separação dos fatores ambientais, biológicos e sociais dos mecanismos pelos quais a desigualdade exerce os seus efeitos sobre a enfermidade é um dos obstáculos metodológicos que a Epidemiologia teria que superar.

- 12 Apesar de que uma aproximação centrada no estudo da construção da aflição para observar como as desigualdades sociais se expressam e se praticam no corpo contribuiria para discutir uma política e economia do corpo, da dominação e das resistências, esta abordagem terá que ser considerada em um próximo artigo.
- 13 No campo da sociologia médica, Williams (2003) observou que a imbricação entre estruturalismo e o materialismo facilitava a análise da relação entre a saúde e as diferenças de classe. Influídos pelas ideias do *Relatório Black* de 1980, os sociólogos médicos ampliaram as suas pesquisas nessa direção e se interessaram em estudar a ocupação, o nível socioeconômico e o *status* como indicadores dos aspectos materiais da estrutura social. Sendo que o *Relatório Black* tinha o risco de separar os aspectos materiais dos comportamentais e seletivos dos

estudo da relação entre as condições materiais da saúde e as políticas sociais, assim como também em demonstrar como as segundas atuam sobre as primeiras. Esta aproximação inclui também a exploração das interações biossociais, levando em conta definições mais sólidas de capital social que incluem a configuração histórica e cultural dos mecanismos de coesão social e inclusão. (NGUYEN; PESCHARD, 2003)

Em nosso programa de investigação, tratamos de abordar as transformações em saúde a partir de uma intervenção de saneamento básico em um contexto de grandes desigualdades sociais. Esta pesquisa contou com a colaboração de diversas disciplinas, entre as quais se encontram a Epidemiologia e a Antropologia. No campo metodológico, conseguimos avançar com sucesso tratando de resolver alguns problemas enfrentados durante o processo de investigação e para os que soluções unidisciplinares teriam sido incompletas e ilimitadas.

As observações etnográficas no campo permitiram que o modelo conceitual que orientava a avaliação poderá ser melhorado, que novas variáveis foram desenvolvidas e categorizadas, incorporando uma reflexão sobre a estrutura do mundo social da vida cotidiana e que instrumentos para melhorar o registro de dimensões complexas como a higiene e o ambiente foram desenvolvidos e utilizados. No campo teórico, a colaboração entre ambas as disciplinas tem sido prolífica e tem nutrido a combinação de modelos de análises que partem de níveis diferentes na hora de focar o problema das desigualdades sociais e de saúde. Isto permite trabalhar com a hipótese de que a complexidade do espaço urbano e as desigualdades se manifestam de diversas maneiras, refletindo dimensões concretas da distribuição dos recursos, bens e serviços em nível macro (por exemplo, áreas ricas e pobres, saneadas e não saneadas), assim como em nível micro, na observação da vida cotidiana dos indivíduos aparentemente iguais.

Uma intervenção proposta verticalmente, como o *Programa Bahia Azul*, conseguiu beneficiar em nível macro a redução de algumas desigualdades, além da redução da ocorrência das enfermidades diarreicas e parasitárias, mas uma maior redução nas áreas em que essas doenças tinham níveis maiores de intervenção. Uma observação ao nível macro do mesmo fenômeno permitiu analisar o desenvolvimento de novas formas de microdesigualdades, percebidas e sentidas pelos indivíduos, efeito que influencia no desenvolvimento de sua vida cotidiana e compromete a coesão desse frágil tecido social. Consideramos que uma análise mais detalhada das diferenças entre os níveis macro e micro das desigualdades sociais poderiam contribuir para o planejamento de políticas sociais que incluam a participação real

causais, na análise das desigualdades sociais em saúde, conseguiu impulsionar uma linha de investigação sólida com o conceito-chave de classe social. Revisadas as limitações desse conceito, Dahlgren e Whitehead publicaram, em 1991, o livro *Policies and strategies to produce social equity in health*, em que propuseram um modelo de análise dos determinantes sociais em saúde, centrado no estudo das interações e relações complexas entre as condições econômicas e a estrutura social, as relações sociais e as redes, o comportamento individual e os fatores psicossociais. (WILLIAMS, 2003, p.138)

dos beneficiários e que contemplem os efeitos que essas políticas podem gerar em relação à criação de novas formas de desigualdade.

A guisa de conclusão

Os efeitos das intervenções em saúde ambiental urbana, como é o caso da construção de uma rede de esgotamento sanitário na cidade de Salvador, estão relacionados com um contexto social em que as desigualdades operam, apesar de que se conseguiu demonstrar uma redução significativa da incidência de morbidade infantil no campo das diarreias e das doenças parasitárias (BARRETO et al., 2007), levando em conta o início e o fim da intervenção, entre áreas saneadas e não saneadas; ao observar a situação atual nas comunidades periféricas, tem aumentado a percepção de que há uma desigualdade social entre os que têm acesso ao saneamento e os que não a têm. Entre os moradores que vivem em áreas não saneadas, a percepção é maior devido ao descaso dos poderes públicos, à perda de valor dos imóveis e ao sentimento de sofrer uma situação que tem piorado em comparação aos benefícios que outros moradores.

O objetivo inicial do ramal condominial, que incluiu a colaboração dos moradores em um programa de interconexão do sistema de esgotamento sanitário, tinha uma visão instrumental da participação popular, em vez de uma promoção efetiva da participação social em cada bairro ou comunidade que teria evitado, em nível micro, a percepção de novos excluídos. Esse processo, gerador de novas microdesigualdades, terá efeitos importantes *a posteriori*, não somente quanto a mudanças relacionais na percepção de desigualdades, mas também influirá concretamente na formação de novos movimentos intracomunitários, na quebra de redes de solidariedade e numa redução da participação na manutenção do sistema de esgotamento participativo.

Referências

BARNARD, A. *History and theory in Anthropology*. Cambridge: Cambridge University, 2000.

BARRETO, M. L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *The Lancet*, v. 370, Issue 9599, p. 1622-1628, 2007.

BARTRAM, J. et al. Focusing on improved water and sanitation for health. *Lancet*, v. 365, p. 810-812, 2005.

COSTA, M. C. et al. Infant mortality and living conditions: the reproduction of social inequalities in health during the 1990s. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.17, n. 3, p. 555-67, 2001.

- DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. *Policies and strategies to produce social equity in health*. Stockholm, Sweden: Institute for Futures Studies, 1991.
- ESCOBAR, A. Anthropology and the development encounter: the making and marketing of development anthropology. *American Ethnologist*, v. 18, n. 4, p. 658-682, 1991.
- FEWTRELL, L. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.*, v. 5, n. 1, p. 42-52, 2005.
- FROHLICH, K. L.; CORIN, E.; POTVIN, L. A theoretical proposal for the relationship between context and disease. *Sociology of Health & Illness*, v. 23, n. 6, p. 776-797, 2001.
- FORUM CONTROLE SOCIAL DO BAHIA AZUL. *Dossiê Programa Bahia Azul*. Salvador, 1997. Mimeo.
- FOUCAULT, M. La historia de la medicalización. In: FOUCAULT, M. *La vida de los hombres infames*. Madrid: La Piqueta, 1991.
- GOLDMAN, M. The birth of a discipline. Producing authoritative green knowledge, World Bank-style. *Ethnography*, v. 2, n. 2, p. 191-217, 2001.
- JARMAN, J. Water supply and sanitation. In: BEALL, J. (Ed.). *A city for all: valuing difference & working with diversity*. London & New Jersey: Zed, 1997. p. 182-193.
- LARREA-KILLINGER, C. Agua, Saneamiento y Basura: políticas ambientales y reciprocidad en un suburbio de la ciudad de Salvador – Bahia, Brasil. *Revista Endoxa, Séries Filosóficas*, Madri: Universidad Nacional de Educación a Distancia, n. 15, p. 75-96, 2001a.
- LARREA-KILLINGER, C. Health and sanitation. Environmental health and socio-cultural conditions in two favelas in the city of Salvador (Bahia). In: DONGEN, E.V.; COMELLES, J.M. (Ed.). *Medical Anthropology and Anthropology*. Perugia: Fondazione Angelo Celli Argo, 2001b. p. 331-352.
- LARREA-KILLINGER, C. Antropología y Epidemiología. Investigación interdisciplinar sobre saneamiento urbano en el Nordeste brasileño. In: LARREA-KILLINGER, C.; ESTRADA, F. (Ed.). *Antropología en un mundo en transformación*. Barcelona: Departamento de Antropología Social/ Universidad de Barcelona, 2004a, p. 93-117. (Estudis D'Antropologia Social I Cultural, n. 11).
- LARREA-KILLINGER, C. El saneamiento básico en un barrio afrobrasileño en Salvador de Bahia: fuente de análisis antropológico sobre la salud y la enfermedad. In: LLUIS I VIDAL-FOLCH, A.; DALLA CORTE, G. *Catalunya-Amèrica, fonts i documents de recerca*. Barcelona: Institut Catala de Cooperació Iberoamericana, 2004b. p. 93-117.
- LARREA-KILLINGER, C. Medir, observar y discutir: A propósito de la presentación de los resultados epidemiológicos y antropológicos en un suburbio brasileño. In: ESTEBAN, M. L. (Ed.). *Introducción a la antropología de la salud: aplicaciones teóricas y prácticas*. Bilbao: OSALDE-OP, 2007. p. 177-199.
- LIMA, N.T; HOCHMAN, G. Pouca saúde, muita saúva, os males do Brasil são... Discurso médico-sanitário e interpretação do país. *Ciência & Saúde Coletiva*, 5(2)313-332, 2000.

- LOBO, L. *Saneamento básico: uma busca de universalização*. Brasília: Caixa Econômica, 2003.
- MACEDO, A. C. et al. Violence and social inequalities: mortality rates due to homicides and life conditions in Salvador, Brazil. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 515-22, 2001.
- MUELLER, C. C. Environmental problems inherent to a development style: degradation and poverty in Brazil. *Environment and Urbanization*, v. 7, n. 2, p. 67-84, 1995.
- NGUYEN, V. K.; PESCHARD, K. Anthropology, inequality, and disease: a review. *Annual Review of Anthropology*, v. 32, p. 447-74, 2003.
- PINELL, P. Modern medicine and the civilising process. *Sociology of Health & Illness*, v. 18, n. 1, p. 1-16, 1996.
- ROSEN, G. ¿Qué es la medicina social? Un análisis genético del concepto. In: ROSEN, G. *De la policía médica a la medicina social*. México: Siglo XXI, 1985, p. 77-137. Original de [1974].
- RUEL, M.T.; ARIMOND, M. Spot-check observational method for assessing hygiene practices: review of experience and implications for programmes. *J Health Popul Nutr.*, v. 20, n. 1, p. 65-76, 2002.
- STRINA, A. et al. Childhood Diarrhoea and Observed Higiene Behaviour in Salvador, Brazil. *American Journal of Epidemiology*, v. 157, n. 11, p. 1032-1038, 2003.
- TESH, S.; MACHADO, E. P. Sewers, Garbage, and Environmentalism in Brazil. *Journal of Environment & Development*, v. 13, n. 1, p. 42-72, 2004.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Instituto de Saúde Coletiva. *Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos (Bahia Azul)*. Salvador:ISC/UFBA, 2006.
- VICTORA, C. G., HABICHT, J. P.; BRYCE, J. Evidence-based public health: moving beyond randomized trials. *American Journal of Public Health*, v. 94, n. 3, p. 400-5, 2004.
- WILLIAMS, G. H. The determinants of health: structure, context and agency. *Sociology of Health & Illness*, v. 25, n. 3, p. 131-154, 2003.

Epidemiologistas e antropólogos trabalhando juntos: lições de um estudo para avaliar o impacto epidemiológico de um programa de saneamento urbano¹

Epidemiologists working together with anthropologists: lessons from a study to evaluate the epidemiological impact of a city-wide sanitation program

Cristina Larrea-Killinger

Rita Franco Rêgo

Agostino Strina

Maurício Lima Barreto

Introdução

Um breve olhar na história de Medicina Social sugere que, pelo menos enquanto princípio, Epidemiologia e Antropologia são aliadas naturais no estudo das doenças em populações humanas. Entretanto, apesar da evolução conceitual e metodológica da Epidemiologia moderna nas últimas décadas, ela vem sofrendo várias críticas, oriundas principalmente das Ciências Sociais, especialmente relacionadas à sua capacidade de apresentar contribuições mais significativas, no sentido de entender e solucionar os complexos problemas de saúde das populações. Como uma possível solução para essa inércia teórica e metodológica, alguns autores têm proposto avançar na interdisciplinaridade e isto é possível a partir de

1 Publicação original: Epidemiologists working together with Anthropologists: Lessons from a study to evaluate the epidemiological impact of a city-wide sanitation programme, *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 461-474, 2013. Traduzido por Rita Franco Rêgo.

uma maior aproximação empírica entre epidemiologistas e antropólogos. (BÉHAGUE; GONÇALVES; VICTORA, 2008; PORTER, 2006)

A busca de compreensões mais abrangentes envolvendo elementos mais complexos do processo saúde-doença não tem sido completamente esquecida como aspiração da Epidemiologia. Alguns autores (ALMEIDA FILHO, 2006; BREIHL, 1998; BÉHAGUE; GONÇALVES; VICTORA, 2008; PORTER, 2006) têm apontado estudos com abordagens interdisciplinares, transdisciplinares ou de múltiplos métodos (triangulação), como forma de aproximação empírica para compreender questões complexas.

A Epidemiologia do Século XXI poderia se beneficiar ao colocar em foco a integração de conceitos e métodos de outras disciplinas no campo das Ciências Sociais e Humanas, como a Antropologia, com o objetivo de compreender novas complexidades, onde o centro de análise seja a experiência do sujeito e o contexto sociocultural onde a experiência é produzida. A interdisciplinaridade nasce do reconhecimento das limitações que um campo de saber tem para a solução de problemas mais abrangentes e complexos. (ALMEIDA FILHO, 2006)

Colaboração entre epidemiologia e antropologia

Apotencialidade produzida pela integração de disciplinas como a Epidemiologia e a Antropologia para o estudo dos processos de saúde-doença-cuidado começou a dar frutos há mais de duas décadas. Uma vasta literatura (COREIL, 1990; DUNN; CRAIG, 1986; INHORN, 1995; MENÉNDEZ, 1998; SEVALHO; CASTIEL, 1998; TROSTLE; SOMMERFELD, 1996) aponta para as contribuições e limites dessa integração no campo do desenvolvimento teórico-metodológico. A colaboração interdisciplinar, mais aparente que real no passado, começou a ser mais efetiva a partir do século XX, na década de 80. (SADLER, 2006)

A Antropologia da Saúde tem uma abordagem compreensiva sobre o modo de interpretar o adoecer humano, pois leva em conta o conjunto de interpretações subjetivas sobre os indivíduos que adoecem e as representações coletivas do adoecimento. Apesar da menor tendência da Antropologia em estabelecer regras gerais que expliquem o comportamento humano no tocante ao processo de saúde-doença-cuidado, ela facilita a interpretação mais detalhada desse comportamento em um contexto sociocultural específico, bem como em comparações interculturais.

Pelo fato de contar com observações aprofundadas pelo método etnográfico, a Antropologia se aproxima melhor da compreensão do mundo interpretativo e da explicação de fenômenos sociais que acontecem no decorrer da prática do cotidiano. Essa aproximação intersubjetiva da realidade no contexto sociocultural onde os sujeitos moram é o

que leva a Antropologia a ser procurada pela Epidemiologia, mas ao mesmo tempo é o que a afasta devido à falta de um pretensão “rigor científico”, tomando-se por referência as bases teóricas e conceituais da Epidemiologia.

Durante as suas investigações, antropólogos e epidemiologistas têm maneiras diferentes para estudar o contexto social e cultural. O trabalho de campo na Antropologia depende do princípio de ‘refletividade’ (GEERTZ, 1987), frequentemente descartado durante a coleta de dados epidemiológicos, baseada na pressuposição que os epidemiologistas devem adotar uma postura neutra ao longo de todo o processo investigativo. De acordo com os antropólogos, os epidemiologistas são mais distantes dos eventos investigados e transformam as vidas dos participantes em uma mera série de variáveis numéricas, sem qualquer relação com o contexto social e cultural. (MENÉNDEZ, 1998)

Os antropologistas, em especial os etnógrafos, normalmente realizam suas investigações de forma isolada dos outros pesquisadores e mais próxima dos seus entrevistados. Isto os leva, por um lado, a um maior compromisso com os sujeitos da pesquisa e, por outro lado, a uma maior resistência e cuidado na discussão, análise e apresentação dos dados etnográficos em equipe. A Antropologia tradicional requer que o profissional passe longo tempo em observação no campo, usualmente vivendo junto às populações por anos. A autoria individual, para o antropólogo, é mais provavelmente um resultado do estudo científico de uma população pelo pesquisador que de uma relutância em compartilhar suas descobertas. Na Epidemiologia, a abordagem dos sujeitos com seu contexto social é capturada como variável quantitativa que pode ser coletada da mesma maneira por todos os entrevistadores. Consequentemente, as estratégias de trabalho em equipe são bem desenvolvidas dentro da Epidemiologia e isto facilita a discussão e o intercâmbio de informações publicadas em artigos científicos, com autorias múltiplas. Essas diferenças do *modus operandi* investigativo entre esses dois campos do conhecimento ficam mais evidentes durante a prática interdisciplinar. A despeito das diferenças conceituais e metodológicas, alguns autores têm mostrado experiências exitosas que resultaram de colaborações entre essas duas disciplinas. (BÉHAGUE; GONÇALVES; VICTORA, 2008)

Vários modelos teóricos propuseram essa colaboração, uma vez que abordagens tradicionais parecem estar mais preocupadas em como modelos cognitivos sociais afetam mudanças individuais em vez de mudanças comunitárias. Por essa razão, a meta de usar uma abordagem mais colaborativa para compreender intervenções de saúde pública é explorar, criticamente, as dimensões de cultura. (PANTER-BRICK et al., 2006)

Deve ser destacado que, em ambas as disciplinas, os esforços teóricos e metodológicos têm sido feitos no sentido de expandir a colaboração, mesmo que estes tenham sido, até então, insuficientes, fragmentados e incompletos. (AGAR, 1996; INHORN, 1995; TROSTLE, 2005) Se, por um lado, alguns epidemiologistas têm destacado os benefícios derivados do uso de métodos qualificativos, especialmente nas fases iniciais de uma investigação, por

outro lado, os antropólogos têm destacado as diferenças e não as semelhanças entre as disciplinas. Existem epidemiologistas relutantes em colaborar, usando o argumento que os antropólogos são demasiadamente descritivos e subjetivos e, portanto, não científicos, tendo-se que eles estudam poucos casos e desconsideram os princípios da inferência estatística. Por outro lado, os antropólogos reclamam que os epidemiologistas são generalistas e tendem a homogeneização e fundamentam muito pouco as origens conceituais, como por exemplo, o conceito de cultura. (BÉHAGUE; GONÇALVES; VICTORA, 2008)

No debate entre os epidemiologistas e antropólogos, uma preocupação de como superar essas diferenças entre as disciplinas é, muitas vezes, constatada. Autores como Dunn e Craig (1986) têm observado que essas diferenças teórico-metodológicas estimulam a relação de complementaridade entre as disciplinas, enquanto Bibeau (1993) e Menéndez (1998) têm focalizado na sua integração.

Bibeau (1993) destacou duas diferenças fundamentais entre as disciplinas: a) a Epidemiologia é centrada exclusivamente no estudo de doenças, em vez de primeiro focalizar na análise dos problemas sociais e a origem biomédica da definição da doença e; b) a Antropologia considera a dimensão sociocultural do adoecer e a interpretação das sintomas relatados pelos sujeitos. O epidemiologista Almeida Filho (1992) também chegou à mesma conclusão ao observar a falta de atenção que a disciplina tinha com a experiência do sujeito e com o contexto sociocultural em que essa experiência ocorreu. Não se trata apenas de construir modelos de análises onde se incluem as variáveis socioculturais, senão de reconhecer que o contexto social forma parte de uma totalidade etno-epidemiológica.

Menéndez (1998) também refletiu sobre as dificuldades que atropelam a colaboração entre as duas disciplinas e destaca as diferenças epistemológicas na construção de categorias de análise. A Epidemiologia não considera as origens socioculturais e históricas das categorias de análise e, portanto, limita comparações e interpretações do processo de adoecimento.

Menendez (1998) destacou o reducionismo epidemiológico e Almeida Filho (1992) considerou que a falta de validação teórica dos conceitos que a Epidemiologia utiliza de outras disciplinas favorece a incorporação instrumental acrítica desses conceitos e assim reduzindo-os a meras variáveis numéricas. De acordo com Almeida Filho (1992), isso se torna evidente no estudo das variáveis independentes que compõe os modelos teóricos dos levantamentos epidemiológicos que não são elaborados adequadamente ou discutidos profundamente.

A relação que a Antropologia tem com o modelo biomédico tem sido sempre delicada na medida em que questiona o poder médico, o processo de medicalização dos conhecimentos e práticas em saúde, o etnocentrismo inerente ao *modus operandi* do modelo biomédico e a tendência de homogeneizar o conhecimento e práticas de saúde pública na esfera internacional. Antropólogos médicos com uma visão crítica (FRANKENBERG, 1988;

SCHEPER-HUGHES, 1990) têm argumentado sobre o uso excessivo de termos médicos e a conversão de dados etnográficos em variáveis quantitativas nas investigações colaborativas entre Antropologia e Medicina. Dentre esse contexto de adaptação metodológica da Antropologia, uma variedade de estratégias de pesquisas tem sido desenvolvida como, por exemplo, a conhecida etnografia rápida. (SCRIMSHAW; HURTADO, 1987)

Autores como Frankenberg (1988), Bibeau (1993), Hersch-Martínez e Haro (2007) e Menéndez (1998) reconheceram que a principal limitação da Antropologia é o excesso de “culturalismo” aplicado ao campo de saúde e, para superar essa limitação, eles ofereceram a estratégia teórica de permitir que fatores estruturais assumam relevância maior na análise do processo saúde-doença-cuidado. Fatores econômicos, políticos e sociais devem ser considerados para melhor explicar o processo da construção da doença e do doente.

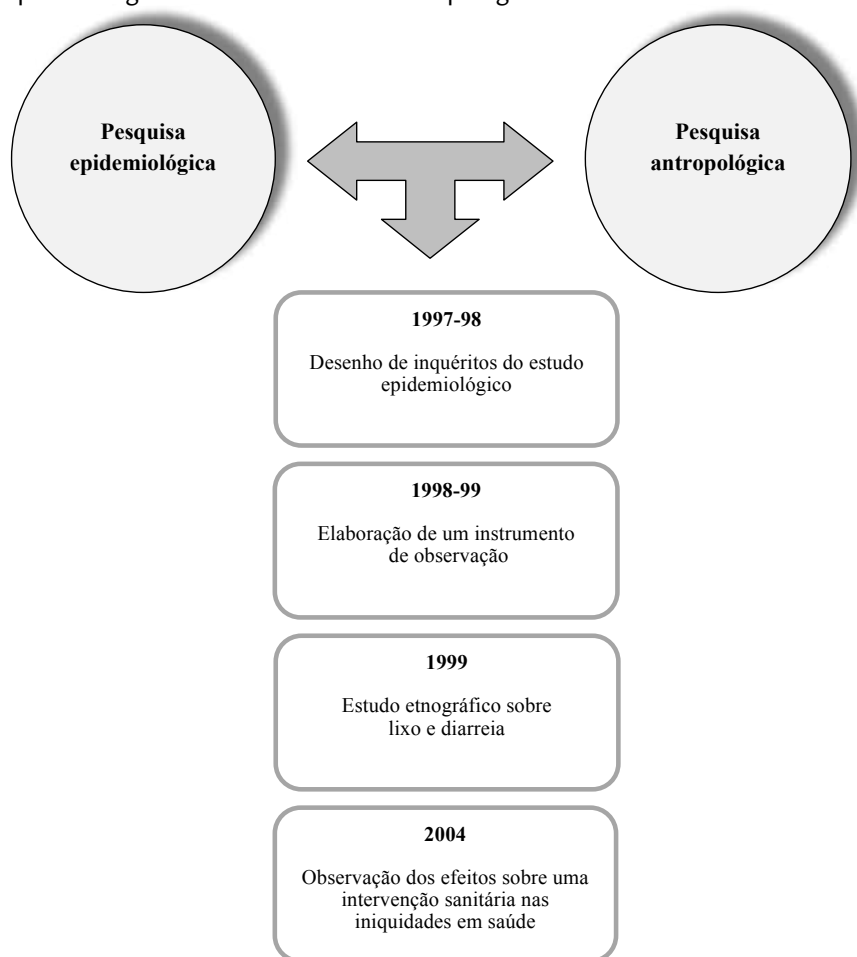
A literatura científica centrada nos esforços de síntese e articulação entre a Epidemiologia e a Antropologia Médica pode ser dividida em três propostas teórico-metodológicas concretas: Etnoepidemiologia (ALMEIDA FILHO, 1992; ALMEIDA FILHO et al., 2011; FERNANDES, 2003), Epidemiologia Sociocultural (HERSCH-MARTÍNEZ; HARO, 2007; MENÉNDEZ, 1998) e Epidemiologia Cultural (DIDIAGOMO, 1999; SADLER, 2006). Embora outros modelos teóricos da síntese interdisciplinar (como o modelo social ecológico de Panter-Brick e colaboradores, 2006) não sejam analisados neste artigo, na América Latina (México e Brasil) essas propostas teóricas e metodológicas têm sido usadas para solucionar temas relacionados às investigações e para identificar soluções mais integradas para o futuro das intervenções. Os esforços de colaboração não pretendem perder o potencial próprio de cada campo de saber. Ao analisar as especificidades próprias de cada disciplina e observar como elas se relacionam de maneira interdisciplinar, busca-se construir um espaço de diálogo mais efetivo que permita elaborar um novo campo de conhecimento mais holístico, abrangente e respeitoso com as diferenças próprias de cada disciplina.

Para antropólogos e epidemiologistas conseguirem uma síntese mais humana no nível social e cultural, é necessário um processo de desmedicalização do conhecimento e das práticas em saúde, da incorporação de uma visão mais holística e diversa dos sujeitos sociais e da integração de ferramentas que proporcionem mais profundidade, a exemplo de etnografia e de outras técnicas qualitativas na pesquisa.

O objetivo deste estudo é realizar uma descrição e análise crítica construtiva, teórica e metodológica, que parte de um processo colaborativo, envolvendo epidemiologistas e antropólogos dentro do contexto de um grande estudo que buscou avaliar os impactos na saúde de um programa de saneamento ambiental (o *Programa Bahia Azul*) em Salvador, Bahia, e para o qual se tomaram como principais desfechos a serem avaliados a diarreia infantil (BARRETO et al., 2007) e infecções de parasitas intestinais. (BARRETO et al., 2010; MASCARINI-SERRA et al., 2010)

Quatro aspectos específicos desta experiência são especialmente destacados: a) a elaboração dos questionários para o estudo epidemiológico; b) a construção de um instrumento de observação que permitiu aos epidemiologistas mensurar hábitos higiênicos e, desta forma, incluí-los em seus estudos quantitativos; c) um estudo etnográfico que antecedeu o estudo epidemiológico sobre lixo e diarreia e que serviu para contextualizar o estudo epidemiológico; d) a observação dos efeitos da intervenção sanitária nas desigualdades em saúde: do macro ao micro. A partir da análise dessas quatro experiências concretas e dos diferentes graus de intersecção entre elas, os autores (epidemiologistas e antropólogos) discutem possíveis implicações e contribuições dessa experiência para o avanço do diálogo interdisciplinar entre a Epidemiologia e a Antropologia (Figura 1).

Figura 1 - Epidemiologistas Trabalhando com Antropólogos



Fonte: resultado da pesquisa.

Abordagem epidemiológica

Como parte do estudo para avaliar o *Programa Bahia Azul*, foram realizados três estudos longitudinais (1997, 2001 e 2004) em Salvador, capital do Estado da Bahia, localizada na região nordeste do Brasil. A cidade tem uma população de aproximadamente 2,5 milhões de habitantes.

O local do estudo, detalhes fornecidos em outras fontes (BARRETO et al., 2007; BARRETO et al, 2010; MASCARINI-SERRA et al., 2010; RÊGO et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2002), consistia de 30 áreas-sentinelas, ou seja, agregados de setores censitários, aleatoriamente selecionados em diferentes distritos da cidade. Três desses distritos estavam em áreas nobres da cidade, com sistemas de esgoto bem estabelecidos que, portanto, seriam como referência dos fatores ambientais e de saúde a serem monitorados; três eram distritos com condições habitacionais intermediárias onde os sistemas de esgoto haviam sido recentemente estabelecidos; e os 24 restantes localizavam-se em oito distritos dentre os mais pobres da cidade e careciam de sistemas de esgoto na época do estudo, mas que os adquiririam durante a realização do Programa

Abordagem antropológica

Para avaliar a experiência social de adoecer e as estratégias de tratamento relacionadas às condições ambientais, dois bairros, Nova Constituinte e Baixa da Soronha, foram selecionados com a intenção de observar as diferenças e semelhanças socioculturais que indivíduos desenvolveriam nos espaços periurbanos do distrito, com destaque no estudo das representações e práticas em termos de doenças diarreicas e a evolução de condições sanitárias.

Os dados sobre a população, usados neste levantamento, foram obtidos pela soma das populações residentes nos setores censitários correspondentes a esses distritos. A base de dados sobre a população de 1996 e 2000 foi fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)².

Em 1997, a população do bairro de Nova Constituinte era de 9.748 habitantes, com uma renda mensal média de 1,39 salários-mínimos e o nível médio de escolaridade não ultrapassava o primário. Em 1998, começou a construção da obra de esgotamento na metade do bairro e, no ano 2003, começaram as conexões intradomiciliares. Nesse mesmo ano, a prefeitura de Salvador começou a distribuir os títulos de concessão de propriedade da moradia e implantou o Programa de Saúde da Família (PSF) no novo posto de saúde.

2 Confira o site: <<http://www.ibge.gov.br>>.

Em 2007, apenas 60% das famílias estavam conectadas à rede de esgoto, enquanto a população do bairro cresceu para 18.077 habitantes. A infraestrutura urbana melhorou, mas a precariedade na manutenção da rede resultou em um sistema de esgoto deficiente e irregular. No ano 1996, no bairro de Baixa da Soronha havia 2.671 habitantes que ganhavam uma média de 2,44 salários-mínimos. A construção da rede de esgotamento nessa localidade começou em 2003.

A pesquisa etnográfica durou de 1997 a 2004, em etapas diferentes, e foi baseada na observação participativa das dinâmicas sociais e culturais do cotidiano de 62 domicílios (Quadro 1). As técnicas etnográficas incluíram entrevistas longas sobre o processo saúde-doença-cuidado, o registro das histórias de vida e dos dados genealógicos, observações sobre saúde e saneamento, produção de mapas distritais e plantas de casa, filmagem, fotografia e atividades comunitárias antes e após a instalação do sistema de esgoto.

Trabalhando juntos

Formulação dos questionários epidemiológicos

A colaboração interdisciplinar começou com a formulação do questionário socioeconômico e um questionário para mães com crianças em idades entre 0 e 3 anos, que foram aplicados em todas as etapas do estudo epidemiológico. A etnografia possibilitou a incorporação de termos populares e categorias que eram usuais dentro do contexto local. Por exemplo, o termo para cansaço (ou canseira) foi usado para indicar “respiração rápida e difícil”. No instrumento de acompanhamento das visitas semanais aos domicílios, aplicado para verificar a saúde das crianças, a categoria “canseira” foi incorporada como uma doença.

A investigação antropológica permitiu que decisões importantes fossem tomadas e que influenciaram a validade do estudo, por exemplo, sobre quem seriam os entrevistados mais apropriados. Observou-se que muitas famílias eram matrifocais (encabeçadas por mulheres, sem a presença de marido, nem parceiros masculinos) e que as crianças não eram criadas somente pelas mães biológicas, mas também por outras mulheres. Portanto, perguntas sobre os demais parentes foram introduzidas. O grau de parentesco entre a pessoa responsável pela criança (mãe natural, mãe adotiva, madrasta, avô, entre outros) e a pessoa que cuidava da criança foi investigado. Dado que existem diferenças sobre a definição de pais biológicos ou a pessoa legalmente responsável pela criança e outros cuidadores (aqueles que ficam mais tempo cuidando da criança), foi perguntado quem ficava mais tempo com a criança, de modo que esta pessoa fosse incluída no estudo. Considerando essas definições, decidiu-se que esses outros parentes seriam os entrevistados mais apropriados, considerando que teriam mais informações confiáveis e maior capacidade de responder às

perguntas sobre os costumes e hábitos das crianças. Uma vez que a maioria dos participantes era constituída de mulheres, foi decidida a seleção de entrevistadores do sexo feminino, o que facilitaria acesso aos domicílios.

Quadro 1 - Comparação das etapas de trabalho de campo epidemiológico e antropológico

Trabalho de campo epidemiológico	Trabalho de campo antropológico
Um censo de aproximadamente 20 mil domicílios localizados em áreas selecionadas foram levantados e aqueles com crianças abaixo de 3 anos foram aleatoriamente selecionados de uma lista completa. Apenas uma criança da faixa etária de 0 a 36 meses foi selecionada em cada domicílio.	Prioridade foi dada para etnografia na observação das práticas e representações das doenças, saúde, higiene e saneamento, antes e após a construção do sistema de esgoto, em ambos os bairros estudados.
Na época do recrutamento para o estudo, um questionário pré-codificado foi aplicado para as mães ou outros parentes que cuidavam das crianças a maior parte do tempo (pais, tias, avós ou irmãs), com o propósito de coletar dados sobre fatores socioeconômicos e ambientais (peridoméstico e doméstico) relacionados a domicílio. (BARRETO et al., 2007)	Em Nova Constituinte, o levantamento de campo durou 44 meses. Havia duas etapas intensivas (1997-1999 e 2003-2004) e havia etapas mais curtas, entre 2000-2003 e 2005-2008.
A equipe incluía um epidemiologista, um coordenador de campo formado e 15 trabalhadores de campo com ensino médio completo.	No bairro de Baixa da Soronha, a duração do levantamento de campo foi um pouco menor, com um total de 26 meses entre a primeira e a segunda etapa.
As crianças foram seguidas com duas visitas semanais, com um intervalo de 72 a 96 horas. Durante as visitas, o trabalhador de campo questionava a mãe ou a pessoa que cuidava da criança sobre a ocorrência nos 3 a 4 dias precedentes à visita, da ocorrência de diarreia na criança. Assim como eram registrados, para cada dia, o número de dejeções e a consistência das fezes, a ocorrência de sintomas adicionais (vômito, febre ou sangue nas fezes), bem como quais as estratégias de manejo implementadas pela mãe (como reidratação, uso de medicamentos e a procura de tratamento formal).	No bairro de Nova Constituinte, o trabalho de campo etnográfico durante ambas as etapas principais foi realizado por duas antropólogas supervisionadas pelo coordenador do estudo. O coordenador trabalhou no campo em ambas as etapas principais e nas etapas menores restantes.
Um dia com diarreia foi definido como a ocorrência de três ou mais dejeções líquidas durante um período de 24 horas, a partir do momento que a criança levantou da cama (BARRETO et al., 1994) e a proporção de dias com diarreia (a prevalência longitudinal) foi usada como medidor de morbidade. A associação entre diarreia e um fator dado, como comportamento higiênico, foi expressa como uma Razão de Prevalência (RP) e estimada através da análise de regressão de Poisson.	No distrito de Baixa de Soronha, a equipe etnográfica foi formada por duas antropólogas na primeira etapa e uma única antropóloga na segunda etapa, supervisionada por um coordenador do estudo.
Consentimento informado foi requerido de todos os participantes em todas as etapas desse estudo, de acordo com as normas estabelecidas na Resolução 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos.	Os resultados etnográficos foram apresentados nos dois bairros, por meio de vários <i>workshops</i> , na presença de líderes comunitários e agentes de saúde comunitária.

Trabalho de campo epidemiológico	Trabalho de campo antropológico
<p>Uma coorte de 1.153 crianças foi acompanhada no primeiro estudo, realizado de dezembro de 1997 a abril de 1999. Essa segunda coorte, que consistia em 1.233 crianças, foi realizada de outubro de 2000 a janeiro de 2002. A terceira, durou de outubro de 2003 a maio de 2004 e acompanhou 1.127 crianças.</p>	<p>Entre 2007 e 2010, um documentário foi produzido, mostrando os principais resultados do levantamento no distrito Nova Constituinte. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo. O anonimato dos participantes foi garantido ao longo de todo estudo,</p>
<p>O primeiro estudo foi realizado em 30 áreas da cidade; o segundo e o terceiro estudo apenas incluíram crianças e incluía um estudo complementar de 15 domicílios das 24 áreas mais pobres do total de 30 áreas da cidade.</p>	<p>A primeira etapa foi realizada entre 1997 e 1999, antes da implantação do sistema de esgoto, e acompanhou famílias com crianças com menos de três anos. Uma série de entrevistas foram realizadas com dez mediadores da comunidade, conhecidos como síndicos dos condomínios, que foram responsáveis pela supervisão e uso apropriado do sistema e da educação ambiental dos residentes. Outra série de dez entrevistas foi realizada com líderes da comunidade, que fornecerem informações sobre as tendências de ocupação e a transformação urbana do bairro.</p> <p>Na segunda etapa, realizada entre 2000 e 2004, 15 casas adicionais foram acompanhadas, com crianças com menos de três anos. Durante essa etapa, o foco foi nos efeitos da intervenção; também foram incluídos nas entrevistas agentes locais de saúde e curandeiros tradicionais.</p> <p>Em Baixa da Soronha, o trabalho de campo foi desenvolvido entre 1997 e 1999 (LARREA-KILLINGER, 2001) e consistiu de um estudo complementar de 15 domicílios, com crianças com menos de três anos, antes que o sistema fosse instalado. Uma série de entrevistas com síndicos de condomínios e outra série de dez entrevistas com líderes comunitários forneceu informação sobre tendências de ocupação e transformações urbanas no distrito.</p> <p>Na segunda etapa, realizada entre 2003 e 2004, 15 domicílios adicionais, com crianças com menos de três anos, foram revistos. Durante essa etapa, o foco foi nos efeitos da intervenção. Também foi incluída entrevista com agentes locais de saúde e curandeiros tradicionais.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

O *insight* etnográfico motivou mudanças no questionário epidemiológico: a partir dele, foi possível reconhecer o fato de que numa mesma unidade doméstica co-habitavam várias famílias. Nesse caso, o estudo epidemiológico teve que decidir qual era a pessoa que cuidava

da criança da família que seria entrevistada. Como a aplicação do questionário epidemiológico era para o indivíduo, criança menor de três anos, a pessoa responsável podia estar integrada numa unidade de parentesco mais ampla de tipo extensa. Como a diversidade de organização do parentesco era complexa para ser tratada no questionário, desenhou-se um instrumento que tentou respeitar ao máximo essa realidade. Por exemplo, para coletar as informações relativas ao sustento econômico, foi elaborado um quadro que tentava preencher todas as fontes de renda, formal e informal, e o grau de relação que o responsável tinha com a mãe da criança. O nível de responsabilidades para o sustento da família dependia do universo de relações que eram estabelecidas com a mãe e com a criança.

Como o estudo epidemiológico tinha como primeira unidade de análise o indivíduo e sendo a família o primeiro nível de organização social, isto ocasionou algumas dificuldades na coleta de informações. Os cuidados da criança são normalmente compartilhados entre vários membros da família e esse fato precisava ser captado pelo instrumento epidemiológico. Além disso, a homogeneidade da categoria “família” como “família nuclear”, formada por pais biológicos e várias crianças, não correspondia à realidade social encontrada. Havia uma diversidade de modelos familiares (mãe solteira, família estendida ou reconstituída) que foi parcialmente considerada pelo questionário através da integração de graus de relação de parentesco da criança e sustento familiar. Essas limitações do instrumento epidemiológico foram mais bem esclarecidas e complementadas pelo estudo antropológico.

Construção de um instrumento de observação

Uma abordagem específica foi adotada para investigar comportamento higiênico. O comportamento higiênico tem sido estudado principalmente por questionários ou observação direta (CLEMENS; STANTON, 1987; GORTER et al., 1998; TRAORE et al., 1994). Entretanto, a consistência entre comportamento relatado e observado tem sido baixa. (CURTIS et al., 1993; STANTON et al., 1987) Padrões de comportamento considerados adequados (lavagem das mãos antes de fazer comida para a família ou antes das refeições) são precisamente aqueles que tendem a ser relatados com mais frequência do que de fato são observados. (MANUN'EBO et al., 1997) Além disso, observações estruturadas podem ser enviesadas pela reatividade. Por exemplo, pessoas que estão sendo observadas podem modificar o comportamento de acordo com o que eles pensam em relação às expectativas dos observadores. (MANUN'EBO et al., 1997) Para contornar essa dificuldade, decidiu-se pela adoção de métodos de observações aleatórias ou pontuais, menos inconvenientes, *spot-check observational methods*. (BENTLEY et al., 1994) Observações aleatórias ou pontuais precisavam que ser realizadas muito discretamente e os entrevistadores relatavam as suas observações no formulário somente depois de saírem do domicílio. Enfim, era necessário conseguir medidas individuais de comportamento que fossem tão estáveis quanto possível em momentos diferentes. Um estudo realizado no Burkina Faso mostrou que, na

maior parte das investigações sobre tendências comportamentais, o grau de repetição de um dado tipo de comportamento pelo mesmo indivíduo em momentos diferentes não foi além de moderado, com uma taxa de concordância de menos de 0,60. (COUSENS et al., 1996) Aproveitando o desenho de estudo longitudinal, foram realizadas observações repetidas ao longo de um período extensivo, durante as duas visitas semanais (Quadro 2).

Quadro 2 - Instrumento de observação de comportamento higiênico

	Instrumento de observação de comportamento higiênico
Instrumento observacional	O método epidemiológico foi de interesse porque deu origem a um instrumento de observação que traduziu as observações etnográficas sobre as variáveis de comportamento de higiene que poderiam ser submetidos à análise quantitativa. Entre o conjunto de observações feitas pela equipe antropológica, os epidemiologistas destacou aqueles que estavam centradas em comportamento relativo ao modelo de risco epidemiológico: por exemplo, colocar uma chupeta na boca da criança sem primeiro lavá-la, ou jogar fora a água suja da lavagem as fraldas no quintal, etc.
Padrões de comportamento	Com base na experiência e no conhecimento dos hábitos e práticas cotidianas da população que a equipe antropológica adquiriu, foram selecionados vinte e quatro comportamentos específicos. Percebeu-se que estes eram susceptíveis de ocorrer (e, assim, deviam ser registados durante a estadia curta do trabalhador de campo no agregado familiar) e eram também relativamente estáveis, enquanto concomitantemente fortemente associados com doenças diarreicas, dentro da experiência epidemiológica. Estes padrões de comportamento (denominados "positivos" ou "negativos", no sentido epidemiológico de respectivamente prevenir ou favorecer a transmissão de diarreia) relacionados com a criança a ser investigada e à sua mãe ou cuidador.
Resultados	A prevalência de diarreia em crianças com comportamento principalmente anti-higiênico foi de 2,2 vezes maior (95% de intervalo de confiança: 1,7, 2,8) que nas crianças do grupo "principalmente higiênico". O risco relativo caiu para 1,9 (intervalo de confiança de 95%: 1,5, 2,5) após os dados serem controlados por fatores de confusão, mas a diferença ainda era altamente significativa. Este estudo foi descrito com maior detalhes. (STRINA et al., 2003)

Fonte: Dados da pesquisa

Instrumento observacional

Este método epidemiológico foi interessante porque fez surgir um instrumento que traduziu as observações etnográficas sobre comportamento higiênico em variáveis que podiam ser sujeitas à análise quantitativa. Entre a série de variáveis formulada pela equipe da antropologia, os epidemiologistas destacaram aquelas centradas no comportamento relacionado ao modelo de risco epidemiológico, por exemplo, por a chupeta na boca da criança sem antes lavá-la ou despejar a água suja no quintal, após ter lavado as fraldas.

Tendências de comportamento

Baseada na experiência e no conhecimento dos hábitos e das práticas cotidianas da população, adquiridos pela equipe antropológica, 24 comportamentos específicos foram selecionados. Foram considerados os mais prováveis de ocorrer (e, portanto, registrados pelo trabalhador de campo durante a visita domiciliar), relativamente estáveis e, ao mesmo tempo, fortemente associados com doenças diarreicas na experiência epidemiológica. Esses padrões de comportamento (rotulados “positivos” ou “negativos”, no sentido epidemiológico de prevenir ou favorecer a transmissão da diarreia) estavam relacionados à criança acompanhada e à mãe ou ao seu guardião.

A prevalência de diarreia entre crianças com registros de comportamentos “principalmente não higiênicos” foi 2,2 vezes maior (IC_{95%}: 1,5 - 2,5) após os dados serem controlados por fatores de confundimento, com a diferença estatisticamente significativa. O estudo está discutido com mais detalhes em outro artigo. (STRINA et al., 2003)

Estudo etnográfico sobre lixo e diarreia

A escassez de estudos publicados relacionando lixo e diarreia, a definição de lixo mais próxima do contexto de estudo e a grande ênfase que a população pesquisada pela antropóloga atribuía ao lixo como um problema de saúde pública, levaram a elaboração desta pesquisa focada na associação de lixo com diarreia. Buscou-se obter uma melhor compreensão do significado do lixo, como as pessoas definem lixo, bem como a relação entre lixo e doença e lixo e outros aspectos ambientais. Esta pesquisa tinha o objetivo de orientar a elaboração de questões para o questionário epidemiológico, porém, os resultados obtidos acrescentaram elementos importantes para a construção do modelo conceitual e para a interpretação dos resultados encontrados na pesquisa epidemiológica (Quadro 3).

As entrevistas foram realizadas em outubro de 1999 por uma epidemiologista e uma antropóloga no curso do estudo etnográfico, citado anteriormente, em Nova Constituinte. O estudo etnográfico prévio facilitou a aplicação das 13 entrevistas semiestruturadas a lideranças e chefes de unidades domésticas. Os seguintes itens foram investigados: - o que é lixo para o sujeito; porque o lixo é um problema; lixo e doenças; lixo e outros fatores ambientais; responsabilidade individual e coletiva em relação ao lixo. Os resultados deste estudo estão detalhadamente descritos em outra publicação. (RÊGO; BARRETO; LARREA-KILLINGER, 2002)

Quadro 3 - Lixo e diarreia

Entrevistas de lixo e diarreia	
Trabalho de campo	<p>As entrevistas foram condizidas em outubro de 1999 por um antropologista e um antropólogo, no curso do estudo etnográfico descrito acima em Nova Constituinte</p> <p>O estudo etnográfico anterior facilitou a aplicação das 13 entrevistas semi-estruturadas com líderes comunitários e chefes de família. Foram investigados os seguintes itens: que lixo é, na visão do sujeito; Por que lixo é um problema; Lixo e doenças; Lixo e outros fatores ambientais; E responsabilidade individual e coletiva sobre lixo. Os resultados deste estudo foram publicados com detalhes em um artigo. (RÊGO; BARRETO; LARREA-KILLINGER, 2002)</p>
Resultados	<p>Os resultados permitiram aos epidemiologistas construir um modelo teórico para explicar os resultados do estudo epidemiológico. No estudo de Rego et al. (2007), as crianças que tinham pontos de lixo perto de suas casas tiveram 32% mais dias de diarreia do que aquelas que viviam em locais sem qualquer ponto de lixo na vizinhança. Na verdade, o despejo de lixo nas proximidades permite a proliferação de vetores como as moscas. Esta proximidade da criança com as terras contaminadas com lixo expõe as crianças ao contato direto e indireto com agentes que levam à diarreia.</p> <p>Esses autores mostraram que a presença de ponto de lixo perto da casa (distância máxima de 100 m) (Razão de Prevalência PR = 1,32; IC 95%: 1,05-1,65) e hábitos negativos de despejo de lixo em áreas peridomiciliares (presença de restos de alimentos, fezes e lixo acumulado não embalado, despejado na área da frente ou no quintal da casa, ou uma criança brincando na lixeira) (PR = 1,32; IC 95%: 1,07-1,64) foram fatores significativos quanto à incidência de diarreia.</p> <p>Esses resultados, juntamente com evidências do serviço de limpeza urbana de que 5% do lixo doméstico estava contaminado com fezes, foram explicados com base nas conclusões do estudo antropológico, que apontou que as fezes de membros da família eram jogadas no lixo. As fezes das crianças que foram mal embaladas e jogadas em áreas peridomestica estavam, de fato, contribuindo significativamente para ocorrências de diarreia em crianças com menos de três anos.</p> <p>Lixo é uma categoria dinâmica que é limitada pelo seu valor de troca. Foi definida pelos entrevistados em termos de sua utilidade, disposição final e relação com a saúde (isto é, se causou doenças). A definição mais utilizada foi que "lixo é tudo o que não serve para qualquer uso", isto é, coisas que não podem ser transformadas em produtos para uso, venda ou troca. Alguns produtos classificados como lixo também foram considerados reutilizáveis ou recicláveis. Coisas que eram consideradas "velhas", mas que tinham algum uso, não eram classificadas como lixo. De acordo com os entrevistados, as coisas que eram lixo na opinião de algumas pessoas poderiam ser consideradas de grande utilidade por outros. Por outro lado, os produtos que foram unanimemente listados como lixo, sem qualquer possibilidade de reutilização ou reciclagem, incluíram: sujeira recolhida por varrição, fezes humanas e de animais, papel higiênico usado e baterias de rádio usadas.</p> <p>As fezes humanas e de animais e o papel higiênico usado foram considerados como lixo, em parte devido à falta de saneamento nos domicílios. Isso levou as famílias a envolver fezes em jornais e sacos plásticos e depositá-los em córregos, canais que serviam de esgotos, valas ou pontos domésticos de lixo. As fezes eram geralmente enterradas no quintal da casa ou perto dele, em sacos que eram mantidos separados da produção diária de lixo. Este método de eliminação de fezes promoveu contaminação do espaço peridoméstico. A disposição final estava no mesmo lugar usado para o lixo doméstico. As fezes de crianças pequenas eram freqüentemente jogadas fora no quintal, geralmente sem embrulhar, no mesmo lugar onde as crianças brincavam. As fezes de crianças mais jovens não foram consideradas pelos seus pais como prejudiciais à saúde das crianças que brincavam na área peridoméstica.</p>

Fonte: Rêgo, Barreto e Larrea-Killinger (2002)

O *insight* etnográfico também contribuiu para a introdução do conceito de “peridomicílio” como definição de espaço de risco à saúde. A partir da observação da circulação das crianças ao redor do domicílio, no quintal e na rua, bem como da disposição de lixo e fezes nessas áreas, esses espaços foram caracterizados como “peridomicílio” e se revelaram

importantes como espaço de risco ambiental na ocorrência de diarreia. O espaço peridomiciliar, que fica no limite entre o domínio público e o privado, neste contexto se torna alvo fácil de não responsabilização das instituições de limpeza pública e de conflitos de vizinhança, uma vez que não há limites de propriedade bem definidos. O “peridomicílio” implica ainda a transmissão e controle de doenças infecciosas dentro do domínio público e doméstico. Tais áreas são também espaços de conflitos de vizinhança, dado que há limites claramente definidos para as propriedades. A existência de áreas peridomiciliares também implica a transmissão de doenças infecciosas em ambos os domínios – público e privado – o que requer controle nesses dois domínios. A distinção entre a transmissão de doenças contagiosas e domínios privados (a área sob controle do domicílio) e dentro do domínio público (que inclui espaços públicos de trabalho, escolas, comércio e lazer, também como ruas e campos) foi estudada por Cairncross e colaboradores (1996). Enquanto a transmissão no domínio público pode permitir que um único caso desencadeie uma epidemia, a transmissão no domínio doméstico é menos dramática e muitas vezes ignorada, embora possa ser responsável por um número significativo de casos. (MORAES, 2007) Para controlar a transmissão no âmbito do domínio público, muitas vezes é necessária a intervenção por parte das autoridades públicas. Entretanto, para interromper a transmissão de doenças são necessárias intervenções em ambos os domínios.

Observação dos efeitos da intervenção sanitária nas Desigualdades de saúde

Este trabalho interdisciplinar foi além do processo metodológico. Diversos esforços de síntese, no decorrer da pesquisa, foram levados em conta para uma reflexão mais epistemológica que trouxesse contribuições dos saberes epidemiológico e o antropológico, rompendo a dicotomia entre o quantitativo e o qualitativo. Definiram-se os conceitos de contexto e desigualdades sociais desde a Epidemiologia e a Antropologia, para observar como esses conceitos tinham operado no nível metodológico na pesquisa de avaliação. No estudo epidemiológico, observou-se que a ocorrência de diarreia e de parasitas intestinais (BARRETO et al., 2010; MASCARINI-SERRA et al., 2010) tendiam a convergir entre as áreas saneadas e não saneadas e que, portanto, o saneamento tinha um efeito positivo para reduzir as macrodesigualdades em saúde. Entretanto, apesar da ampliação da cobertura da rede de esgotamento sanitário da cidade, as desigualdades sociais continuavam explicando as diferenças intraurbanas em saúde. (LARREA-KILLINGER; BARRETO, 2006)

A partir das observações antropológicas, concluiu-se que, em pelo menos uma das áreas, as desigualdades sociais se agravaram. Isto porque os benefícios da implantação da rede de esgoto foram desiguais. Uma parte da área beneficiada não teve a totalidade das casas ligadas à rede e a outra parte da área não foi beneficiada. Isto gerou desigualdades internas (saneados *versus* não saneados) onde antes elas não existiam porque ninguém dispunha de acesso à rede de esgoto. (LARREA-KILLINGER; BARRETO, 2006) Portanto, o benefício

do saneamento trouxe um forte impacto sobre doenças (diarreias e parasitas intestinais) de grande relevância nível macroquantitativa, mas significou que novas formas de desigualdade apareceram em nível microqualitativo.

Trabalho de campo

As entrevistas foram realizadas em outubro de 1999 por um epidemiologista e um antropólogo durante o estudo etnográfico anteriormente mencionado.

O estudo etnográfico precedente facilitou a aplicação de 13 entrevistas semiestruturadas com líderes comunitários e chefes da família. Os seguintes itens foram investigados: o que é lixo, na opinião do sujeito; por que o lixo é um problema; lixo e doenças; lixo e outros fatores ambientais; responsabilidade individual e coletiva em relação a lixo. Os resultados deste estudo consta em outra publicação. (RÊGO; BARRETO; LARREA-KILLINGER, 2002)

Resultados

Os resultados permitiram que os epidemiologistas construíssem um modelo teórico para explicar os resultados do estudo epidemiológico. No estudo de Rego e colaboradores (2007), as crianças que tiveram um depósito de lixo perto das suas casas tinham 32% dias a mais de diarreia do que aquelas crianças sem depósito nos arredores das suas casas. De fato, depósitos próximos às casas permitiram a proliferação de vetores, como moscas. A proximidade aos depósitos expõe as crianças a contato direto e indireto com agentes de diarreia.

Esses autores confirmaram que a presença de um depósito de lixo perto da casa (distância máxima de 100 m) (razão de prevalência $RP = 1,32$; IC 95%: 1,05-1,65) e hábitos negativos em relação ao despejo de lixo nas áreas peridomésticas (presença de restos de comida, fezes e lixo exposto, deixado no quintal ou à frente das casas, ou uma criança brincando no depósito de lixo) ($RP = 1,32$; IC 95%: 1,07-1,64.) foram fatores significativos na incidência de diarreia. (RÊGO et al., 2007)

Esses resultados, juntamente com os dados do serviço de limpeza urbana de que 5% do lixo doméstico estavam contaminadas com fezes, foram explicações baseadas nas conclusões do estudo antropológico, que havia apontado o fato de que as fezes dos membros da família eram dispostas no lixo e as fezes das crianças eram jogadas nas áreas do peridomicílio. De fato, essas práticas contribuíram para ocorrências de diarreia entre crianças com menos de três anos de idade, de maneira significativa.

O lixo é uma categoria dinâmica que limita-se pelo seu valor de troca. O lixo foi definido pelas entrevistadas em função da sua utilidade, disposição final e da sua relação com saúde (se causava doenças). A definição mais usada para lixo foi de que “Lixo é tudo com não serve

para ser utilizado”, ou seja, que não pode ser transformado em produtos de uso, de venda ou troca. Alguns produtos classificados como lixo também foram considerados como recicláveis ou com alguma utilidade. Coisas consideradas “velhas”, mas com alguma utilidade, não foram classificadas como lixo. De acordo com os entrevistados, objetos considerados lixo no ponto de vista de algumas pessoas, na visão de outras eram considerados de grande utilidade. Por outro lado, os produtos considerados como lixo por todos, sem possibilidade de reuso ou reciclagem, incluíam os seguintes itens: sujeira de varrição, mato, fezes humanas e de animais, papel higiênico usado e pilhas sem carga.

Foram consideradas como lixo as fezes humanas e de animais e papel higiênico usado, em parte devido à falta de saneamento nas casas. Isso fazia as famílias embalgarem as fezes em jornais e sacos plásticos e as despejarem em córregos ou canais que serviam como esgotos ou pontos de coleta para lixo. Geralmente, as fezes eram colocadas em sacos separados do outro lixo doméstico e jogadas nos quintais das casas ou próximo às casas. Esse método de destino de fezes promovia contaminação do espaço do peridomicílio. O lugar de destino final das fezes era o mesmo usado para lixo doméstico. As fezes de crianças novas foram frequentemente jogadas nos quintais sem embalagem, mesmo que fosse o mesmo lugar onde as crianças brincavam. As fezes de crianças novas não eram percebidas pelos entrevistados como prejudiciais à saúde das crianças que brincavam na área do peridomicílio.

Discussão

O cenário colaborativo da Antropologia com a Epidemiologia, no contexto de um grande estudo que buscava avaliar um programa de saneamento ambiental, tomando como variável de saúde a diarreia infantil escolares (BARRETO et al., 2007) e a infecção por parasitas intestinais em pré-escolares (BARRETO et al., 2007) e escolares (MASCARINI-SERRA et al., 2010), trouxe diversas lições de cunho epistemológicos, além de avanços conceituais e metodológicos. Quatro exemplos específicos dessa experiência estão destacados neste estudo. Da análise desta experiência, são discutidas as possíveis implicações e contribuições para avançar no diálogo interdisciplinar entre a Epidemiologia e a Antropologia.

O grande desafio da elaboração do questionário epidemiológico foi de integrar conceitos de diferentes disciplinas que fizeram parte do projeto interdisciplinar. As diferentes dimensões teóricas e metodológicas precisavam ser articuladas para desenhar um instrumento mais adequado ao objeto de estudo. Neste aspecto, a Epidemiologia teve um papel relevante como mediador do conhecimento das Ciências Biológicas e Sociais. Entretanto, algumas limitações disciplinares entre a Epidemiologia e a Antropologia podem ser destacadas (LARREA-KILLINGER, 2004) no que se refere ao reducionismo das dimensões socio-culturais (família, gênero, higiene etc.) a variáveis quantificáveis e à “epidemiologização”

de unidades de análise de forte tradição sociológica como conceitos homogêneos (cultura, religião, raça etc.). Esses aspectos dificultaram o diálogo inicial na elaboração do instrumento de coleta e a equipe optou por um estudo-piloto que apurasse categorias conflitantes no âmbito da equipe.

O questionário tentou respeitar ao máximo a realidade local e a integração de algumas categorias do discurso popular. Alguns esforços se realizaram nesse sentido, como por exemplo, a incorporação de uma maior sensibilidade etnográfica para o estudo epidemiológico, o que influenciou na seleção e treinamento das entrevistadoras e na participação dos epidemiologistas na realização das atividades comunitárias.

A construção de um instrumento para observar os hábitos higiênicos necessitava da colaboração entre Epidemiologia e Antropologia. Esta facilitou à primeira uma maior compreensão do papel que desenvolvem as percepções sociais na base do conhecimento e do comportamento correspondente. É amplamente reconhecido que embora a adequada eliminação do excreto e a presença de abastecimento de água estejam fortemente associados com a redução de diarreia infantil, o sucesso pleno do impacto dessas intervenções depende de mudanças de comportamento relacionadas aos hábitos de higiene doméstica. (CAIRNCROSS et al., 2010) O *insight* antropológico é importante de outro ponto de vista, que é uma preocupação grande no campo de estudos sobre a avaliação de impactos na saúde. A falta de evidências de uma redução na incidência de diarreia, surgida em alguns estudos, apesar da modificação em comportamento higiênico, pode ser devido ao fato que

[...] porque esses estudos se basearam em intervenções formuladas de acordo com um raciocínio a priori, [os resultados] podem ter refletido uma atenção inadequada às práticas locais que foram determinantes da diarreia infantil nas comunidades em estudo. (CLEMENS; STANTON, 1987, p. 289)

Tais fatores poderiam ter sido identificados, caso uma abordagem antropológica tivesse sido utilizada.

O estudo etnográfico que antecedeu o estudo epidemiológico sobre lixo e diarreia emergiu da compreensão de que os fenômenos de saúde e enfermidade constituem processos sociais complexos, requerendo combinação de diferentes estratégias de pesquisa na busca da explicação da realidade. Ao estudar a relação entre lixo e diarreia em crianças, utilizou-se, em uma primeira etapa da investigação, o potencial mais generalizador do método quantitativo, neste caso oriundo de um estudo epidemiológico com o de aprofundamento do método qualitativo, buscando-se uma melhor qualidade da investigação. Neste caso, na busca de melhorar a qualidade da investigação, o método quantitativo veio de um estudo epidemiológico e a maior profundidade foi obtida utilizando-se o método qualitativo. Hammersley (1996) identifica três abordagens para pesquisa que utilizam estratégias múltiplas : triangulação, quando um método é usado para verificar os achados do outro;

facilitação, quando uma estratégia facilita ou auxilia a outra; complementaridade, quando duas estratégias são utilizadas para investigar diferentes aspectos do problema. Na presente investigação, todos esses elementos foram usados, com a meta de alcançar uma abordagem integrada entre as evidências qualitativas e quantitativas, identificar variáveis adequadas para serem medidas, explicar resultados não esperados e gerar hipóteses a serem testadas através de pesquisa quantitativa. Essa abordagem integrada entre provas qualitativas e quantitativas tem sido descrita na literatura. (DIXON-WOODS et al., 2004)

O desenvolvimento da pesquisa qualitativa, como etapa preliminar do estudo epidemiológico, contribuiu no trabalho de construção do objeto estudado, como, por exemplo, o conceito de lixo; permeou todo o processo de elaboração das hipóteses de pesquisa e a formulação do modelo teórico; possibilitou um melhor subsídio teórico para a preparação dos instrumentos estruturados com maior ênfase nas variáveis ambientais e forneceu ainda elementos importantes para a interpretação dos resultados da investigação.

Por último, a comparação entre o estudo epidemiológico, que reflete os resultados em nível macro do impacto epidemiológico da implantação da rede de esgotamento sanitário do Programa Bahia Azul, e os resultados do estudo antropológico, ao nível micro, representado pelo bairro de Nova Constituinte, revelou diferenças na percepção das desigualdades sociais. Enquanto o estudo epidemiológico mostrava benefícios em saúde (BARRETO et al., 2007, 2010; MASCARINI-SERRA et al., 2010), o estudo antropológico apontava diversidades na percepção desses benefícios por parte dos moradores. (LARREA-KILLINGER; BARRETO, 2006) Diferenças de abordagem entre as disciplinas captaram dimensões distintas do problema. Se por um lado a Epidemiologia oferece uma visão mais abrangente e panorâmica do fenômeno, por outro, a Antropologia revela aspectos internos, mais micro, e assim mais difíceis de captar com o método epidemiológico. Portanto, a interdisciplinaridade praticada nesta pesquisa contribuiu para o avanço do conhecimento e se constituiu em um exercício epistemológico de síntese interdisciplinar.

Esta experiência trouxe contribuições teóricas e metodológicas que podem colaborar no avanço de estudos que impliquem abordagens de múltiplos métodos (triangulação) (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2008), a serem utilizadas como forma de aproximação empírica para a compreensão de questões complexas.

Referências

AGAR, M. Recasting the “ethno” in “epidemiology”. *Med Anthropol.*, v. 16, n. 4, p. 391-403, 1996.

ALMEIDA FILHO, N. Hacia una etnoepidemiología (esbozo de un nuevo paradigma epidemiológico). *Rev Esc Salud Pública*, v. 3, n. 1, p. 33-40, 1992.

- ALMEIDA FILHO, N. Complejidad y transdisciplinariedad en el campo de la salud colectiva: evaluación de conceptos y aplicaciones. *Salud Colect.*, v. 2, n. 2, p.123-146, 2006.
- ALMEIDA FILHO, N. et al. Construindo a etnoepidemiologia. In: ALMEIDA FILHO, N.; BARRETO, M. L. (Org.). *Epidemiologia e saúde: fundamentos, métodos e aplicações*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 386-95.
- BARRETO, M. L. et al. Effect of vitamin A supplementation on diarrhoea and acute lower respiratory-tract infections in young children in Brazil. *Lancet*, v. 344, n. 8917, p. 228-231, 1994.
- BARRETO, M. L. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. *Lancet*, v. 370, n. 9588, p. 1622-1628, 2007.
- BARRETO, M. L. Impact of a citywide sanitation program in Northeast Brazil on intestinal parasites infection in young children. *Environ Health Perspect.*, v. 118, n. 11, p.1637-1642, 2010.
- BÉHAGUE, D. P.; GONÇALVES, H.; VICTORA, C. G. Anthropology and epidemiology: learning epistemological lessons through a collaborative venture. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 13, n. 6, p.1701-1710, 2008.
- BENTLEY, M. E. et al. The structured observation technique for the study of health behaviour. In: CAIRNCROSS, S.; KOCHAR, V. (Ed.). *Studying hygiene behaviour: methods, issues and experiences*. London: Sage, 1994. p. 102-120.
- BIBEAU, G. ¿Hay una enfermedad en las Américas? Otro camino de la antropología médica para nuestro tiempo. In: PINZÓN, C.; SUÁREZ, R.; GARAY, G. (Ed.). *Cultura y salud en la construcción de las Américas*. Bogotá: ICAN Colcultura, 1993. p. 41-70.
- BREIHL, J. La sociedad, el debate de la modernidad y la nueva epidemiología. *Rev Bras Epidemiol.*, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 207-33, 1998.
- CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission of disease. *Trop Med Int Health*, v. 1, n. 1, p. 27-34, 1996.
- CAIRNCROSS, S. Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea. *Int J Epidemiol.*, v. 39, suppl 1, p. i193-205, 2010.
- CLEMENS, J. D.; STANTON, B. F. An educational intervention for altering water-sanitation behaviors to reduce childhood diarrhea in urban Bangladesh. I. Application of the case-control method for development of an intervention. *Am J Epidemiol.*, v. 125, n. 2, p. 284-291, 1987.
- COUSENS, S. et al. Reactivity and repeatability of hygiene behaviour: structured observations from Burkina Faso. *Soc Sci Med.*, v. 43, n. 9, p. 1299-1308, 1996.
- COREIL, J. The evolution of anthropology in international health. In: COREIL, J.; MULL, J. D. (Ed). *Anthropology and primary health care*. Boulder: Westview, 1990. p. 3-27.
- CURTIS, V. et al. Structured observations of hygiene behaviours in Burkina Faso: validity, variability, and utility. *Bull World Health Organ.*, v. 71, n. 1, p. 23-32, 1993.

- DiGIACOMO, S. M. Can there be a “cultural epidemiology”? *Med Anthropol Q.*, v. 13, n. 4, p. 436-57, 1999.
- DIXON-WOODS, M. et al. The problem of appraising qualitative research. *Qual Saf Health Care*, v. 13, issue 3, p. 223-225, 2004.
- DUNN, F.; CRAIG, R. J. Introduction: medical anthropology and epidemiology. In: CRAIG, R. J.; STALL, R.; GIFFORD, S. M. (Ed.). *Anthropology and epidemiology: interdisciplinary approaches to the study of health and disease*. Dordrecht: Reidel, 1986. p. 3-34.
- FERNANDES, R. P. Uma leitura sobre a perspectiva etnoepidemiológica. *Ciênc Saúde Coletiva*, v. 8, n. 3, p. 765-774, 2003.
- FRANKENBERG, R. Gramsci, culture and medical anthropology, Kundry and Parsifal? or rat's tail to seaserpent. *Med Anthropol Q.*, v. 2, n. 4, p. 324-338, 1988.
- GEERTZ, C. *La interpretación de las culturas*. Barcelona, España: Gedisa, 1987. (Série CLA. DE.MA. Antropología).
- GORTER, A. C. et al. Hygiene behaviour in rural Nicaragua in relation to diarrhoea. *Int J Epidemiol.*, v. 27, n. 6, p. 1090-1100, 1998.
- HAMMERSLEY, M. The relationship between qualitative and quantitative research: paradigm loyalty versus methodological eclecticism. In: RICHARDSON, J. T. E. (Ed.). *Handbook of qualitative research methods for psychology and the social sciences*. Leicester: BPS, 1996. p. 159-174.
- HERSCH-MARTÍNEZ, P.; HARO, A. ¿Epidemiología sociocultural o antropología médica? Algunos debates para un debate interdisciplinar. In: COLOQUIO DE REDAM, 3., [2007], Tarragona. [Anais...]: Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, [2007]. Tema: Etnografías y técnicas cualitativas en investigación sociosanitaria: Un debate pendiente. Disponível em: <<http://www.colson.edu.mx:8080/portales/portales218/epidemiologia%20sociocultural.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2012.
- INHORN, M. C. Medical anthropology and epidemiology: divergences or convergences. *Soc Sci Med.*, v. 40, n. 3, p. 285-290, 1995.
- LARREA-KILLINGER, C. Anthropology of health and sanitation: the sociocultural conditions of environmental health in two slums of the city of Salvador-Bahia (Brazil). *Antropologia Medica*, v. 11-12, p. 331-352, 2001.
- LARREA-KILLINGER, C. Antropología y epidemiología: investigación interdisciplinar sobre saneamiento urbano en el nordeste brasileño. In: LARREA-KILLINGER, C.; ESTRADA, F. (Ed.). *Antropología en un mundo en transformación*. Barcelona: Publicaciones del Departamento de Antropología, 2004. p. 93-117.
- LARREA-KILLINGER, C.; BARRETO, M. L. Salud ambiental urbana. Aproximaciones antropológicas y epidemiológicas de una intervención en saneamiento ambiental en un contexto de grandes desigualdades sociales. In: LARREA-KILLINGER, C.; MARTÍNEZ, A. (Ed.). *Antropología médica y políticas transnacionales: tendencias globales y experiencias locales*. Barcelona: Institut Català d'Antropologia, 2006. p. 71-99. (QuAderns 22. Sèrie Monogràfics).

- MANUN'EBO, M. et al. Measuring hygiene practices: a comparison of questionnaires with direct observations in rural Zaire. *Trop Med Int Health*, v. 2, n. 1, p. 1015-1021, 1997.
- MASCARINI-SERRA, L. M. et al. Reductions in the prevalence and incidence of geohelminth infections following a city-wide sanitation program in a Brazilian Urban Centre. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 4, n. 2, e588, 2010.
- MENÉNDEZ, E. Antropologia médica e epidemiologia: processo de convergência ou medicalização. In: ALVES, C.; RABELO, M. (Org.). *Antropologia da saúde: traçando identidade e explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relumê-Dumará, 1998. p. 71-94.
- MINAYO, M. C.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. *Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.
- MORAES, L. R. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saúde Pública*, v. 23, suppl 4, S643-649, 2007.
- PANTER-BRICK, C. et al. Culturally compelling strategies for behaviour change: a social ecology model and case study in malaria prevention. *Soc Sci Med*, v. 62, n. 11, p. 2810-2825, 2006.
- PORTER, J. D. Epidemiological reflections of the contribution of anthropology to public health policy and practice. *J Biosoc Sci*, v. 38, n. 1, p. 133-144, 2006.
- RÊGO, R. F. et al. Rubbish index and diarrhoea in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, v. 101, n. 7, p. 722-729, 2007.
- RÊGO, R. C.; BARRETO, M. L.; LARREA-KILLINGER, C. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1583-1591, 2002.
- SADLER, M. ¿Qué es lo cultural en la epidemiología cultural? *Revista de Estudios Interdisciplinarios ASOSYLFF*, v. 1, año 1, p. 91-100, 2006.
- SCHEPER-HUGHES, N. Three propositions for a critically applied medical anthropology. *Soc Sci Med*, v. 30, n. 2, p. 189-97, 1990.
- SCRIMSHAW, S.; HURTADO, E. *Anthropological approaches for programmes improvement*. Los Angeles: University of California, 1987.
- SEVALHO, G.; CASTIEL, L. D. Epidemiologia e antropologia médica: a possível in(ter)disciplinaridade. In: ALVES, C.; RABELO, M. (Org.). *Antropologia da saúde: traçando identidade e explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relumê-Dumará, 1998. p. 47-69.
- STANTON, B. F. et al. Twenty-four-hour recall, knowledge-attitude-practice questionnaires, and direct observations of sanitary practices: a comparative study. *Bull World Health Organ*, v. 65, n. 2, p. 217-222, 1987.
- STRINA, A. et al. Childhood diarrhea and observed hygiene behavior in Salvador, Brazil. *Am J Epidemiol*, v. 157, n. 11, p. 1032-1038, 2003.
- TEIXEIRA, M. G. et al. Sentinel areas: a monitoring strategy in public health. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1189-1195, 2002.

TRAORE, E. et al. Child defecation behaviour, stool disposal practices, and childhood diarrhoea in Burkina Faso: results from a case-control study. *J Epidemiol Community Health*, v. 48, n. 3, p. 270-275, 1994.

TROSTLE, J. A. *Epidemiology and culture*. New York: Cambridge University, 2005.

TROSTLE, J. A.; SOMMERFELD, J. Medical anthropology and epidemiology. *Annu Rev Anthropol.*, v. 25, p. 253-274, 1996.

Medir, observar e discutir: a propósito da apresentação dos resultados epidemiológicos e antropológicos em um bairro popular brasileiro

Medir, observar y discutir: A propósito de la presentación de los resultados epidemiológicos y antropológicos en un suburbio brasileño¹

Cristina Larrea-Killinger

Introdução

A orientação que tomou a maior parte dos estudos que analisam a relação entre Antropologia e Epidemiologia está centrada basicamente em reflexão metodológica. (DUNN; CRAIG, 1986; SEVALHO; CASTIEL, 1998; RÊGO; LARREA-KILLINGER; BARRETO, 2002) Por um lado, as contribuições da disciplina antropológica no campo da Epidemiologia se desenvolveram no terreno da investigação qualitativa e na aplicação de programas educativos em saúde. Por outro, houve diversos pesquisadores que se interessaram em refletir sobre as divergências e/ou convergências teóricas e metodológicas que existem entre ambas as disciplinas. (FRANKENBERG, 1993; BIBEAU, 1994; INHORN, 1995; UCHOA, 1997; MENÉNDEZ, 1998; LARREA-KILLINGER, 2004) Em termos gerais, a produção científica sobre esse tema orientou a discussão da investigação orientada, aplicada e interdisciplinar, levando em conta a construção do objeto de estudo e a aplicação das técnicas de pesquisa para a obtenção de dados. Porém, o que acontece quando a discussão sai do próprio campo dos pesquisadores, sobre a construção do objeto de estudo

¹ Publicação original: ESTEBAN, M. L. (Ed.) *Introducción a la antropología de la salud: aplicaciones teóricas y prácticas*. Bilbao: Asociación del País Vasco, 2007 p. 177-199. Traduzido por Cristina Larrea-Killinger.

e o uso das técnicas, para ser questionada no campo de pesquisa por parte dos próprios sujeitos de estudo?

Este artigo é parte de uma reflexão sobre a produção do conhecimento, o desenvolvimento da investigação e suas aplicações, produzida em um seminário de apresentação dos resultados, em novembro do ano 2005, em um bairro popular da cidade de Salvador (Bahia - Brasil). Nesse bairro, desenvolveu-se um estudo etnográfico, integrado em uma pesquisa interdisciplinar (Epidemiologia, Engenharia Sanitária, Geografia, Nutrição, Estatística, Antropologia), iniciado em 1997 para analisar o impacto do programa de saneamento ambiental (instalação do sistema de esgotamento sanitário, melhoria do abastecimento de água e coleta de lixo, despoluição das praias e educação ambiental) na saúde da população da cidade de Salvador e dos municípios da Baía de Todos os Santos². O estudo contemplou aproximadamente 30 meses de pesquisa de campo, em dois bairros da cidade de Salvador (Nova Constituinte e Baixa da Soronha), entre os anos 1997 e 2004, levando em conta o período anterior e posterior à instalação do sistema de saneamento básico, sendo que o estudo etnográfico centrou-se em coletar informação durante sete anos, observando gradualmente o processo de mudança; o estudo epidemiológico diferenciou duas etapas bem definidas: uma primeira, entre 1997-1998, antes da construção da rede; e outra, a partir de 2004, depois da entrada em funcionamento do serviço de esgotamento sanitário. Quando se iniciou a pesquisa de campo dentro de todas as disciplinas que integravam o projeto interdisciplinar, a construção da rede estava sendo feita em alguns bairros da cidade. Em 2003, três anos depois da previsão, iniciaram-se as conexões domésticas e a rede começou a entrar em funcionamento. Sessenta por cento da população se conectaram à rede entre 2003 e 2004; assim, mais da metade dos cidadãos com possibilidades de conectar-se havia sido beneficiada pelo sistema. É preciso lembrar que o programa tinha como objetivo inicial uma cobertura de 80% da população de Salvador.

No referido seminário de devolução dos resultados, celebrado no bairro de Nova Constituinte, participaram um grupo de 8 pessoas entre síndicos, subsíndicos e lideranças,

2 Este projeto se desenvolveu entre os anos 1997 e 2005 no bojo de uma investigação de avaliação epidemiológica sobre o impacto da construção do *Programa de Saneamento Ambiental Bahia Azul* e uma pesquisa sobre diarreia infantil (Programa PRONEX 661086/1998-4, CNPq, 2000-2004), coordenadas pelo professor Maurício Lima Barreto, do Instituto de Saúde Colectiva da Universidade Federal da Bahia. Os dados etnográficos utilizados provêm de um estudo antropológico, coordenado e desenvolvido pela autora, desde 1997 até 2004, na pesquisa interdisciplinar. Parte dessas ideias foi discutida em dois grupos de pesquisa do Departamento de Antropologia Social da Universidad de Barcelona, dos quais faço parte: um coordenado pela profesora Gemma Orobitg, intitulado *Cultures indígenes i afroamericanes: història(es), identitats i ciutadania*, subvencionado pela Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) da Generalitat de Catalunya (expediente 00647); e o outro, pela professora Susana Narotzky, intitulado *Culturas de la responsabilidad en los ámbitos económico y político: moralidad, reciprocidad y circulación de recursos*, subvencionado pelo Programa Nacional de Promoción General del Conocimiento (área de Ciencias Políticas, Sociología y Geografía Humana), do Ministerio de Ciencia e Tecnología (Projecto BSo2003-06832/CPSO).

3 antropólogos e 1 epidemiologista. O objetivo foi apresentar as conclusões do estudo epidemiológico realizado na cidade de Salvador e os resultados do estudo antropológico do bairro de Nova Constituinte. A epidemiologista que coordenara o estudo ambiental apresentou os resultados gerais da pesquisa sobre o impacto que o saneamento básico teve na melhoria das condições de saúde da população de Salvador. Os resultados etnográficos relacionados ao efeito da construção e à conexão à rede de esgotamento, obtidos a partir da observação participante e das entrevistas realizadas com os síndicos e subsíndicos, em 2002, foram apresentados por mim depois da exposição da epidemiologista. Esta pesquisadora tinha colaborado em um estudo qualitativo prévio sobre o uso do lixo e o seu efeito na saúde, a partir de entrevistas em profundidade, aplicadas a várias mulheres do mesmo bairro. (RÊGO; LARREA-KILLINGER; BARRETO, 2002)

Todos os síndicos, subsíndicos e lideranças que participaram, com exceção de uma das senhoras que veio à reunião, colaboraram durante toda a pesquisa de campo, trazendo seu conhecimento sobre saúde e saneamento, em conversas informais e entrevistas formais. Concretamente, os síndicos e subsíndicos foram entrevistados em 2002, dois anos depois da previsão inicial de entrada em funcionamento do esgotamento sanitário (LARREA KILLINGER, 2006), como responsáveis pela conservação da rede. Sua principal função era a de informar aos vizinhos acerca dos perigos da obstrução da rede e da necessidade de mantê-la limpa, uma vez entrara em funcionamento. Antes da conexão, os síndicos advertiam sobre o risco das instalações clandestinas e da responsabilidade de manter as caixas de esgoto tampadas para evitar que se convertessem em depósito de lixo. Essa responsabilidade, pela qual não tinham obtido benefício econômico algum por parte da companhia estadual de águas e esgoto (Embasa), foi assumida em uma reunião organizada pelas trabalhadoras sociais da referida empresa, em 1999. Essas pessoas, escolhidas na própria reunião por alguns vizinhos, participaram de um curso de educação ambiental durante seis meses, na sede da creche onde estava acontecendo o referido seminário.

Esse seminário se constituiu em uma nova maneira de apresentar os dados. Anteriormente, ao final da primeira fase da pesquisa de campo (1997-1998), foi entregue uma cópia do relatório a várias lideranças, com certificados de agradecimento pela colaboração a todas as famílias que participaram, e foi realizada uma festa de encerramento. No fim da última fase (2003-2004), somente se entregaram os certificados de agradecimento às famílias. O objetivo do seminário foi discutir os resultados para promover um diálogo entre os pesquisadores e os informantes depois de finalizar a investigação. Não se tratava apenas de entregar um relatório e sim de apresentá-lo, argumentar sobre ele e discuti-lo. De maneira ativa, os informantes perguntavam sobre o método de pesquisa e o efeito que os resultados iam ter para o futuro do bairro. Os participantes, como sujeitos ativos da pesquisa (síndicos, subsíndicos, lideranças, antropólogos e epidemiologista) tiveram a oportunidade de

discutir o processo e refletir sobre a aplicação dos resultados. Os principais temas surgidos na discussão foram a metodologia e as responsabilidades científica e política.

No presente artigo, analisa-se antropológicamente o papel do seminário no processo de pesquisa, assim como se fazem reflexões sobre o campo da ética e da responsabilidade científica.

O seminário e os seus protagonistas

O seminário ocorreu numa creche comunitária do bairro, local que já havia sido empregado em ocasiões anteriores para celebrar atividades comunitárias e reuniões relacionadas com a investigação etnográfica. Esse local, diferentemente de duas associações de bairro, era percebido pela maioria de vizinhos como um espaço neutro. Como anteriormente foi ressaltado, participaram vários síndicos e subsíndicos, encarregados da conservação da rede, e algumas lideranças. Os quatro síndicos, todos eles homens, manifestaram o total desacordo com o modo como havia sido construída, conservada e gerenciada a rede de esgotamento sanitário. Essas deficiências haviam produzido graves defeitos no sistema, como rompimentos, roubo e deslocamentos de tubos. Os conflitos entre vizinhos haviam aumentado devido ao derramamento de águas residuais provocadas pelas conexões clandestinas, à mistura de água encanada com águas servidas e à resistência dos vizinhos em escutar os conselhos dos síndicos e subsíndicos para manter a rede limpa.

Um dos síndicos, chamado João³, era o responsável, em sua quadra, por conservar a rede limpa e sem defeito. Junto com Pedro, um dos subsíndicos que descreveu no ano anterior que não deveria ter essa responsabilidade porque na sua rua havia entrado o sistema convencional⁴, participava das reuniões e sempre que se apresentava a ocasião denunciava os defeitos e problemas que o sistema apresentava. Em dezembro de 2004, ambos os vizinhos mostraram a três engenheiros do Tribunal de Contas do Estado a grave situação em que se encontrava parte do sistema em algumas partes do bairro. Essa visita integrava a fiscalização do Estado para comprovar a aplicação dos fundos públicos no sistema de esgotamento, cuja responsabilidade de gestão e conservação era da Embasa. Outro dois síndicos, que também participaram do curso de educação ambiental, aborrecidos pelos conflitos surgidos entre vizinhos por causa das conexões clandestinas que resultaram em derramamento

3 Este nome é de fantasia, como também são os dos outros participantes referidos no artigo, com o objetivo de preservar o anonimato.

4 O sistema de rede condominial requer da participação comunitária porque a conservação da rede é dos vizinhos. A rede convencional é tecnicamente mais complexa e precisa de técnicos qualificados para sua conservação. Os síndicos e subsíndicos eram responsáveis da manutenção da rede condominial. A eleição do Sr. Pedro como subsíndico foi um erro porque a quadra onde ele morava o sistema de esgotamento era de tipo convencional.

de águas servidas dentro do quintal de sua casa, abandonaram definitivamente essa responsabilidade. Por último, um senhor de idade escolhido contra a sua vontade como subsíndico, tinha abandonado suas funções pela impossibilidade de dar conselhos sobre a conservação da rede em sua quadra devido aos problemas de violência. Somente uma das mulheres participantes da reunião era subsíndica e havia abandonado a função porque não se sentia representada como liderança de sua quadra o ano em que foi escolhida; hoje em dia, trabalha como agente de saúde comunitária. Outras mulheres que assistiram a reunião eram lideranças e, sobretudo, uma delas tinha contribuído para esclarecer o processo de ocupação do bairro, uma vez que chegara lá quando do início da invasão.

Os pesquisadores que participaram foram 1 epidemiologista e 3 antropólogos. A epidemiologista compartilhava o papel de pesquisadora e professora da Universidade Federal da Bahia com o de Secretária de Saúde de uma prefeitura municipal. Havia sido convidada como pesquisadora e professora e nada se comentou sobre o trabalho como Secretária de Saúde para evitar confusão entre os participantes. Os antropólogos que participaram foram: esta autora, que trabalhou entre 1997 e 2004; outra que realizou pesquisa de campo entre 2003 e 2004; e um doutorando que participou porque morava no bairro há dois meses, realizando pesquisa de campo sobre outro tema afim. A apresentação foi realizada pela autora e as conclusões finais pela outra antropóloga.

A primeira parte do seminário consistiu na exposição dos resultados de pesquisa. Houve constantes interrupções, sobretudo por parte de João (síndico) e de Pedro (subsíndico), pois os dois manifestaram, desde o princípio, desacordo com os resultados, confundindo quase todo o tempo a epidemiologista com uma técnica de Embasa. O principal problema foi sobre o método de investigação epidemiológica. Se por um lado, João discutia sobre o valor da média para analisar a realidade, por outro, Pedro mostrava a sua discordância com os resultados por considerar que não coincidiam com sua experiência sobre os problemas do bairro. Sobre um dos pontos mais conflitivos da exposição da epidemiologista, João manifestou a suspeita de que a pesquisa não havia sido desenvolvida com a suficiente profundidade. O clima tenso aumentou quando a epidemiologista expôs os resultados positivos em relação às condições de saúde. Em geral, observou-se uma contradição na hora de conciliar a visão global dos resultados epidemiológicos com o olhar local dos vizinhos participantes durante a exposição dos dados. Como as expectativas não se cumpriram por ambas as partes – da apresentação à epidemiologista – quase se interrompeu a apresentação em diversas ocasiões. Finalmente, foi possível contornar a situação porque uma das vizinhas enfrentou um dos participantes mais críticos e animou a epidemiologista a continuar a apresentação.

A segunda parte do seminário consistiu em descrever os resultados etnográficos obtidos a partir das entrevistas com os síndicos e subsíndicos, realizadas no ano 2002, assim como as observações relativas à construção e à conservação do sistema de esgotamento sanitário.

Nessa apresentação, o olhar local coincidia com as expectativas dos moradores participantes e não houve comentários.

Na terceira parte do seminário, refletiu-se sobre o uso político dos resultados. A possibilidade de criar uma comissão para denunciar as condições de saneamento da Embasa, sugerida a partir das críticas por parte de uma das antropólogas, foi substituída pelas seguintes propostas, colocadas por diversas lideranças, síndicos e subsíndicos: a primeira, convidar o presidente da Embasa para ir ao bairro fazer uma reunião com eles; a segunda, solicitar à companhia uma revisão da rede e a fiscalização da sua conservação; a terceira, finalizar a construção da rede, pois o bairro não estava totalmente beneficiado pelo programa e, inclusive, faltava terminar alguns pontos de conexão; e por último, resolver o problema da cratera que se produziu em uma das ruas do bairro em decorrência da chuva. Este último problema, noticiado pela televisão, influiu a ponto de que um dos governantes visitasse a área, sem consequência alguma, pois a cratera continuava sem cobertura, arriscando o desmoronamento das casas.

Medida, observação e experiência: construindo conhecimento

Na apresentação dos resultados, a epidemiologista orientou o debate para mostrar os dados quantitativos mais representativos em nível positivo da pesquisa e sobre a eficácia do método. Os mesmos resultados foram questionados pelos síndicos do bairro, que alegaram tanto a irresponsabilidade do Governo e da Embasa, como a ineficácia do método de investigação epidemiológica.

No início do seminário, os participantes interpretaram a atividade como parte de uma reunião política, confundindo a atividade científica com a diligência política. Por isso, enfrentaram a epidemiologista como se se tratasse de um político que não havia cumprido com as suas promessas. João se dirigiu à epidemiologista como “doutora”, tratamento que costumavam dar aos políticos e comparou ao tratamento que ele mesmo estava habituado a receber por parte de alguns moradores como “doutor ninguém”. Para João, esse tratamento, um tanto cínico, evocava a falta de credibilidade que os moradores tinham em relação a ele como responsável pela conversa sobre a rede de esgotamento. Se por um lado, os políticos aos que se referia João tinham a capacidade de “tapear”, isto é, melhorar as coisas somente superficialmente, os síndicos tinham que enfrentar a realidade e contornar a situação porque também enfrentavam, além da crítica, a negligência de alguns vizinhos desunidos que desconfiavam do seu trabalho. Essa dupla negação, a de não ser ninguém para os políticos e a de não ser ninguém para os vizinhos, forjava um sentimento de impotência que influenciara diversos síndicos a renunciar ao cargo. Quem ainda não havia renunciado seguia em frente

com a responsabilidade que lhe havia sido outorgada pela empresa, mostrando um sentimento de compromisso com a comunidade, recompensado com a solidariedade de alguns moradores e por um enraizado sentido individual de luta pelo progresso.

O confronto entre o discurso da epidemiologista e o do morador enfrentava o saber técnico e a experiência local. No início do seminário, o enfrentamento entre ambos circulava em relação à percepção da realidade do bairro e à possibilidade de mudá-la. A epidemiologista dominava o conhecimento institucional dos recursos e João a constatação empírica dos problemas. Ante a reclamação do síndico, a epidemiologista assumiu o novo discurso político das prioridades comunitárias e a responsabilidade social de escolher um leque limitado de recursos:

Não quero justificar não, mas tem uma questão aí que a gente sabe. O seguinte: o governo não tem jeito para fazer tudo. Isso aí vocês podem ter certeza. Então claro que tem prioridades e tudo mais, mas o dinheiro que se tem não dá. E isso é realidade. Então isso depende muito da participação social e da pressão social que vocês fazem para poder aparecer aqui e vir para cá e priorizar aqui, entendeu? Se a comunidade não se fortalece, não pressiona, ninguém vai saber. Então, o que hoje tem sido feito, o orçamento popular, o orçamento participativo, etc. Se você não participar do orçamento participativo ninguém vai saber as demandas [...]. O dinheiro é pouco para tudo. Dinheiro é pouco para tudo. Então que é o que acontece? Quem vai acabar conseguindo o recurso para as melhorias do local é quem pressiona. A força. É assim que as coisas funcionam. (epidemiologista, 27/11/05).

Pedro, desconfiado quanto à nova recomendação política, insistiu em continuar com o procedimento clientelista de conseguir os recursos, fosse com ajuda de um vereador ou apresentando os problemas do bairro, aproveitando seminários e reuniões em que participavam tanto os técnicos, como a epidemiologista. Para Pedro, um aposentado com muitos anos de permanência no bairro, a confiança pelas mudanças residia somente na vontade dos técnicos e políticos. O seu olhar compartilhava a visão do clientelismo político que operava na cidade e em particular na área do subúrbio ferroviário, desde tempos anteriores a democracia.

João criticou a negligência institucional com a que conviviam cotidianamente e destacou problemas como o entupimento da rede por acumulação de lixo e águas pluviais, a falta de uma rede de drenagem, a deterioração do sistema de esgotamento sanitário e os conflitos entre vizinhos. Os outros síndicos e subsíndicos se somaram a essas críticas e enfrentaram a epidemiologista ao pensar que esta defendia os interesses da Embasa. Essa confusão tinha a ver com o uso político do discurso científico que confrontava uma narrativa baseada no conhecimento técnico médico-ambiental com outras narrativas baseadas na experiência local. Na seguinte narrativa, evidencia-se a confusão ao falar dos objetivos institucionais, o do governo (esgotamento), da prefeitura (drenagem) e da companhia (fiscalização do esgoto, pavimentação):

Um dos objetivos do Bahia Azul era implantar a rede e ligar os domicílios à rede e para isso a ligação dos domicílios foi algo que ficou um pouco indefinido no projeto. Quem iria a fazer a ligação? Era o usuário ou era a Embasa? Então, isso durante o processo foi uma coisa pouco definida e isso foi um problema para eles, para Embasa. Fora isso, o objetivo da Embasa era fazer o esgoto e ao mesmo tempo, depois, no meio do projeto, ficou o objetivo além do esgoto a pavimentação, mas nenhum momento foi obrigação da Embasa fazer a drenagem. A rede de drenagem era função da prefeitura. A pavimentação era Embasa. [...] Não estava definido que ia acontecer a pavimentação. No meio do projeto é que ficou. Tem questão de fiscalização também, quando você fecha o projeto você contrata a empresa e o dia que tem que fazer isso e isso, e se a empresa não fez, fica aquela briga. A empresa muitas vezes não recebe. Essa é a queixa das empresas. Eu não estou colocando justificativa não, mas as empresas têm queixa que não receberam o dinheiro que tinham que receber. A Embasa, por outro lado, não fiscalizou como deveria ter fiscalizado. Então tem toda uma série de problemas aí nessa história que não foi objeto de minha avaliação. A minha avaliação foi somente junto com os estudantes, depois avaliei os dados durante e tirei fotos, antes e depois. (epidemiologista, 27/11/05)

Além de falar da Embasa sobre os problemas da fiscalização, usou o nome para referir positivamente sobre a cobertura da rede de água encanada (90% da população) e ao aumento médio da distribuição de água. Esses primeiros resultados suscitaram a seguinte pergunta por parte do síndico: “Toda a área metropolitana de Salvador se queixando e o povo tem água?”. A epidemiologista que insistiu na mudança positiva, ao comparar os resultados do ano 1997 com os de 2004, esclareceu que se referia a uma média global de toda a investigação e não da área do subúrbio, em que se incluía o bairro.

O conhecimento da realidade se apresentava de modo polêmico, pois se por um lado o discurso epidemiológico insistia na exposição objetiva de uma representação numérica, por outro, o discurso local representado pelos vizinhos questionava de duas maneiras diferentes: a primeira, pedindo esclarecimento sobre o uso de termos estatísticos como “média”, “percentual” e o modo de coleta dos dados; e a segunda, caracterizando esse discurso como propaganda da Embasa. Em seguida, reproduz-se nessa narrativa parte do debate entre a epidemiologista e João, onde se pode observar o confronto discursivo em relação à apresentação dos resultados, chegando a transformar a crítica em queixa:

- Eu to dizendo a você hoje que eu tiro uma média e que a pesquisa foi feita no início do 2004. Estamos no final do 2005. Eu não sei o que aconteceu.*
- Isso aí não é global, é proporcional à região metropolitana?*
- é uma média, não da região metropolitana, Salvador.*
- Sim. Quando falou metropolitana é sinal de que toda a área de Salvador e regiões circunvizinhas sofrem esse problema, mas todo mundo tem que expressar um senhor [...] eu assistia todo dia [...] um vizinho [...] falta de água quinze, vinte dias. Eu fiquei de novembro de 2004 até março de 2005 sem fornecimento de água.*

– Eu posso lhe dizer uma coisa. O fornecimento de água diário a nossa pesquisa vem cá na rua e pergunta “você tem água todos os dias aqui”? A pessoa dizia assim. A maior parte. O que eu estou comparando é 97 com 2004, houve melhoria. Eu não estou dizendo que isso. Olha. Nesse período de lá pra cá pode ter aumentado o número de casas, pode a Embasa ter tomado outra atitude e ter reduzido. Eu não vou dizer isso agora porque queixas é uma coisa. Queixas é outra pesquisa. Eu não fiz a pesquisa com queixas naquele momento. Olhe bem! A gente não fez... quero dizer bem claro. Tem vários métodos de pesquisa. Essa pesquisa aqui não foi feita com queixas. Queixas é outra história. Queixas a Embasa tem queixas o 97, queixas do 2004. Eu não fiz a pesquisa com as queixas da Embasa. As pessoas se queixam. A gente faz pesquisa perguntado cá naquela rua “Aqui corre água todo dia, 24 horas, todo dia”? A maioria das pessoas comparando 97 com 2004 dizem que sim, que melhorou. Entende? Não que todas as pessoas disseram que melhorou. A gente comparou a informação e água diariamente. Dos entrevistados 470 disseram que sim, em 1997 e 1059 disseram que sim, em 2004, e isso quando você compara proporcionalmente houve melhoria. Ela foi feita. (epidemiologista e João, 27/11/05).

As queixas a que a epidemiologista aludia foram transformadas por Pedro em um instrumento de denúncia social. Comparou a boa situação dos bairros ricos da cidade com as más condições de saneamento dos bairros mais pobres, caracterizados pela presença de esgotos a céu aberto, atravessando ruas e quintais. Para ele, o problema principal dos políticos era que somente se preocupavam com a cidade como “sala de visita”.

Em relação ao processo de coleta de dados, a dúvida apresentada por João tratava da qualidade da informação que a epidemiologista podia obter de qualquer pessoa que desconhecia sobre o que se estava perguntando. Como exemplo, apresentou a possibilidade de que um menino de 12 anos, presente na rua no momento do inquérito, fosse perguntado. Para ele, a informação desse menino não seria verdadeira. A epidemiologista, que defendia a amostra aleatória, não entendeu a pergunta e foi então quando o síndico comparou a precariedade laboral dos técnicos da Embasa com a potencial precariedade dos pesquisadores. Para João, os contratos temporários e a subcontratação eram responsáveis pela falta de compromisso do trabalhador com a empresa e de sua baixa qualificação. Além dessa comparação, o síndico evocou a qualidade de vida dos cidadãos a partir de sua reflexão sobre a natureza da investigação.

A qualidade de vida. A pesquisa tem que ser uma pesquisa mais bem caracterizada. Uma pesquisa mais profunda, agora, com pessoas dentro da própria Embasa, qualificada. Se eu tenho uma mão de obra temporária eu sei que vou trabalhar 45 dias somente, um contrato de 45 dias. Eu vou fazer de qualquer jeito eu quero ganhar fatura [...]. Então faço de qualquer jeito. E por isso que nossa qualidade de vida está ainda a desejar. A qualidade de vida do bahiano é péssima. O bahiano está muito abaixo daquilo que nós pensamos que as pesquisas realizadas fornecem. Os resultados são muito abaixo daquilo que se mostrou na pesquisa porque poucos, poucos participam das verdadeiras pesquisas (João, 27/11/05).

A amostra, como modelo de coleta básica de dados estatísticos, foi a base empírica desta investigação. A epidemiologista tratou de argumentar a diferença que havia entre um estudo baseado em amostra, escolhida de modo aleatório e representativo estatisticamente no conjunto da população, e um censo ou voto, aplicado a cada um dos moradores de um país. Ambos os procedimentos eram utilizados para a coleta de informação, com a diferença de que uma era aplicada a um conjunto de pessoas indagadas aleatoriamente e outra, aplicada à totalidade da população. Apesar de que para ela a mais verdadeira era aquela que se baseava na informação coletada em sua totalidade, a confiabilidade do método epidemiológico não se colocava em dúvida porque se baseava em uma amostra estatística significativa. A epidemiologista diferenciava o método epidemiológico do antropológico por ser este último mais direto e subjetivo.

Deixe dizer uma coisa a vocês pesquisa não se faz com a totalidade da população, primeira questão é essa. A pesquisa é uma amostra. É uma amostra e essa amostra foi um total de 1070 ruas. Total. 1070 ruas. O que é o que quero dizer? A amostra... a única pesquisa que é certa é aquela que você vai no voto. O voto, aquele que vota lá que todo o mundo é obrigado a fazer. Esta aí é obrigatória e a outra é o censo. Isso aí não é um censo. Essa é uma pesquisa de amostra. A mostra de ruas que foram tomados vários bairros e várias microáreas conforme falei e as ruas dessas áreas. No total de 1077. Não 1070. 1077. Certo? 1070 no primeiro ano e 1077 no último ano. Isso aqui é uma média. Já falei pra vocês. Se vocês acham que não tem validade inclusive eu posso aqui interromper e não tem nenhum problema. A realidade daqui não é igual á realidade de Barra. Nunca vai ser. De Armação, nunca vai ser. O que se tira na pesquisa é uma média, mas se vocês consideram que não tem validade e isso é uma validade epidemiológica que é outro tipo de validade e essa questão que você está colocando aí da Embasa ninguém fez pesquisa eu não fiz pesquisa na Embasa. Coloquei aqui como foi feito o método. Eu acho que vocês não entenderam o método. O método não é feito como esta do antropólogo aqui pesquisando falando com as pessoas, não é feito assim. Este método não é assim. Esse método, expliquei pra vocês no início, são pessoas da área de engenharia que vem na rua e perguntam e vem e conversam com as pessoas na rua “a água cai todo dia aqui nessa rua? Sim ou não?” Eles olham pra ver se tem a rede de esgoto. Eles olham pra ver se está funcionando, se o PV está entupido. E isso o que eles fazem. Um dia eles vem, passam 4 meses trabalhando e depois analisam. Isso foi feito em 97 e foi feito em 2004. O objetivo não era avaliar Embasa nem nada disso. Era avaliar se o esgoto foi implantado se não foi se está funcionando se não está, se tem entupimento, se não tem. Esse era o objetivo, não era fazer perguntas as todas as pessoas. Fazer perguntas gerais. [...] ao homem da Embasa não era o objetivo. Existe um objetivo bem específico conforme eu falei. A única pesquisa que é feita de casa em casa é o censo. O então a pesquisa eleitoral para adultos que votam. Vão lá e votam. Ai não tem jeito na pesquisa eleitoral não, nem pesquisa eleitoral. Mesmo as pesquisas eleitorais não são feitas com 100%. São feitas com uma amostra. Tanto é que às vezes bate e as vezes não bate, né? As vezes as pesquisas estão ditando lá que fulano vai ganhar e quando chega o fulano não ganhou. Existe uma margem de erro da pesquisa eleitoral também. A única pesquisa que na verdade é o real é aquela do voto que vai você e vota e vota sim ou vota não e acabou e

aí está o 100%. Que são os votantes os que votam, adultos que votam. E o censo que é casa a casa. Agora o resultado daqui não é tomado específico pra essa comunidade. O resultado é uma média global que incluiu essas bacias de esgotamento. Cobre, Paripe, Periperi, Lobato, Calafate, Meio Camarujipe, Armação e Mangabeira. Mangabeira lá em Itapua. Armação que fica lá na área de Amaralina, Stiep, aquelas áreas (epidemiologista, 27/11/05).

A validade de uma pesquisa que, para a Epidemiologia, passava pela representatividade da amostra e a confiabilidade dos dados, tinha sido questionada reiterativamente por dois dos participantes do seminário, ao observar uma falta de correspondência entre os dados e a experiência vivida. Esse conhecimento parcial da realidade do seu mundo foi questionado pelos síndicos que se perguntavam como poderiam melhorar as condições do bairro com uma informação distorcida e imprecisa. A veracidade das informações passava pela experiência e, portanto, pelo fato de ter estado lá. Qual o sentido de conhecer uma realidade através de terceiras pessoas? Como podia a epidemiologista saber o que acontecia nos bairros com base somente em informações fornecidas pelos estudantes? Por que a epidemiologista não havia estado lá?

O meu papel no bairro foi de mediação entre João e a epidemiologista, um instrumento de crítica ao trabalho epidemiológico por parte do primeiro e um elemento de vinculação entre ela e o bairro, por parte da segunda. Ambos falavam através de mim: João para fazer uma crítica política à ciência epidemiológica e a epidemiologista para efetuar uma aproximação entre a ciência e a sociedade. As seguintes opiniões são suficientemente ilustrativas:

- *A participação da pesquisa muitas vezes é o que eu observo é que existe uma falta de informação de aqueles que estão rodeando o buscando melhoria para a nossa comunidade. Existem poucos que aparecem, mas existem aqueles que aparecem através de outros. Ela conhece a nossa luta (se refere a Cristina). [...]*
- *eu conheço também daqui através de Cristina (Síndico e epidemiologista, 27/11/05).*

Este papel de mediação que atribuem à Antropologia permite discutir sobre a construção da realidade. Como se produz o conhecimento sobre a realidade? Trata-se de medi-la ou de vivenciá-la? Que papel têm os métodos na produção do conhecimento e sua compreensão?

Um dos problemas que Schutz formulou em relação às Ciências Sociais e às dificuldades para a compreensão da vida cotidiana era atribuído, pelos síndicos e subsíndicos, à aplicação do método epidemiológico, mas reconheciam sua experiência na exposição dos resultados etnográficos. No seguinte parágrafo, Schutz (2003, p108) faz referência aos problemas do conhecimento social científico:

¿Cuál es el problema? Consiste en el hecho de que, aunque las ciencias sociales parten del mismo mundo social en que vivimos de día en día y lo dan por sentado, los métodos que utilizan para reunir el conocimiento son por completo distintos de los que se usan

en la vida cotidiana. En efecto, el científico que se ocupa de ciencias sociales organiza y clasifica sus datos en contextos de significado por entero diferentes, y los elabora de maneras totalmente distintas.

João questionava a validade do método epidemiológico desde a etnografia - uma pesquisadora morava lá -, sendo que para a epidemiologista o método etnográfico - realizar duas visitas semanais no bairro - tinha lhe aproximado da comunidade. O síndico reconhecia na etnografia um modo compreensivo de entender a vida cotidiana, no sentido da definição de Schutz (2003). A visão de João sobre a participação etnográfica era diferente e, o mais interessante, permitia comparar e discutir o processo de construção da realidade e o modo de obter os dados para conhecê-la. Ademais, a partir da construção do conhecimento local pelo diálogo entre o síndico e a epidemiologista surgiram três elementos muito interessantes a levar em conta neste artigo: o primeiro, a necessidade manifestada pelo síndico de defender a participação crítica na exposição dos resultados da epidemiologista e a possibilidade de fazer uma comparação entre outro tipo de investigações, como a antropológica, ou outro tipo de estudos, como o educativo e o econômico; o segundo, a delimitação do objeto de estudo epidemiológico que excluía a possibilidade, por parte da epidemiologista, de extrapolar os resultados a outros interesses da comunidade em querer saber o efeito do curso de educação ambiental realizado no ano 1999, ou as consequências do aumento das tarifas de água e esgoto; e a terceira, o nível de conhecimento das necessidades reais da comunidade por parte de governantes e pesquisadores.

No primeiro caso, João diferenciava entre a atitude participativa e a passiva. Somente entendia a mudança quando as pessoas substituíam a função de escutar pela de participar. A participação manifestava o desacordo e, portanto, para ele o conhecimento se construía unicamente através do debate. Tomar consciência da investigação significava assumir o seu processo de construção. Desse modo, o debate era percebido como um ato de reciprocidade porque se tratava de um conhecimento idealmente compartilhado:

[...] A senhora pode até estar pensando que está cobrando alguma coisa. Não estamos cobrando. Nós estamos vendo o que é a pesquisa. Na área técnica poucos tem o conhecimento e o privilégio de estar participando disto aqui que nós chamamos de debate. Isto pra mim é uma cortesia porque muitos têm interesse de ver a coisa implantada, muitos gostam de ver a coisa implantada, mas pra mim isso aqui é um lazer eu estar debatendo ou mostrando alguma coisa. Agora, mas nós sabemos também que muitos têm conscientização do que nós recebemos, muitos tem conscientização, se conscientiza, muitos tem alguma teoria técnica, e outros não tem. Muitos estão vivendo do que os outros vivem. Muitos vivem ai voando "aquele ai fez isso". Então beleza, mas não sabem o que é. Muitos dizem "só alegria". Alegria não chega nem a começar. Tem isso. Então a consciência de nós que participamos, que a participação é o que completa o nosso ideal. Eu aqui já participei na construção disso aqui (se refere a escolinha onde estava acontecendo a oficina). Isso aqui eu construí. E nós temos que debater isso porque as vezes nós achamos que há uma falsa

impressão ou imagem nossa de acordo por desconhecer uma pesquisa. Agora nós estamos sabendo que houve pesquisas. Como existem outras pesquisas que a gente está por fora. Eu ó sei que existe uma pesquisa quando estou participando dela. Agora mesmo to vendo que está se pesquisando, que está expondo os problemas da rua dele, essa daqui vai expor a dela [...] (João, 27/11/05).

Porém, o fato de participar não significava que a contribuição de todos ocorresse do mesmo modo, isto é, que o grau de responsabilidade que os moradores do bairro assumiam pelo bem coletivo fosse equivalente. Essas diferenças correspondiam à diversidade de compromisso que as pessoas tinham sobre sua própria realidade. A Embasa, em outro nível, reforçava essas desigualdades internas, favorecendo somente uma parte da população, concientizando e marginalizando outra parte dos moradores do bairro. Também não se respeitavam os direitos dos indivíduos de aceitar a rede de esgotamento sanitário. Esses problemas resultaram no curso de educação ambiental e na capitalização dos síndicos e subsíndicos como responsáveis pela conservação da rede.

[...] mas fica também a dúvida dentro de nós que alguém permitiu que passasse uma rede. Por quê? Se eu sou dono ninguém passa, mas passa. Nos às vezes somos iludidos. [...] Sua consciência é uma. Agora existem outras pessoas que tem um grau de concientização mais abaixo do que aquilo imaginado por nós e sou iludido por otros. Tanta gente pensa que é uma coisa e é outra. Parece mais não é. A Embasa veio e fez um processo de concientização e uns poucos e outros ficaram relegados a um segundo plano. Ela transfiriu a responsabilidade dela para os síndicos e subsíndicos. A Embasa não vai, se nos vamos fazer uma visita no fundo da sua casa, a Embasa... Nós podemos receber uma fatucada, um tiro, não sabe disso não. Agora transfiriu para nós. A senhora está entendendo? (João, 27/11/06).

Dentro das investigações vinculadas ao estudo, dois participantes manifestaram interesse sobre a parte educativa e econômica. A primeira inquietação referia-se aos resultados do curso de educação ambiental, por parte dos síndicos e subsíndicos em 1999, e a epidemiologista não pôde responder por não dispor dos dados. Se por um lado os participantes abriam o leque de interesses para outras pesquisas, a epidemiologista reorientava as perguntas aos resultados específicos do estudo epidemiológico. Na pesquisa interdisciplinar, não estava incluído um projeto nessa direção. A segunda preocupação estava relacionada aos dados sobre a situação econômica dos habitantes de Nova Constituinte. Tinham capacidade financeira suficiente para enfrentar o pagamento da conta de esgoto? Esses dados pertenciam à outra investigação e, portanto, não houve forma de obter os resultados.

Por último, outro elemento importante a destacar foi a reflexão sobre o nível de consciência dos governantes em relação à situação socioeconômica dos habitantes do bairro. Na seguinte narrativa de João, ele representa cruamente a situação, que suscita o interesse

em investigar as condições financeiras para, assim, procurar soluções futuras mais equitativas nas contas de água e esgoto.

[...] porque não há consciência que um pobre que vive numa redondeza como esta, numa comunidade como esta, que muitas das vezes tem casas que o homem não tem nem o quer comer, nem para seus filhos, uns vivem de catar papelão, outros vivem de carregar sacolas pra outros, outros vivem de limpar quintais, outros vivem de fazer biscates vendendo pastéis, será que na consciência de nossos governantes está achando como obrigatório uma comunidade nesta qualidade que nós temos de se pagar alguma coisa? Ou seria o governo com a obrigação de dar, até uma pesquisa pra saber de aqueles que podem ou não pagar? Em países mais desenvolvidos alguns pagam pra aqueles que não podem, mas aqui não tem isto (João, 27/11/05).

Por último, havendo se manifestado em várias ocasiões sobre a possibilidade de interromper a apresentação dos resultados epidemiológicos e esclarecido que esta investigação não havia sido encomendada pela Embasa, o síndico que tomou a palavra justificou as suas interrupções como parte de um exercício de participação crítica onde não se aceitava tudo o que era explicado.

Depois, apresentaram-se os dados etnográficos centrados na diversidade de opiniões que haviam confluído durante o processo de construção da rede de esgotamento e as conexões domiciliares. Centrando esse discurso na experiência vivida em relação a esse processo, os participantes o aceitaram sem comentário algum. Reconheciam-se melhor com esse discurso? Sentiam que pertenciam a este discurso?

Concluindo... além da investigação?

Chegando ao fim do seminário, uma das antropólogas disponibilizou aos participantes informações para realizar uma denúncia sobre a situação do saneamento básico que previamente haviam solicitado, para tentar conseguir um efeito da denúncia. Tratava-se da mesma que a mídia tinha feito sobre a existência de uma cratera que poderia provocar o desmoronamento de várias casas. O modo de abordar o tema dessa denúncia foi comparar a realizada recentemente na mídia com a que no passado fora feita por meio de abaixo-assinados para conseguir o fornecimento de luz. A comparação entre diferentes narrativas utilizadas para denunciar os problemas do bairro, a audiovisual e a escrita, provocou diversas opiniões entre os participantes. Apesar dos participantes terem muita confiança sobre o efeito que a mídia poderia produzir a favor da mudança, embora neste caso não se tenha conseguido resolver o problema da cratera, a antropóloga lembrava que os resultados obtidos pelos abaixo-assinados em diversas ocasiões haviam sido também efetivos. Insistia em que o texto escrito durava mais que a imagem. Porém, se no passado os abaixo-assinados

obtiveram uma maior efetividade, não significava para os participantes que atualmente essa estratégia continuara funcionando. Estavam mudando as narrativas políticas de denúncia e de protesto? O que provocou esta proposta aos participantes no seminário?

Como se destacou antes, neste texto, as propostas sugeridas pelos participantes oscilavam entre o clientelismo e a conscientização social, entre uma opção por resolver os problemas seguindo a lógica do clientelismo político e uma estratégia coletiva para enfrentá-los. A força da mudança se entendia como um ato social e coletivo e o seminário foi um espaço para pensar este processo.

A responsabilidade científica, colocada pelos participantes como um problema político, constituiu um ponto de reflexão para uma investigação mais comprometida e participativa.

Referências

- BIBEAU, G. ¿Hay una enfermedad en las Américas? Otro camino de la antropología médica para nuestro tempo. In: CULTURA Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS AMÉRICAS, 1994, Bogotá. *Anais...* Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura, 1994.
- DUNN, F.; CRAIG, R. J. Introduction: medical anthropology and epidemiology. In: CRAIG, R. J.; STALL, R.; GIFFORD, S. M. *Anthropology and epidemiology: interdisciplinary approaches to the study of health and disease*. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1986. p. 3-34.
- FRANKENBERG, R. Risk: Anthropological and Epidemiological: narratives of prevention. In: LINDENBAUM, S.; LOCK, M. (Ed.). *Knowledge, power, and practice: the anthropology of medicine and everyday life*. University of California, 1993. p. 219-245.
- INHORN, M. C. Medical Anthropology and Epidemiology: divergences or convergences? *Social Science and Medicine*, v. 40, n. 3, p. 285-290, 1995.
- LARREA-KILLINGER, C. Antropología y Epidemiología: investigación interdisciplinar sobre saneamiento urbano en el nordeste brasileño”, In: LARREA KILLINGER, C.; ESTRADA, F. (Ed.). *Antropología en un mundo en transformación*. Barcelona: Departamento de Antropología Social/ Universidad de Barcelona, 2004. p. 93-117. (Estudis D’Antropologia Social I Cultural, n. 11).
- LARREA-KILLINGER, C. Social participation in condominial sewage system management in Brazil: ethnographic study in a Salvador of Bahia’s Slum. In: INTERNATIONAL MAKING CITIES LIVABLE CONFERENCE, 14., 2006, Santa Fe, New Mexico. *Anais...* Santa Fé, New Mexico: [s.n.], 2006. Mimeografiado.
- MENÉNDEZ, E. Antropología médica e epidemiologia: processo de convergência ou processo de medicalização. In: ALVES, C.; RABELO, M.C. (Org.). *Antropologia da saúde: traçando identidade e explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relumê-Dumará, 1998. p. 71-94.
- RÊGO, R. M.; LARREA-KILLINGER, C.; BARRETO, M. O que é o lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. *Cadernos de Saúde Pública*, São Paulo, v. 18, n. 6, p. 1583-1598, 2002.

SEVALHO, G.; CASTIEL, L. D. Epidemiologia ou antropologia médica: a possível interdisciplinariedade. In: ALVES, C.; RABELO, M.C. (Org.). *Antropologia da saúde: traçando identidade e explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Relumê-Dumará, 1998. p. 47-59.

UCHOA, E. Antropologia e epidemiologia: contribuições para uma abordagem dos aspectos transculturais da depressão. In: CANESQUI, A. (Org.). *Ciências Sociais e Saúde*. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997. p. 87-112.

O processo de construção da transdisciplinaridade no Projeto Bahia Azul

Sílvia Regina de Souza Almeida

Introdução

Vários autores defendem a tese de que a complexidade do objeto saúde-doença-cuidados demanda um modo transdisciplinar de produção do conhecimento e do conjunto de práticas que caracterizam o campo da Saúde Coletiva. (ALMEIDA FILHO, 1997a, 1997b, 1998, 2005; CASTIEL, 2005; CHAVES, 1978, 1998; LUZ, 2009; PAIM; ALMEIDA FILHO, 1998; PAUL, 2005; SEVERO; SEMINOTTI, 2010) Para uma abordagem proveitosa sobre a complexidade, geralmente se propõe algum tipo de integração dos planos biológicos e sociais e a reunião de profissionais com variadas formações, explorando as múltiplas faces dos processos saúde-doença-cuidados. (ALMEIDA FILHO, 2005; CHAVES, 1998) Trata-se, portanto, de uma recusa ao limitado enfoque disciplinar e de uma busca persistente, no sentido de ultrapassar as fronteiras dos campos disciplinares e encontrar/elaborar sínteses de caráter interparadigmático.

Segundo Luz (2009, p. 306), as formas de relações disciplinares multi, inter e trans coexistem há cerca de 30 anos no campo da Saúde Coletiva e vem, ao longo desse tempo, [...] redefinindo seus saberes disciplinares e suas lógicas de aplicação política ou de intervenção médico-social [...] constituindo-se, por essa razão, em modelos paradigmáticos que orientam o modo como saberes e práticas sobre os processos de saúde-doença-cuidados se articulam “na ordem da vida coletiva”. Esse é o resultado de uma complexidade traduzível em diferentes propostas teóricas disciplinares e em práticas tecnocientíficas e políticas associadas, coexistindo de forma complementar e conflituosa. Disputando espaços discursivos (FOUCAULT, 2008) e capital simbólico (BOURDIEU, 2003), os agentes individuais e institucionais do campo se dividem quanto aos objetivos de sua ação – produção de conhecimento e intervenção normativa – e quanto ao modo lógico como operam para alcançá-los – explicando e interpretando, no primeiro caso, e buscando, pragmática

e operacionalmente, a eficácia da erradicação ou controle do adoecimento coletivo, no segundo. Consequentemente, o campo da Saúde Coletiva pode ser caracterizado como irreduzível a um paradigma monodisciplinar ou a um dos paradigmas coexistentes.

Este estudo buscou compreender, a partir do enfoque transdisciplinar proposto por Almeida Filho (1997b, 2005), a dinâmica das relações entre agentes oriundos de diferentes campos disciplinares em uma prática concreta de investigação científica em Saúde Coletiva (o *Projeto Bahia Azul*).

A problematização sobre a transdisciplinaridade teve início com Piaget (1981) ao procurar estabelecer os elos lógicos e epistemológicos entre as diversas modalidades de conhecimento científico, com vistas à construção de estruturas gerais do conhecimento. Esforço importante, porém insuficiente, pois não leva em conta as determinações sociais, políticas, econômicas e simbólicas, também constitutivas do campo das formulações das ciências.

Morin (1996) chama a atenção para a necessidade de se construir uma nova transdisciplinaridade. A primeira transdisciplinaridade ocorrerá durante o século XVII, quando os princípios orientadores do Positivismo (objetividade, redução, análise) promoverão a *unidade* da ciência pela unidade do método. Ao situar a nova transdisciplinaridade no âmbito da capacidade do paradigma da complexidade, lidar com a incerteza e a autoorganização e, principalmente, promover a “unidade do conhecimento”, Morin produz um discurso muito abstrato sobre o tema, com pouca operacionalidade para os praticantes da ciência. (ALMEIDA FILHO, 2005)

Com o fito de superar o abstracionismo que caracteriza a discussão acadêmica sobre o tema da transdisciplinaridade, faz-se útil recorrer ao conceito de ‘campo científico’ como uma ferramenta importante para compreender a dinâmica das relações interdisciplinares. De acordo com Bourdieu (2003, p.112) “[...] o campo científico – sistema de relações objetivas entre posições adquiridas em lutas anteriores – é o lugar e o espaço de uma luta concorrencial [...]”. O que está em jogo especificamente nessa luta é o monopólio da *autoridade científica* definida, de maneira inseparável, como capacidade técnica e poder social. O campo científico não está à parte do mundo social; ele em si mesmo é um mundo social como outro qualquer. Entretanto, *o social* que atravessa o campo é transfigurado – e por isso dificilmente reconhecido como tal – de acordo com as especificidades do campo. Com isso, Bourdieu pretende desconstruir as imagens, por um lado, de uma ‘ciência pura’, isenta de quaisquer necessidades sociais; e, por outro, de uma ciência corrompida por interesses político-sociais. A prática científica é reconhecida como uma prática intrinsecamente social que, entretanto, passa por um processo de transfiguração que a torna adaptada às especificidades das regras sociais que regulam o próprio campo, o que confere ao campo científico uma relativa autonomia em relação às práticas sociais gerais, tornando-os “microcosmos relativamente autônomos”. As relações sociais da estrutura social mais ampla ganham contornos específicos que as tornam irreconhecíveis, segundo uma perspectiva externa

ao campo. Ocorre, nesse processo, o fenômeno da refração, definido por Bourdieu como a tradução das relações sociais externas ao campo sob uma forma específica compatível com as leis próprias do campo. O poder de refratar em maior ou menor grau as pressões sociais externas ao campo revela o grau de autonomia dos campos científicos. Um exemplo de refração constitui o anunciado *desinteresse* com que normalmente são caracterizadas as práticas científicas. A lei específica do campo científico constitui

[...] um interesse pelo desinteresse, forma de interesse que convém a todas as economias dos bens simbólicos, economias antieconômicas, nas quais, de alguma maneira, é o desinteresse que “compensa”. (BOURDIEU, 2004, p. 31, grifo nosso)

O capital científico consiste em um tipo particular de capital simbólico definido pelo reconhecimento atribuído pelos pares-concorrentes de um determinado campo científico. O campo científico é o lugar de uma concorrência entre agentes desigualmente dotados de capital científico acumulado. Os agentes representantes dos campos disciplinares são detentores de capital simbólico em níveis diferenciados, o que significa que eles têm a autoridade científica equivalente à posição que ocupam na estrutura de distribuição de poder dentro de determinado campo. Os que estão numa posição de dominação tendem a desenvolver estratégias de conservação da estrutura de poder, enquanto os agentes que estão na posição de subjugação desenvolvem estratégias de transformação do campo com o objetivo de ascender às posições de poder. (BOURDIEU, 2004) O que se vê mais frequentemente, no lugar de uma colaboração harmoniosa entre “disciplinas” é o embate entre agentes pela aquisição de poder.

Com o conceito de campo científico, Bourdieu procura romper com a imagem irenista presente no conceito de comunidade científica e incorpora elementos da sociedade capitalista na análise da ciência, com suas devidas adaptações. Para ele, o campo científico é um mercado particular dentro da ordem econômica capitalista, logo se distancia da comunidade de especialistas que coopera pacificamente para o avanço do conhecimento. (HOCHMAN, 1994) Bourdieu recusa a indiferenciação que caracteriza a comunidade científica de Kuhn e propõe a identificação do conjunto de posições do campo que marcam todo tipo de representações indissociavelmente epistemológicas e políticas e que designa, para seus agentes, o conjunto de problemas, métodos, estratégias orientadas para a maximização do lucro científico. Com o conceito de campo científico, Bourdieu (2004) complexifica a dinâmica das interações entre os agentes da prática científica, o que nos permite construir uma análise mais concreta das possibilidades de colaboração transdisciplinar.

No lugar de uma visão idealista das relações interdisciplinares, Almeida Filho (1997a, 1997b, 2005) propõe uma perspectiva pragmática que viabiliza uma definição alternativa de transdisciplinaridade. Seus principais argumentos podem ser assim resumidos: Os campos disciplinares não são entidades substanciais, espaços vazios preenchidos por conceitos,

axiomáticas, métodos. Eles são permanentemente ocupados por agentes sociais, históricos, dinâmicos, que trazem inscrito um dado paradigma na sua práxis. A comunicação interparadigmática não pode se dar pela via da tradução dos discursos (teorias, conceitos) de um campo disciplinar para outro, pois

[...] o que faz uma disciplina ou um paradigma é muito mais do que uma combinação “método-lógica”. Somente a quem já se encontra “dentro” de um dado paradigma, e que por isso já o incorpora (traz no seu corpo, faz dele seu corpo, é por ele possuído etc.), é dado ver o seu objeto privilegiado. (ALMEIDA FILHO, 1997b, p. 15, grifos nossos)

Não caberia, portanto, falar em relações entre disciplinas, pois não são as disciplinas que interagem e sim os agentes em cada campo, em suas práticas científicas cotidianas, que operam a comunicação não pela via da tradução dos discursos, mas sim pelos trânsitos que efetuam, enquanto sujeitos do discurso.

Na perspectiva pragmática, dois tipos de sínteses são formulados: o primeiro tipo é a síntese paradigmática, na qual os especialistas produzem a síntese no interior do próprio campo disciplinar; o segundo tipo, no qual reside a originalidade da proposta, é a síntese transdisciplinar construída na prática transitiva dos agentes científicos. Como a comunicação, pela via da tradução dos discursos, não é possível, a transdisciplinaridade só se efetivaria no trânsito dos sujeitos dos discursos. Uma prática transdisciplinar ocorre quando o sujeito transita em pelo menos dois campos disciplinares, num processo de “treinamento-socialização-enculturação” no interior desses campos. É a existência de “sujeitos anfíbios” - metáfora utilizada para caracterizar os sujeitos que aprendem a viver em ambientes distintos – que viabilizará a prática transdisciplinar.

Primeiramente, seria interessante começar por examinar a metáfora do anfíbio. Os anfíbios são animais vertebrados cuja vida se divide em duas fases: uma fase larvária aquática e outra fase terrestre. O prefixo *amphi* do grego significa ‘de ambos os lados’, ‘de uma e de outra espécie’, e *bio* significa ‘vida’ (CUNHA, 1986); anfíbio significa então vida de dupla espécie. Esses animais têm uma enorme capacidade de adaptação ao meio-ambiente em que vivem; durante a fase aquática, desenvolvem uma cauda achatada lateralmente que permite a natação; sua anatomia se assemelha à do peixe, particularmente pela presença de brânquias. A aquisição da forma adulta, ou metamorfose, que implica a passagem para o meio terrestre, envolve o desenvolvimento progressivo dos membros, o desaparecimento da cauda e das brânquias e a formação de uma respiração pulmonar, assim como a reestruturação de numerosos órgãos, especialmente os digestivos e os circulatórios. (SALEM, 1995)

O sujeito anfíbio apresenta como principal característica a adaptabilidade. O trânsito dos sujeitos em pelo menos dois campos disciplinares – ou em dois ambientes distintos para ser fiel à metáfora ou, como diria Haesbaert (2002), em espaços dotados de identidade –

exige, conforme Almeida Filho (1997b), um processo de “treinamento-socialização-enculturação” no interior desses campos. Um trânsito superficial, que se limitasse à retórica, não operaria a transformação necessária que possibilitaria uma prática anfíbia. É preciso *incorporar* um dado paradigma, “trazê-lo no corpo”, “possuí-lo”, “fazer dele seu corpo” para então conhecer um dado objeto. O conhecimento não é produto de uma entidade abstrata chamada *mente*, portanto as interações entre campos disciplinares distintos não dependem apenas de um debate entre ideias diferentes, uma troca de pontos de vista sobre um objeto, de traduções no nível da retórica, mas pressupõe, fundamentalmente, um processo de aprendizagem vivencial, o qual conhecer implica acumular experiências, no sentido de práticas, habilidades.

O sujeito anfíbio deve realizar a tarefa de autoconstituição, isto é, deve escolher, em meio a pluralidade de disciplinas, quadros teóricos, paradigmas, aqueles com os quais irá constituir sua identidade, permanentemente *re-inventada* mediante a multiplicidade e a transitoriedade que jamais se esgotam. Como corolário, o sujeito anfíbio realiza sínteses provisórias; tem consciência da relativização que caracteriza o seu mundo, adotando, portanto, uma atitude de flexibilidade frente ao sistema simbólico adotado, dada a viabilidade de êxito de outros sistemas alternativos à escolha efetuada.

É preciso chamar a atenção, entretanto, para possíveis riscos decorrentes dos trânsitos. O simples trânsito dos sujeitos científicos não é garantia de uma prática transdisciplinar bem-sucedida. Os “sujeitos anfíbios” precisam reunir algumas condições para efetuar o trânsito com segurança. A primeira delas é consolidar sua atuação dentro do próprio campo de sua especialidade. Ele precisa dispor do capital simbólico de Bourdieu (1996) ou a credibilidade referida por Latour e Woolgar (1997), isto é, deve convencer seus pares de que é um pesquisador capaz de operar as conversões de capital (produção competente de argumentos, artigos, obtenção de reconhecimento, prestígio, capacidade de atrair financiamento etc.), necessárias para adquirir a legitimidade de um especialista competente. Se ele não goza de credibilidade diante dos seus colegas, como poderá convencê-los dos aportes transdisciplinares? Corre-se o risco de não construir nada de sólido em nenhum dos campos. Outro risco é o de que o processo de “treinamento-socialização-enculturação” não seja satisfatório, inclusive porque os campos não são internamente homogêneos (CASTIEL, 1997), resultando em um trânsito superficial e formal, sem que haja o devido engajamento do sujeito, que irá produzir uma síntese no nível apenas da retórica. É quando podem ocorrer transposições indevidas de conceitos de uma área do conhecimento para outra, havendo degradação semântica em relação ao seu contexto original. (BAILEY, 2001)

A proposição do *sujeito anfíbio* é uma reflexão sobre as possibilidades concretas de superação da crise instalada pelo paradigma da especialização, consolidado a partir da ciência moderna. Como afirma Santos (1989, p.13), o distanciamento e a estranheza do discurso

científico se reproduzem não apenas em relação ao discurso do senso comum ou aos discursos religioso e estético, mas também ocorrem

[...] no próprio interior da comunidade científica na medida em que o avanço da especialização torna impossível ao cientista, e já não apenas ao cidadão comum, compreender o que se passa (e por que se passa) à volta do habitáculo (cada vez mais estreito) em que vive em Scientiápolis [...]. (SANTOS, 1989, p. 13)

Método

Este trabalho apresenta o recorte de uma investigação de mestrado desenvolvida pela autora, no período de 2003-2005 (ALMEIDA, 2005), cujo marco teórico-metodológico se situa nos referenciais da pesquisa qualitativa. No método, estão incorporadas as concepções teóricas, o conjunto de técnicas para apreensão da realidade, bem como as possibilidades criativas do pesquisador. (MINAYO, 2004) Dessa forma, o método não representa apenas o *meio* de obter dados sobre os fenômenos; mais do que isso, ele concorre para definir a própria *natureza* dos fenômenos.

O presente estudo teve como objetivo descrever e analisar a produção de conhecimentos transdisciplinares de uma prática concreta de pesquisa em Epidemiologia, o *Projeto Bahia Azul (Avaliação do impacto sobre a saúde do Programa de Saneamento Ambiental de Salvador e Cidades do entorno da Baía de Todos os Santos)*, desenvolvido no Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia, e coordenado pelo Professor Dr. Maurício Lima Barreto.

Foram realizadas 15 entrevistas semiestruturadas com os principais pesquisadores de cada campo disciplinar do *Projeto Bahia Azul*, contemplando aspectos como a trajetória dos agentes/pesquisadores, sua identidade profissional e o processo de pesquisa.

- Trajetória dos agentes/pesquisadores – Uma descrição das trajetórias profissionais dos pesquisadores, na qual se procurou identificar experiências profissionais, preocupações teóricas, titulações, premiações, o processo de inserção no *Projeto Bahia Azul*, experiências significativas para a formação, bem como a possibilidade de caracterização do perfil do sujeito anfíbio, no sentido definido por Almeida Filho (1997b) como um sujeito que, em sua trajetória profissional, passou por um processo de “treinamento-socialização-enculturação” no interior de pelo menos dois campos disciplinares.
- Identidade profissional – Caracterização do pertencimento dos agentes a campos disciplinares e filiações teóricas no interior desses campos. Compreendeu-se a identidade profissional como a interiorização de submundos institucionais, com base na divisão do trabalho e na distribuição social do conhecimento.

- Processo de pesquisa – Identificação das atividades/produtos da prática de pesquisa que envolveram interação entre pesquisadores de diferentes campos disciplinares.

Realizou-se um levantamento dos produtos gerados pelo grupo (artigos, relatórios, métodos, instrumentos etc.) que refletissem uma tentativa de integração entre ferramentas conceituais oriundas de campos disciplinares distintos. Desse levantamento, selecionaram-se dois produtos com tais características, que envolveram construtos da Epidemiologia e da Antropologia:

- Resíduos sólidos domiciliares urbanos e diarreia infantil em Salvador
- Ficha de Observação de Comportamentos e Situações – Crianças 0-3 anos

Discussão dos resultados

A constituição do projeto bahia azul: as relações entre o Campo político e o campo científico

A concepção do projeto constitui a primeira das etapas empreendidas pelo pesquisador em um processo de pesquisa. Entretanto, a concepção de uma investigação não se define apenas no plano das ideias, mas é em grande parte constrangida pelas possibilidades concretas de custeio de suas etapas, o que limita a autonomia para criar, planejar e decidir. Portanto, o agente financiador tem um papel importante nessa primeira etapa do processo. No caso do *Projeto de Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos (o Projeto Bahia Azul)* o financiador principal foi o Governo do Estado da Bahia e não uma instituição de apoio à ciência e tecnologia. Essa peculiaridade sobre a natureza do financiador impõe a necessidade de compreender quais os interesses que estiveram em jogo no processo de negociações.

O primeiro aspecto a ser considerado é que o *Programa de Saneamento Ambiental* empreendido na cidade de Salvador e nas cidades do entorno da Baía de Todos os Santos foi uma realização do próprio Governo do Estado. Portanto, o *Projeto Bahia Azul* foi constituído para avaliar o impacto sobre a saúde de uma realização de seu próprio financiador, o que sugere um interesse do Governo na utilização no campo político dos resultados dessa pesquisa. Esse tipo de interesse do Estado chama a atenção para a compreensão de um conceito muito interessante de Latour (2000): a noção de rede. Latour produz uma analogia da produção do conhecimento científico como uma espécie de rede, cujos nós – representados pelas instituições científicas e todos os elementos amarrados a uma alegação ou fato científico – estão interligados por seus fios e malhas a todos os agentes capazes de reproduzir a existência desses fatos. Nesse sentido, um fato epidemiológico muito bem estruturado seria o impacto positivo do saneamento (especialmente no que tange à água e

ao esgotamento sanitário) sobre a redução da incidência de doenças relacionadas à água e às excretas (dentre elas as diarreias infantis, parasitoses intestinais, leptospirose, esquistossomose, entre outras) está amarrado a uma série de elementos que lhe conferem legitimidade (disciplinas como a Biologia e seus conhecimentos sobre bactérias e parasitas, artigos epidemiológicos que confirmam estas associações, laboratórios, entre outros). Como afirma Latour (2000, p. 293-294):

Um tal aumento no número de elementos amarrados a uma alegação tem *seu preço*, e isso transforma em negócio oneroso a produção de fatos críveis e de artefatos eficientes. Este preço não deve ser avaliado só em termos de dinheiro, mas também pelo número de pessoas que devem ser alistadas, pelas dimensões dos laboratórios e dos instrumentos, pelo número de instituições que colhem os dados, pelo tempo gasto para ir das 'idéias originais' a produtos praticáveis [...]. Como a corrida probatória é tão cara que só um pequeno número de pessoas, nações, instituições ou profissões é capaz de custeá-la, isso quer dizer que a produção de fatos e artefatos não ocorrerá em qualquer lugar e gratuitamente, mas sim em lugares restritos e em certos momentos.

A noção de rede refere-se a um conjunto de recursos alocados em lugares restritos e esparsos, estende-se por toda parte, tomando a forma de uma teia. O interesse do Governo do Estado em financiar uma pesquisa que avaliasse a sua própria realização (uma intervenção sanitária) faz parte das malhas dessa rede que incorporam outros agentes não científicos na reprodução dos fatos científicos. Simplificando: o fato epidemiológico de associação positiva entre saneamento e saúde se expande para além do próprio campo científico, atraindo para suas malhas o campo político que investe na reprodução desse fato para aumentar o seu capital político. Certamente, se este fato epidemiológico não constituísse uma crença partilhada pelo Governo, ele não investiria na sua reprodução por meio de uma instituição científica de credibilidade. O Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia, já tinha, naquela ocasião, uma experiência acumulada na área de doenças infecciosas, especialmente no que se refere às diarreias infantis e parasitoses. Portanto, representava talvez a única instituição na Bahia com competência científica para falar de maneira autorizada (BOURDIEU, 2003) sobre fatos que o Governo tinha interesse em reproduzir.

A interação entre os campos político e científico revela a possibilidade de um espaço de convergência de interesses, onde o limite dessa interseção está nos limites impostos pelas definições das propriedades específicas de cada campo. Quanto às convergências o coordenador geral, Maurício Barreto, principal idealizador do projeto comenta:

O Bahia Azul foi uma oportunidade que surgiu da solicitação de um estudo de avaliação de um projeto de saneamento da cidade. Mas isto se encaixava dentro de algumas questões conceituais que se tinha, como a questão da mudança dos padrões de doença em populações,

uma das coisas enigmáticas no sentido de entendimento como fenômeno, intervenções, ações humanas[...] que modificam os padrões de doenças nas populações[...] Porque é um padrão muito dinâmico[...] Então você tem o aparecimento de novos problemas com o desaparecimento de outros. E aí na época eu achei e continuo achando que o Bahia Azul, a intervenção que vai ser feita em Salvador, uma intervenção sanitária de grande porte... é como se você adiantasse um pouco a história, porque vai intervir numa cidade, em um tempo razoavelmente curto em termos históricos e você pode modificar uma situação de saúde. Então, seria uma oportunidade muito fantástica de observar isso. Então, o Bahia Azul foi montado muito com esse espírito, quer dizer, de um grande [...] Claro, que no sentido da Secretaria de Saneamento, o financiador principal, ele é um relatório técnico de [...] Eles querem avaliar o que aconteceu com a intervenção. Então, se tem consciência disso. Mas nós o transformamos, na medida do possível, num projeto científico dentro de um programa científico mais amplo, de observar, registrar e entender certas coisas. Então essa intervenção entra... quer dizer, como um projeto que vai mudar uma realidade de saúde na sociedade... vai mudar e nosso papel vai ser observar e entender um pouco o que aconteceu. Então, meu papel foi muito o de elaborar essas ideias e de torna-las viáveis em termos de projeto. (Maurício Barreto)

O campo da Epidemiologia consegue refratar, com bastante facilidade, um interesse explicitamente político na produção do conhecimento em um interesse legítimo do campo científico, a saber, a questão de observar mudanças nos padrões de saúde de uma população exposta a uma intervenção ambiental. Com isso, a instituição científica (no caso, o Instituto de Saúde Coletiva - ISC) legitima seu interesse de acordo com as propriedades específicas do campo científico, que consiste no investimento para obtenção do lucro científico, ou seja, para acumulação do seu capital simbólico. Embora a refração seja bem-sucedida, a demarcação explícita dos limites de ação dos elementos externos ao campo é enfatizada em seguida pelo coordenador do projeto, a fim de explicitar a autonomia do campo científico em relação ao campo político:

[...] então, eles fizeram a pergunta. Coube a nós elaborar os protocolos de pesquisa, certo? Então, nós tivemos um protocolo de pesquisa. Coube-nos ver o contrato, que diz o seguinte – na primeira versão tudo é negociação –: que eles eram donos das informações. Aí nós fizemos: não, sobre isso não há o que pensar, entendeu? Os donos são: a Universidade, a Secretaria e o Governo do Estado. E colocamos isso. E eles aceitaram. Então, quer dizer, o que interessa, repare, é isso: que eles estão financiando, nós temos total estabilidade científica, não houve interferência nenhuma no processo [...]. Nós não temos nenhum compromisso de dizer que tipo de efeito vai dar ou não. Claro que eu entendo que a intervenção sanitária é boa. E que amanhã, quando eu tiver o resultado disso, o secretário chegue e diga: Está vendo? Eu não tenho nada... Eu não vejo nenhum erro nisso. É errado isso? Quer dizer, eu sou um gestor do bem público, eu faço uma intervenção que beneficia a sociedade e eu chego e digo: “olhe, beneficiou a sociedade”, seria errado se eu falseasse informações. Repare, aí é que está a questão ética do processo [...] Isso um problema complicado. Refiro-me. ao limite entre o uso da informação; é um limite tênue, que a gente tem

que correr riscos.. Nós não estamos produzindo propaganda governamental. Agora, se saírem efeitos e eles usarem, eu não posso impedir. (Maurício Barreto)

De acordo com Bourdieu (2004, p. 21),

Um dos problemas conexos será, evidentemente, o de saber qual é a natureza das pressões externas, a forma sobre a qual elas se exercem, créditos, instruções, contratos, e sob quais formas se manifestam as resistências que caracterizam a autonomia, isto é, quais são os mecanismos que o microcosmo aciona para se libertar dessas imposições externas e ter condições de reconhecer apenas suas próprias determinações internas.

No episódio descrito anteriormente, uma pressão externa ao campo científico, que reivindicou a propriedade da informação produzida na pesquisa, foi prontamente rechaçada pelo agente científico já que contradizia uma das propriedades ou determinações internas ao campo que é o caráter público da produção científica, uma das conquistas da ciência moderna.

Não é sem tensões, entretanto, que essas alianças se estabelecem entre esses dois campos (o científico e o político), pois ambos têm propriedades distintas que definem diferentes regras de ação para os respectivos agentes no interior de cada campo, o que pode gerar conflitos na interseção entre eles.

A relação que se estabelece entre os dois campos assume a forma de uma disputa na qual é preciso estar sempre bem armado para possíveis ataques de uma das partes. Por um lado, o campo político pode se sentir atacado pelos resultados da pesquisa por evidenciarem situações vexatórias quanto ao cuidado do Estado com a saúde pública. Por outro lado, o campo científico poderá, a partir desses resultados, ser acusado de utilizar métodos não confiáveis na produção dos resultados.

Como ficou sugerido até aqui, o interesse do financiador pela pesquisa tem um caráter nitidamente político. Interessa ao financiador apenas os resultados que dêem notabilidade à sua ação/intervenção. Nesse caso, apenas uma pesquisa estritamente epidemiológica – evidentemente livre das pressões externas ao campo, com toda a isenção e confiabilidade dos seus agentes participantes – seria suficiente para atender à demanda do financiador. Entretanto, o que poderia ser apenas uma pesquisa de avaliação de impacto epidemiológico assume proporções de uma mega pesquisa de caráter interdisciplinar, que envolveu a participação de profissionais das áreas de Epidemiologia, Nutrição, Engenharia Sanitária, Estatística, Geografia, Antropologia, Sociologia e Economia. Esta multiplicidade de perspectivas disciplinares tem lugar num espaço institucional comprometido com o marco ideológico do campo da Saúde Coletiva. Portanto, os principais idealizadores do *Projeto Bahia Azul* são agentes interessados nas possíveis articulações entre as áreas das Ciências Sociais e as áreas biológicas para a compreensão do objeto da saúde. Interesse que é

inseparavelmente científico e político no duplo sentido: que os fatos científicos produzidos com maior nível de complexidade possam ser usados como ferramenta para pressionar a ação política/transformadora da realidade de saúde da população, ao mesmo tempo em que possam ser convertidos em maior capital científico para os pesquisadores, como retribuição dos pares concorrentes.

O trânsito dos pesquisadores no processo de pesquisa: Interações entre a epidemiologia e a antropologia

Passarei então a descrever os trânsitos efetuados por esses agentes a partir da análise de dois produtos selecionados. Faço uma reflexão sobre o trânsito dos conceitos entre a Antropologia e a Epidemiologia, tirando conclusões sobre o alcance da proposição do sujeito anfíbio, como estratégia teórico-metodológica privilegiada para produção de sínteses transdisciplinares, evidenciando seu potencial explicativo e suas limitações, frente a uma prática concreta de pesquisa.

O primeiro e o segundo produtos aqui analisados envolveram aportes da Epidemiologia e da Antropologia; ambos foram produzidos por especialistas das duas áreas: Rita Rêgo (epidemiologista) e Cristina Larrea (antropóloga) para o primeiro; e Agostino Strina (epidemiologista) e outra vez Cristina Larrea para o segundo. Esses pesquisadores não realizaram, em suas trajetórias profissionais, o tipo de trânsito anfíbio (processo de socialização/enculturação) nas disciplinas aqui abordadas. Apenas Cristina já havia participado de uma equipe interdisciplinar de atenção primária à saúde, no contexto de aplicação da reforma sanitária espanhola, que constituía uma tentativa de integrar os aspectos biomédicos com a dimensão social dos processos de saúde-doença vivenciados pela comunidade. O perfil de especialistas pode ter implicações sobre o tipo de síntese por eles efetuada, o que será desenvolvido a partir de agora.

Resíduos sólidos domiciliares urbanos e diarreia infantil em salvador

A questão principal deste estudo consistiu em verificar a associação entre a ocorrência de diarreia em crianças na idade pré-escolar e exposição a resíduos sólidos domiciliares, mensurados nos âmbitos comunitário e individual/domiciliar. (RÊGO, 2002)

Rita Rêgo utilizou as duas abordagens, qualitativa e quantitativa, para a compreensão da questão acima. Com a colaboração de Cristina Larrea desenvolveu um estudo de cunho etnográfico, como primeira etapa da sua pesquisa epidemiológica sobre as relações entre exposição ao lixo e diarreia infantil. O estudo etnográfico teve como objetivo conhecer as concepções e práticas de mulheres da periferia urbana de Salvador, no que diz respeito ao lixo, bem como as relações que elas estabelecem entre lixo, doença e outros aspectos ambientais. (RÊGO; BARRETO; LARREA, 2002) Rita Rêgo e Cristina Larrea discutiram a elaboração do roteiro de entrevistas semiestruturadas e realizaram juntas as 13 entrevistas

com as mulheres selecionadas, mediante o conhecimento prévio de Cristina Larrea sobre as famílias da área, já que Cristina havia residido na mesma área por um período de nove meses no início da pesquisa antropológica do *Bahia Azul*. Sobre essa experiência em um estudo de caráter qualitativo, Rita Rêgo comenta:

Então, eu fiz um artigo qualitativo com muita dificuldade, diga-se de passagem... foi uma experiência muito boa porque eu aprendi muito do método qualitativo. Eu me considero uma epidemiologista clássica... e hoje não sei se sou ainda. Eu hoje valorizo as questões qualitativas, pra mim foi muito bom porque eu aprendi muito a valorizar as questões qualitativas e as falas das pessoas, embora eu considero que não saiba interpretar tão bem. Eu interpreto da minha maneira, mas como Cristina dizia que eu tinha sensibilidade pra interpretação... então eu fui em frente, eu tive... na verdade eu tive incentivo dela pra isso.

A inserção de um especialista em uma abordagem com paradigma fundamentalmente distinto daquele que preside o campo de sua especialidade implica algumas questões de maior complexidade que ultrapassa a simples reunião de métodos qualitativos e de métodos quantitativos para a produção de conhecimentos transdisciplinares. Essa integração não se refere apenas a uma escolha técnica ou operacional de quantificar ou não quantificar a realidade. Mais do que isso, diz respeito às formas segundo as quais as disciplinas/culturas científicas percebem e constroem o mundo. Considero muito procedente compreensão de Kuhn (1987) sobre a questão da aprendizagem de um dado paradigma científico, quando ele traz a noção de ‘conhecimento tácito’, elemento indispensável para essa aquisição, que se dá não apenas pelos meios verbais, mas principalmente quando se aprende as palavras juntamente com exemplos concretos de como funcionam na prática: “[...] a natureza e as palavras são aprendidas simultaneamente”. Rita Rêgo expressa as dificuldades comuns de um iniciante em uma perspectiva e prática radicalmente distinta daquela que compartilha com seus pares epidemiologistas.

Contudo, se por um lado, verifica-se a dificuldade de manejar habilmente a linguagem e a perspectiva antropológica sobre o objeto, observa-se o potencial do material qualitativo como elemento enriquecedor do paradigma epidemiológico, constituindo uma via interessante de integração entre especialistas das duas áreas, conforme avalia Rita Rêgo (2002, p. 148):

O desenvolvimento da pesquisa qualitativa como etapa preliminar do estudo quantitativo contribuiu no trabalho de construção do objeto estudado, facilitando a descoberta de dimensões ainda pouco conhecidas do problema; permeou todo o processo de elaboração das hipóteses de pesquisa; possibilitou um melhor subsídio teórico para a preparação dos instrumentos estruturados de investigação, especialmente em relação às variáveis independentes e serviu como importante referência no momento da interpretação dos resultados da investigação de uma forma global.

O trabalho de Rita Rêgo supera os tradicionais modelos epidemiológicos de tratamento das variáveis socioculturais de forma superficial como “nível de escolaridade”, “profissão”, “religião”, entre outras, e busca uma integração metodológica que se aproxima de uma abordagem etnoepidemiológica (ALMEIDA FILHO, 2000) ao efetivar a hibridação metodológica pela utilização da técnica antropológica da entrevista em profundidade para um número pequeno de casos (13 entrevistados) e dos questionários epidemiológicos utilizados para grandes amostras populacionais (trabalhou com 922 crianças menores de 3 anos), servindo a pesquisa qualitativa de base para complexificar o olhar epidemiológico. A sua principal variável independente “exposição a resíduos sólidos domiciliares” foi quantificada, levando em conta essa complexidade, conferindo-lhe maior grau de profundidade ao explorar as definições populares sobre lixo e como a população relaciona o lixo com os problemas de saúde. Essa incursão etnográfica abriu uma importante possibilidade de explorar as responsabilidades das esferas pública e privada na configuração desse problema, assim como de formular intervenções nesses diferentes níveis de atuação.

Ficha de observação de comportamentos e situações – crianças 0-3 anos

Diante da importância dos comportamentos higiênicos intradomiciliares na determinação de doenças diarreicas em crianças pequenas, como superar as limitações da utilização da técnica do questionário para identificar tais comportamentos?

A questão que inquietava a Agostino Strina era o pressuposto de que, no contexto de uma entrevista, o questionário assume uma feição moralizante sobre as práticas, quando, por exemplo, uma pergunta como “Você lava as mãos antes de comer?”, induziria uma resposta positiva por parte do entrevistado, que tenderia a evitar o estigma de assumir comportamentos não higiênicos. Portanto, a observação direta foi identificada como a melhor opção metodológica para a apreensão desses comportamentos. Nesse caso, a observação de comportamentos se inscreve num registro de práticas científicas mais familiares à Antropologia. A partir dessa necessidade prática, uma parceria entre Cristina Larrea e Agostino Strina foi efetuada com o objetivo de operacionalizar uma estratégia capaz de apreender o fenômeno dos comportamentos higiênicos e que estivesse adaptada ao desenho epidemiológico em curso. Com esse intuito, algumas reuniões foram realizadas para eleger quais comportamentos da família (em geral, da mãe ou cuidador e da criança) deveriam ser privilegiados como possíveis fatores de risco a serem observados sistematicamente ao longo do estudo de seguimento. Da parte de Agostino Strina, alguns comportamentos classicamente constatados pela literatura epidemiológica já apontavam associações significativas entre comportamentos higiênicos e diarreia; por parte de Cristina Larrea, a experiência concreta com o cotidiano das famílias investigadas, mediante a estratégia etnográfica, permitia a identificação de comportamentos e de práticas peculiares ao contexto específico de estudo,

possibilitando assim a emergência de novidades que poderiam se constituir em fatores de risco até então ignorados.

Como eu estava muito na área, havia fatos que não foram levados em conta antes. Certas coisas que não eram percebidas como possíveis fatores de risco. E a partir da discussão sobre o próprio cotidiano, esses itens foram introduzidos. Então, por exemplo... mas isso é uma questão mais operacional. 'Você lava as mãos' é sempre fator considerado como um indicador, um fator de risco, mas tem outra coisa que não foi levada... eu acho que não se pensou; que quando as mães... muitas mães lavam as fraldas das crianças na bacia e depois aquela água é jogada no quintal. Então as crianças muitas vezes vão descalças e isso pode ser um fator também de risco. (Cristina Larrea)

A introdução de itens como este na construção de um instrumento de observação estruturada de comportamentos higiênicos, no contexto doméstico, tornou o instrumento epidemiológico mais sensível à realidade concreta que pretendia explicar. Nesse sentido, a abordagem antropológica teve um papel importante na definição das variáveis comportamentais do estudo epidemiológico sobre a diarreia infantil.

Com a construção desse instrumento, foi possível acumular uma série de observações pontuais, sem custos adicionais para a pesquisa epidemiológica e com a possibilidade de construir pequenos fragmentos das práticas cotidianas das famílias ao longo do tempo. Agostino Strina comenta sobre algumas vantagens dessa colaboração interdisciplinar:

A observação das práticas cotidianas repetida permitiu tentar levar em conta a variabilidade porque você faz uma observação participada, de tantas horas em uma ou duas oportunidade e, como eu digo, vai ter o problema de reatividade, possivelmente vai ter o problema de variabilidade, porque quem diz que a pessoa faz todos os santos dias a mesma coisa? Será que outro dia quando você não está presente ela faz a mesma coisa ou não? Então, nós estávamos lá durante 40, 50, 60, 70 e poucas horas, sem que a pessoa percebesse que nós estávamos observando e também, como eu digo, estando várias vezes... isso nos dá a possibilidade de levar em conta também as possíveis variações... ao longo do tempo [...]. Por isso foi um instrumento que a gente achou interessante para medir comportamentos, que sabidamente são ligados à diarreia; medi-los, demonstrando que realmente os comportamentos são importantes pra diarreia... Então, qual é a importância? É que os comportamentos na nossa pesquisa se revelaram fatores de risco importantes, importantes fatores de risco independentes para a diarreia, e isso graças a um instrumento original porque teve a vantagem de evitar ou amenizar os problemas da reatividade e da variabilidade. (Agostino Strina)

A reatividade apontada por Agostino Strina significa a influência que a entrevista ou a observação participante teriam sobre os sujeitos investigados. Segundo Agostino, o fato das famílias desconhecerem que estavam sendo observadas eliminaria ou reduziria as possibilidades de que elas moldassem seus comportamentos para corresponder à suposta

expectativa dos pesquisadores. Quanto à variabilidade, Agostino está se referindo às alterações comportamentais que podem ocorrer no cotidiano de uma família. Logo, uma estratégia observacional que se prolonga por um período de um ano, embora de curta duração, por episódio de observação, permite identificar a variação desses comportamentos no cotidiano da família.

A construção desse instrumento permitiu conciliar uma estratégia de observação de comportamentos ligados à higiene doméstica com a exigência epidemiológica de utilização de grandes amostras populacionais; produziu-se um grande número de contatos para observações de curta duração longitudinalmente (duas vezes por semana durante um ano, na primeira fase do projeto), em uma população de 942 crianças de 0-3 anos de idade, que habitam as chamadas áreas-sentinelas. Essa parceria entre a Antropologia e a Epidemiologia na construção de um instrumento de observação estruturada levou a uma reflexão mais sistemática sobre a importância da observação de comportamentos nos estudos epidemiológicos, assim como uma análise mais rica dos resultados epidemiológicos. (STRINA et al., 2003)

O trânsito dos conceitos

A iniciativa de dialogar, fazer parcerias, cooperar com o trabalho do outro, foram práticas recorrente na pesquisa do *Bahia Azul*, não só nos trabalhos apresentados aqui, mas também em outras dimensões da pesquisa não abordadas no presente estudo, como nas colaborações dos profissionais da Engenharia Sanitária, da Estatística, da Nutrição, entre outros. Entretanto, alguns limites e possibilidades devem ser explorados como material de análise para enriquecer a reflexão sobre a transdisciplinaridade, com base em práticas concretas de pesquisa. O grupo do *Bahia Azul*, que realizou os trânsitos descritos na seção anterior, não conta com nenhum pesquisador com as características definidoras dos chamados sujeitos anfíbios, a saber, que tenham passado por um processo de ‘treinamento-socialização-enculturação’ no interior do campo disciplinar no qual foi estabelecido o trânsito. Quais as implicações do perfil desses pesquisadores para o tipo de trânsito por eles empreendidos? Passemos, então, à análise dessa questão.

Os trabalhos realizados entre especialistas das áreas da Epidemiologia e da Antropologia – a tese de Rita Rêgo e o instrumento de Agostino Strina – revelam que as possibilidades de diálogo entre agentes de diferentes campos disciplinares se realizam dentro de determinadas condições: os trânsitos se dão fundamentalmente durante os processos de produção de dados, quando a comunicação entre especialistas se torna possível porque as ciências ainda se encontram abertas ou em processo de construção (LATOURETTE, 2000), onde o contato inicial com o real permite a movimentação desses agentes num campo de referência mais concreto, antes que este real passe pelas sucessivas etapas de circulação/transformação que o tornam incompreensível para um especialista de outro circuito. No caso de Rita Rêgo,

por exemplo, o objeto ‘concepções e práticas’ sobre o lixo se inscreve num registro mais próximo a uma realidade comum: mulheres da periferia urbana de Salvador pensam e agem de determinadas maneiras em relação ao lixo disposto dentro do seu domicílio e no entorno. Bastaria, então, entrevistá-las com a profundidade requerida pelos métodos qualitativos para se ter acesso a tais concepções e práticas. Assim, também o fazem os antropólogos, quando precisam conhecer ‘concepções e práticas’ de qualquer grupo social. Entretanto, quando esses “dados” saem dos domicílios de onde foram extraídos, perdem a materialidade que permitiu o diálogo entre Rita Rêgo e Cristina Larrea e ganham novas formas a partir das mediações (LATOURE, 2001) operadas em cada campo; no caso da Antropologia, por exemplo, as “concepções” iniciais podem ser submetidas a uma análise das “representações sociais” ou por “signos e significados” que, por sua vez, tornam possível a emergência de uma “cultura”. Então, as condições iniciais de produção dos dados, os diálogos entre especialistas de diferentes disciplinas se tornam muito difíceis e as ciências se tornam “caixas-pretas” somente acessíveis aos familiarizados nesses circuitos de transformação. Dito isso, fica compreensível as palavras de Cristina Larrea a respeito da utilização dos conceitos antropológicos pelo campo da epidemiologia:

E a outra coisa que eu vejo é também uma questão mais sobre a construção diferencial dos conceitos. Tem conceitos que não são definidos historicamente da mesma maneira. Então, nesse caso, tem problemas também de compreensão nos dois lados. Por exemplo, é como se a construção da categoria ‘cultura’: eu estou pensando numa maneira e o epidemiólogo está pensando de outra. Por exemplo, no caso da Epidemiologia, pode fazer com que a ‘cultura’ seja uma variável [...] Mas para mim ‘cultura’ é outra... é outra... é uma categoria que não pode ser reduzida a variáveis, entende? Não pode ser operacionalizada, como sim, não ou positivo, negativo. Certo? Pode ser descrita, pode ser compreendida, pode ser interpretada, pode ser explicada, independente de seu enfoque teórico, antropológicamente falando. Mas não pode ser restrita a uma variável quantificável. Isso é a dificuldade, uma questão mais de o que é o método... a técnica mais quantificadora ou menos... ou não-quantificadora da pesquisa. E a outra coisa tem a ver com a redução... isso tem a ver com o mesmo assunto; com a redução das relações sociais, ou da dimensão social também, a variáveis casuísticas: estão vendo ‘casos’, mas não vendo pessoas, não estão vendo as relações sociais atrás disso. E isso dificulta a compreensão nos dois lados. (Cristina Larrea)

Aquilo que Cristina Larrea chama de ‘cultura’, no campo da Epidemiologia assume outros contornos adequados à cadeia de circulação da referência científica particular ao campo epidemiológico. Logo, a cultura que para Cristina Larrea só pode ser descrita, compreendida e interpretada deve assumir dimensões, descritores, para que possam percorrer a cadeia de mediadores dos procedimentos estatísticos. Assim, os comportamentos higiênicos, definidos no instrumento de observação quantificado, utilizado por Agostino Strina no estudo da diarreia infantil, ganham um significado específico (sim ou não; positivo ou negativo) que permitem um maior grau de controle sobre as dimensões que o

epidemiologista pretende avaliar. Então, os comportamentos definidos de acordo com a cultura, conceito-chave no campo da Antropologia, convertem-se em fatores de risco, conceito-chave no campo da Epidemiologia.

O conceito de cultura é colocado mais como um adjetivo para a Epidemiologia porque os epidemiologistas têm mais interesse pelos comportamentos. Eles enxergam a cultura pelo estudo dos comportamentos. Uma caracterização, digamos, do comportamento. Então, o conceito-chave eu acho para a Epidemiologia é comportamento, mas para nós na Antropologia não é comportamento, porque comportamento é um conceito muito psicológico. Então para nós seria mais a prática, prática social, por exemplo, certo? Mas a prática social se baseia dentro de um contexto sociocultural determinado. Mas a Epidemiologia está muito mais interessada no estudo do comportamento que tem a ver com o fator determinante de doença, que tem a ver com risco, por exemplo, do comportamento. É aquele estudo de Agostino de observação: Se criança 'pisa lixo', esse é um comportamento de risco que poderia desencadear uma doença específica, é um fator de doença. Mas para nós, antropólogos, não enxergamos o comportamento de 'pisar lixo' descontextualizado de uma realidade social e cultural determinada. Então esse comportamento tem a ver, por exemplo, com a forma de brincar da criança, com as relações que a criança tem com as outras crianças ou com a mãe e o pai. Então isso não é isolado. E na periferia as crianças brincam com lixo. Isso tem a ver com a sua cultura? Então os epidemiólogos se interessam pela Antropologia para esclarecer isso (Cristina Larrea).

Essas disciplinas reúnem simultaneamente pontos de contato, assim como pontos de afastamento (SEVALHO; CASTIEL, 1998), possibilitando uma rica descrição de suas relações: uma perspectiva que integra comportamentos, hábitos e significados culturais quanto aos modos de enfrentamento da doença, desdobrando-se positiva ou negativamente sobre a saúde, que pode levar a uma melhor compreensão dos determinantes da distribuição das doenças nas populações. Por outro lado, a natureza quantitativa da Epidemiologia, privilegiando o modelo biomédico da doença, em relação à natureza qualitativa da Antropologia, privilegiando a ordem sociocultural e simbólica, constituiria pontos de afastamento entre essas disciplinas.

A Epidemiologia ocupa uma posição hegemônica no campo da Saúde Coletiva em vários aspectos: financiamentos para pesquisa, maior volume de publicações, ocupação de cargos em órgãos governamentais, enfim, posições que fazem dos epidemiologistas tomadores de decisão no campo científico e político da Saúde Coletiva. A Antropologia ocupa uma posição de subordinação nas relações de poder no interior desse campo, embora, no caso específico do *Projeto Bahia Azul*, o coordenador geral do projeto – Maurício Barreto – tenha uma atitude descentralizadora, no sentido de dar ampla liberdade aos pesquisadores participantes do projeto, além de difundir valores dentro do grupo, em torno da construção de uma ciência da complexidade. Existe uma questão estrutural nas relações entre as duas disciplinas: o fato de os recursos para as pesquisas interdisciplinares serem quase sempre

viabilizados pela Epidemiologia faz com que o objeto dessas pesquisas se construam nos limites do paradigma epidemiológico, deixando à Antropologia um papel complementar na construção de conhecimentos integradores.

A partir dessas experiências, podem ser feitas algumas considerações a respeito da proposição do sujeito anfíbio. O grupo do *Bahia Azul* chama a atenção para alguns elementos que complexificam a compreensão dos limites e possibilidades da proposição do sujeito anfíbio, como estratégia privilegiada para a produção de sínteses transdisciplinares. Como já foi devidamente explicitado anteriormente, o *Projeto Bahia Azul* foi concebido para criar um espaço de interlocução para várias disciplinas. Nesse aspecto, Maurício Barreto, como coordenador geral do projeto, teve um papel importante na constituição desse mosaico científico:

A gente quis maximizar as possibilidades de produção de conhecimento dentro desse projeto. Ao invés de ficar somente centrado numa concepção de avaliação, a gente abriu... por ele ser uma oportunidade de estudar as multideterminações e a complexidade do fenômeno que era... Salvador está em transição de uma condição menos saneada para uma condição mais saneada, então isso seria uma oportunidade imensa de estudar uma série de fenômenos ligados a esse processo, e aí nenhuma disciplina isoladamente teria a capacidade de entender isso, então teria que ser uma coisa múltipla que pudesse agregar inteligências e recursos de diferentes campos disciplinares. (Maurício Barreto)

O simples fato de ter profissionais de diferentes áreas disciplinares atuando em um mesmo local de trabalho, com um interesse em estabelecer diálogo entre as perspectivas, embora por si só não seja condição suficiente para a consecução de experiências transdisciplinares bem sucedidas, produz um efeito positivo no sentido de amenizar a rigidez das fronteiras disciplinares. Alguns elementos de caráter pessoal são vistos como estímulos à realização dos trânsitos por um dos epidemiologistas: o primeiro seria certa dose de curiosidade pelo trabalho do outro; e o segundo – e mais importante – seria o sentimento de insatisfação com os resultados alcançados no campo de sua especialidade:

Então, já que não me sinto totalmente satisfeito com as respostas... tudo bem, eu estou fazendo do mesmo jeito: eu faço equações mais ou menos sofisticadas, mas fico sempre insatisfeito; então a única maneira por enquanto para eu não ficar vítima dessa insatisfação, totalmente vítima, digo: 'Tudo bem, tenho os resultados, mas com uma pitada de prudência, de cautela'. Agora, é claro que se tem pessoas que fazem, que pretendem dar respostas às mesmas coisas, com um olhar em metodologia, saberes e práticas diferentes, tanto melhor. Aí só pode ter vantagem para mim em me confrontar, em colaborar, em me situar ao lado dessas outras pessoas. Para mim é muito interessante, muito rico, muito estimulante. Imagine se todo mundo falasse a mesma linguagem. (Agostino Strina)

As interações entre esses agentes de diferentes campos disciplinares, trabalhando em um mesmo espaço de produção acadêmica, se deram de forma espontânea, isto é, sem obedecer a um plano previamente determinado para que esses trânsitos se efetivassem. Essas iniciativas ocorreram a partir de necessidades práticas do cotidiano da pesquisa. Entretanto, a construção dessa estrutura de pesquisa multidisciplinar que possibilitou a ocorrência dessas iniciativas pode ser compreendida a partir dos compromissos político-ideológicos da instituição e de seus principais representantes com a construção de uma perspectiva interdisciplinar sobre o objeto saúde.

Uma análise do trânsito dos conceitos, entretanto, remete ao problema da comunicação entre sujeitos oriundos de diferentes campos disciplinares. No nível metodológico, a comunicação é mais profícua do que no nível conceitual, embora o metodológico envolva também um domínio conceitual; entretanto, não impõe a exigência de coerência teórica que a produção de um conhecimento síntese de diferentes campos requer. A ‘tradução’ de conceitos de um campo para o outro passa necessariamente por uma adaptação às etapas da cadeia de circulação/transformação desses conceitos no campo particular para o qual ele foi transportado. Nesse sentido, os especialistas que conheceriam apenas a cadeia de transformação do real do campo disciplinar de sua especialidade estariam menos aptos a realizar trânsitos que exigissem maior grau de articulação conceitual entre diferentes disciplinas. O *instrumento de observação de comportamentos*, produzido por Agostino Strina, serviu para construir uma técnica epidemiológica mais sensível à realidade cotidiana dos sujeitos investigados, entretanto, na fase de análise desses resultados não ocorreu nenhuma tentativa de síntese teórica, a partir da contribuição da Antropologia; os resultados tiveram um tratamento estritamente epidemiológico. A tese de Rita Rêgo, além de enriquecer o viés epidemiológico com o aporte da Antropologia, resultou na produção de um artigo qualitativo que analisou, com um domínio satisfatório, os resultados da sua pesquisa antropológica. Entretanto, no que diz respeito à síntese entre os conhecimentos produzidos nos dois campos, falta um maior esforço de articulação.

A impossibilidade de traduções perfeitas apontada por Almeida Filho (1997b) reflete os limites da comunicação entre especialistas, trazendo a noção de campos disciplinares como espaços culturais, nos quais para que um agente dele se aproprie é necessário um processo de incorporação do(s) paradigma(s) disciplinar(es) de um determinado campo, uma espécie de “enculturação” para que então se possa ter acesso ao objeto de um ponto de vista privilegiado, isto é, do ponto de vista do especialista. Entretanto, o sujeito anfíbio, estratégia de ação formulada pelo mesmo autor para superar esses limites de comunicação e assim viabilizar a produção de sínteses mais ricas que respeitem as ferramentas conceituais específicas de cada campo, deve ser entendido como uma “referência ideal”, não no sentido de utópico, pois exemplos concretos dessa categoria de sujeito já estão redefinindo territórios no interior da ciência. Com “referência ideal” queremos dizer que, para a sua operacionalização,

algumas condições devem ser atendidas na constituição desses sujeitos, o que nem sempre é possível na prática. Nesse sentido, apresenta-se uma primeira observação a partir de uma contribuição de Carvalheiro (1997) ao debate e que consideramos muito procedente: ao refletir sobre a sua própria experiência como ‘operador transdisciplinar’ que, oriundo do campo da Parasitologia, tendo transitado pela Estatística e finalmente pela Epidemiologia, comenta sobre a dificuldade de se manter competente, ao longo do tempo, em pelo menos dois campos disciplinares e acompanhar a dinâmica do desenvolvimento dos objetos no interior desses campos:

Acredito que, no momento de transição da água para o solo, fui de fato anfíbio. Hoje, não mais. Pelo menos no mesmo sentido anterior. Não sei quase nada do desenvolvimento recente da Parasitologia de laboratório e sua biologia molecular. Conservo-me atento aos desdobramentos das idéias da Estatística, porém cada vez mais como mero usuário. Esta dinâmica deve ser incluída na idéia dos operadores disciplinares, seu devir acompanha dos objetos construídos. (CARVALHEIRO, 1997, p. 22)

A ciência pós-moderna é marcada pela compressão do tempo de obsolescência do conhecimento e a tarefa de atualização, frente à multiplicidade de perspectivas que se sucedem, pode ser uma tarefa desejável, mas nem sempre factível. É mais frequente do que o oposto, profissionais das áreas biomédicas migrarem para as áreas das Ciências Sociais, mas de forma tal que perdem, ao longo de suas trajetórias, o vínculo que tinham com a sua formação inicial, por falta de prática de produção ou por falta de acompanhamento dos desenvolvimentos recentes daquela área.

Considerações finais

O momento atual, marcado pela crise dos paradigmas reducionistas em ciência, está a exigir novas modalidades de prática científica que mobilizem esforços concretos de superação do viés disciplinar. Especialmente o campo da Saúde, cujo objeto está na categoria dos objetos complexos, portanto irreduzíveis ao tratamento disciplinar, exige uma reconfiguração dos modelos centrados no biologismo dominante e na prática médica tecnicista. No campo científico da Saúde Coletiva, que tem a Epidemiologia como disciplina hegemônica, é imperativa a necessidade de refletir sobre as práticas concretas de produção do conhecimento no seu interior, à luz das demandas atuais de construção de um paradigma da complexidade.

Recusamos os abstracionismos que caracterizam as concepções sobre transdisciplinaridade na literatura científica. Em geral, são modelos de integração disciplinar muito bem intencionados, mas que tomam a forma de princípios idealizados pouco operacionais na

prática dos sujeitos científicos. Empreendemos, então, um esforço de dirigir o olhar para uma perspectiva mais pragmática da transdisciplinaridade, assumindo a noção do sujeito anfíbio como referência para a compreensão das práticas, embora reconheçamos, também neste ‘instrumento de ação’ transdisciplinar, certa dose de idealismo, que possibilita um diálogo mais produtivo com a realidade.

Uma última consideração deve ser feita a partir desses resultados apresentados. O *Projeto Bahia Azul* consistiu em uma pesquisa de longa duração (1997-2004), sendo que somente no último ano concluiu sua última etapa de coleta de dados (fase pós-intervenção sanitária). A produção do conhecimento parece seguir, para cada componente disciplinar do projeto, um movimento inicial de produção de conhecimentos paradigmáticos no interior do próprio campo de especialização, fazendo avançar a ciência normal de Kuhn; e, em um momento posterior, esforços mais concentrados de articulação desses diversos níveis podem ser empreendidos e outras sínteses poderão surgir em direção a pequenas rupturas com a ciência normal de caráter disciplinar.

A análise das práticas científicas da Epidemiologia na produção do conhecimento, a partir de uma perspectiva pragmática, tanto no que se refere à sua dinâmica interna, quanto às suas relações transdisciplinares com as demais disciplinas do campo da Saúde Coletiva, revela-se útil na medida em que pode fornecer elementos para que a Epidemiologia reflita sobre suas práticas cotidianas e, com isso, reafirme seu compromisso ideológico com a constituição de saberes/práticas transdisciplinares no campo da Saúde Coletiva, especialmente em vista da posição hegemônica que ocupa nesse campo, o que aumenta a sua responsabilidade para com esses referenciais.

Referências

- ALMEIDA, S. R. S. *O processo de construção dos fatos epidemiológicos: uma perspectiva pragmática sobre a transdisciplinaridade*. 2005. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador
- ALMEIDA FILHO, N. *A ciência da saúde*. São Paulo: Hucitec, 2000.
- ALMEIDA FILHO, N. The paradigm of complexity: applications in the field of public health. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. *A research policy agenda for science and technology to support global health development*. Geneve, 1997a. p. 1-15.
- ALMEIDA FILHO, N. Transdisciplinaridade e saúde coletiva. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1/2, p. 5-20, 1997b.
- ALMEIDA FILHO, N. Sobre as relações entre complexidade e transdisciplinaridade em saúde (Ensaio dedicado a Mario Chaves). *Revista da ABEM*, Salvador, v. 22, n. 2/3, p. 22-30, 1998.

- ALMEIDA FILHO, N. Transdisciplinariedade e o paradigma pós-disciplinas em saúde. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 30-50, set.-dez. 2005.
- BAILEY, K. D. Towards unifying: applying concepts across disciplinary boundaries. *Systems Research and Behavioral Science*, Califórnia, v. 18, issue 1, p. 41-62, 2001.
- BOURDIEU, P. *Razões práticas: sobre a teoria da ação*. Campinas, SP: Papyrus, 1996.
- BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, R. (Org.). *A sociologia de Pierre Bourdieu*. São Paulo: Olho d'Água, 2003.
- BOURDIEU, P. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: EDUNESP, 2004.
- CARVALHEIRO, J. R. Transdisciplinaridade dá um barato. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1/2, p. 21-26, 1997.
- CASTIEL, L. D. Debate sobre o artigo de Almeida-Filho: transdisciplinaridade e saúde coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1/2, p. 27-30, 1997.
- CASTIEL, L. D. O estresse na pesquisa epidemiológica: o desgaste dos modelos de explicação coletiva do processo saúde-doença. *PHYSIS: Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 15, supl.o, p. 103-120, 2005.
- CHAVES, M. *Saúde e sistemas*. Rio de Janeiro: FGV, 1978.
- CHAVES, M. Complexidade e transdisciplinaridade: uma abordagem multidimensional do setor saúde. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 7-18, 1998.
- CUNHA, A. G. *Dicionário etimológico Nova Fronteira da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FOUCAULT, M. *A arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.
- HAESBAERT, R. Fim dos territórios ou novas territorialidades? In: LOPES, L. P. M.; BASTOS, L. C. (Org.) *Identidades: recortes multi e interdisciplinares*. Campinas: Mercado de Letras, 2002.
- HOCHMAN, G. A ciência entre a comunidade e o mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Knorr-Cetina e Latour. In: PORTOCARRERO, V. (Org.) *Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1987.
- LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: EDUNESP, 2000.
- LATOUR, B. *A esperança de pandora: ensaio sobre a realidade dos estudos científicos*. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. Bauru, SP: EDUSC, 2001.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

- LUZ, M. Complexidade do campo da saúde coletiva: multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade de saberes e práticas: análise sócio-histórica de uma trajetória paradigmática. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v.18, n 2, p. 304-311, 2009.
- MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec, 2004.
- MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- PAIM, J. S.; ALMEIDA FILHO, N. Saúde coletiva: uma “nova saúde pública” ou campo aberto a novos paradigmas? *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 299-316, 1998.
- PAUL, P. Transdisciplinaridade e antropofomação: sua importância nas pesquisas em saúde. *Saúde e Sociedade*, cidade, v. 14, n. 3, p.72-92, set-dez, 2005.
- PIAGET, J. *Lógica e conhecimento científico*. Porto: Livraria Civilização, 1981.
- RÊGO, R. C. F. *Resíduos sólidos domiciliares urbanos e diarreia infantil em Salvador*. 2002. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.
- RÊGO, R. C. F.; BARRETO, M. L.; LARREA, C. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano? *Cadernos de Saúde Pública*, cidade, v. 18, n. 6, p. 1583-1592, nov-dez, 2002.
- SALEM, L. (Org.). *Dicionário das ciências*. Petrópolis: Vozes; São Paulo: UNICAMP, 1995.
- SANTOS, B. de S. *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
- SEVALHO, G.; CASTIEL, L. D. Epidemiologia e antropologia médica: a possível in(ter)disciplinaridade”. In: ALVES, P.; RABELO, M. C. (Org.). *Antropologia da saúde: traçando identidade e explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Fiocruz; Relume Dumará, 1998.
- SEVERO, S. B.; SEMINITTI, N. Integralidade e transdisciplinaridade em equipes multiprofissionais na saúde coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 15 Supl. 1, p. 1685-1698, 2010.
- STRINA, A. et al. Childhood diarrhea and observed hygiene behavior in Salvador, Brasil. *American Journal of Epidemiology*, v. 157, n.11, p. 1032-1038, 2003.

Sobre os autores

Agostino Strina

Pesquisador do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Graduação em Medicina e Cirurgia. Mestrado em Dermatologia e Doenças Sexualmente Transmissíveis na Università degli Studi dell'Aquila. Mestrado em Higiene e Medicina Preventiva na Università degli Studi di Parma.

Alex Santos Fernandez

Graduação em Ciências Econômicas na Universidade Federal da Bahia. Doutorado em Economia Aplicada da Universidade Autônoma de Barcelona. Bolsista do Department for International Development.

Ana Maria Cerqueira Lima

Técnica em Química da Universidade Federal da Bahia. Graduação em Matemática. Graduação em Estatística. Especialização em Tecnologia Inovação e Organização do Conhecimento. Mestrado em Saúde Ambiente e Trabalho pela Universidade Federal da Bahia.

Ana Marlúcia Oliveira Assis

Professora titular da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia. Graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Saúde Pública pela Escuela de Salud Publica de México. Doutorado em Saúde Pública pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Pesquisadora Nível 1-B do CNPq.

Anderson de Oliveira Barros

Graduação em Economia pela Universidade Federal da Bahia.

Andreia Costa Santos

Professora e pesquisadora da London School of Hygiene Tropical Medicine (LSTHM), University of London. Pesquisadora no Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da Universidade Federal da Bahia. Graduação em Economia pela UFBA. Mestrado em Economia pela UFBA. Doutorado em Economia da Saúde pela LSTHM, University of London.

Bernd Genser

Pesquisador da Universidade de Medicina de Graz, Austria. Colaborador do London School of Hygiene and Tropical Medicine, University of London e do Institute of Public Health, University of Heidelberg, Alemanha. Graduação em Matemática Aplicada pela Universidade de Tecnologia, Graz, Austria. Mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade de Tecnologia, Graz, Austria. Doutorado em Bioestatística pela Universidade de Tecnologia, Graz, Austria e Humboldt Universidade de Berlin, Alemanha.

Carlos Antônio de Souza Teles Santos

Pesquisador do Centro Gonçalo Moniz-Fiocruz, Bahia. Professor permanente da Pós-Graduação em Biotecnologia (PGBSMI), Fiocruz, da Pós-Graduação em Saúde Coletiva do ISC/UFBA, do Programa de Modelagem em Ciências da Terra da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e Professor colaborador do Mestrado Profissional de Enfermagem/Saúde Coletiva da UEFS. Graduação em Estatística pela Universidade Federal Bahia (UFBA). Mestrado em Saúde Comunitária pelo Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da UFBA. Doutor em Saúde Pública pelo ISC UFBA.

Craig A. Milroy

Graduação em Química pela University of California, San Diego, Estados Unidos da América (EUA). Mestrado em Engenharia Civil e Engenharia ambiental pela University of California, Berkeley, EUA. Mestrado em Saúde Pública pela University of California, Berkeley, EUA.

Cristina Larrea-Killinger

Professora titular do Departamento de Antropologia Social, História da América e África da Universidade de Barcelona (UB). Professora do Programa de Graduação em Antropologia Social e Cultural e de Pós-Graduação do Departamento de Antropologia

Social e Cultural da UB. Graduação em Geografia e História (especialização Antropologia Cultural). Doutora em Antropologia Social e Cultural pela UB. Professora Visitante do Instituto de Saúde Coletiva/UFBA e do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho.

Darci Neves dos Santos

Professora adjunta do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Graduação em Medicina pela Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública. Residência em Psiquiatria e especialização em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo. Doutorado em Epidemiologia Psiquiátrica pela Universidade de Londres, Inglaterra.

David Felix Martins Jr.

Professor assistente da Universidade Estadual de Feira de Santana. Graduado em Geografia pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Saúde Comunitária no Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia.

Fernando Ribeiro Barros

Professor da Universidade Católica de Brasília. Médico de Saúde da Família e Comunidade na Secretaria de Saúde do Distrito Federal. Graduação em Medicina. Mestrado em Saúde Coletiva pelo Instituto de Saúde Coletiva da UFBA.

Hugo da Costa Ribeiro Junior

Professor associado do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia. Consultor da Organização Mundial da Saúde. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde da Faculdade de Medicina da Bahia, UFBA. Graduação em Medicina pela UFBA. Doutorado em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia. Pesquisador Nível 2 do CNPQ.

Jeroen H. J. Ensink

Engenheiro de Saúde Pública. Senior Lecturer em Health Engineering na London School of Hygiene and Tropical Medicine. Mestrado em Irrigation and Health pela

Wageningen University and Research. Doutorado em Infectious and Tropical Diseases pela London School of Hygiene and Tropical Medicine, University of London, Inglaterra.

Maria Juliana Rodrigues da Silveira

Graduação em Arquitetura pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela UFBA.

Laura Cunha Rodrigues

Professora Titular de Epidemiologia de Doenças Infecciosas e Diretora da Faculdade de Epidemiologia e Saúde da População na London School of Hygiene and Tropical Medicine, Inglaterra. Graduação em Medicina pela Universidade de São Paulo. Mestrado em Saúde Comunitária de países em desenvolvimento e Doutorado em Epidemiologia pela University of London, Inglaterra.

Lenaldo Azevedo dos Santos

Estatístico da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Graduado em Estatística pela Universidade Federal da Bahia.

Luciano Damasceno Santos

Graduado em Economia pela Universidade Federal da Bahia e Mestrado em Economia pela UFBA.

Luciene Maura Mascarini-Serra

Professora assistente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Botucatu. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Campinas. Mestrado em Parasitologia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Doutorado em Saúde Coletiva pela UNICAMP. Pós-doutorado pelo Instituto de Saúde Coletiva da UFBA.

Luiz Roberto Santos Moraes

Professor titular em Saneamento da Escola Politécnica da Universidade Federal Bahia. Professor participante especial do Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento (MAASA) da Escola Politécnica, do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho da Faculdade de Medicina da Bahia da UFBA e da Residência Profissional em Arquitetura, Urbanismo e Engenharia-RAU+E da Faculdade de Arquitetura da UFBA. Graduação em Engenharia Civil, Mestrado em Engenharia Sanitária pela Delft University of Technology-Holanda. Doutorado em Saúde Ambiental pela University of London. Realizou estágios pós-doutoral na Universidade do Minho-Portugal e na Universidade de Barcelona.

Maria da Conceição Nascimento Costa

Professora associada do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Graduação em Medicina pela UFBA. Mestrado em Saúde Comunitária e Doutorado em Saúde Pública pela UFBA. Pesquisadora Nível 2 do CNPq.

Maria da Glória Lima Cruz Teixeira

Professora associada do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Graduação em Medicina pela UFBA. Mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutorado em Saúde pública (Epidemiologia) pelo Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Pesquisadora Nível 1C do CNPq.

Matildes da Silva Prado (*In memoriam*)

Pesquisadora do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Mestrado em Saúde Coletiva pelo Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Graduação em Nutrição.

Maurício Lima Barreto

Professor titular de Epidemiologia do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Pesquisador Sênior (Especialista) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz-CPqGM). Coordenador do INCT CITECS – Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde.

Graduação em Medicina pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Mestrado em Saúde Comunitária pela UFBA. PhD em Epidemiologia pela London School of Hygiene and Tropical Medicine, Universidade de Londres. Membro titular da Academia Brasileira de Ciências. Pesquisador Nível 1-A do CNPq.

Maurício Silva

Graduação em Economia pela Universidade Federal da Bahia.

Neuza Maria Alcantara Neves

Professora associada da Universidade Federal da Bahia. Professora Permanente do Curso de Pós-graduação da Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio). Graduação em Medicina pela UFBA. Residência em doenças infecciosas pela UFBA. Mestrado em Parasitologia Médica na Universidade de Londres, Inglaterra. Doutorado em Biologia Celular e Molecular na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Pesquisadora Nível 2 do CNPq.

Patrícia Campos Borja

Professora adjunta do Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Professora do Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento (MAASA) da Escola Politécnica da UFBA. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFBA. Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela UFBA. Doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela UFBA. Pós-doutorado no Institut de Govern i Polítiques Publiques na Autonomous University of Barcelona.

Renata Santana Fonseca

Graduação em Estatística pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Matemática Aplicada e Estatística pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Analista Judiciário do Tribunal Regional do Trabalho da 5ª Região.

Rita de Cássia Franco Rêgo

Professora associada da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho da UFBA. Professora colaboradora do Mestrado Profissional em Ecologia

Aplicada à gestão Ambiental da UFBA. Graduação em Medicina, Residência em Medicina Social no Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da UFBA. Mestrado em Saúde Comunitária e Doutorado em Saúde Pública/Epidemiologia pelo Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Pós-doutorado na Gillings School of Global Public Health, University of North Carolina em Chapel Hill, Estados Unidos da América.

Sandra Jesus

Graduação em Estatística pela Universidade Federal da Bahia, mestrado em Estatística pela Universidade Federal de Pernambuco e doutorado em Estatística pela Universidade Federal de São Carlos.

Sandy Cairncross

Professor da Saúde Ambiental na London School of Hygiene and Tropical Medicine. Diretor de Pesquisas no Consórcio SHARE (Sanitation and Hygiene Applied Research for Equity). Professor Visitante da Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação e doutorado em Engenharia Civil e Mecânica de Solos pela Universidade de Cambridge.

Sarah Margaret Baker

BSPH, MSc MD/PhD Physician Scientist Program of Department of Microbiology and Immunology Tulane University School of Medicine.

Sheila Maria Alvim de Mattos

Professora adjunta do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Graduação em Nutrição pela UFBA. Mestrado em Saúde Comunitária e Doutorado em Saúde Pública pela UFBA. Pesquisadora Nível 2 do CNPq.

Suzana Ramos Ferrer

Professora adjunto da Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública. Graduação em Farmácia pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Patologia Humana pela UFBA/Fiocruz. Doutorado em Saúde Pública pelo ISC / UFBA.

Verônica Maria Cadena Lima

Professora associada do Instituto de Matemática da Universidade Federal da Bahia. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação Saúde, Ambiente e Trabalho da Faculdade de Medicina da UFBA. Graduação em Estatística pela Universidade Federal de Pernambuco. Mestrado em Estatística pela Universidade Estadual de Campinas. Doutorado em Estatística pela Leeds University na Inglaterra.

	COLOFÃO
FORMATO	19,5 x 27 cm
TIPOGRAFIAS	Iowan Old Style BT
PAPEL	Alcalino 75 g/m ² (miolo) Cartão Supremo 300 g/m ² (capa)
IMPRESSÃO	EDUFBA
CAPA E ACABAMENTO	I. Bigraf
TIRAGEM	400 exemplares