

Benefícios econômicos da expansão do saneamento na Baía de Guanabara

Qualidade de vida
Produtividade e educação
Valorização ambiental

Relatório de pesquisa produzido
para o Instituto Trata Brasil

Outubro de 2014

ÍNDICE

Apresentação	3
1. A Baía de Guanabara	5
2. Baía de Guanabara e o saneamento no Brasil	7
3. O saneamento na Baía de Guanabara	11
4. Indicadores de poluição na Baía de Guanabara	15
5. Saneamento e qualidade de vida	21
6. Saneamento, produtividade e educação	25
7. Saneamento e valorização ambiental	31
8. Custos e benefícios da universalização	35
Apêndices	39
Tabelas ampliadas	53

Ex Ante Consultoria Econômica

Sócios

Fernando Garcia de Freitas

Andrea Camara Bandeira

Colaboradores

Ana Lelia Magnabosco

Rodrigo Milan Esteves

Sergio Camara Bandeira

Apresentação

A parcela das moradias brasileiras com acesso à coleta de esgoto era de apenas 45% em 2012 e 16% das habitações ainda não recebiam água tratada. Nos municípios do entorno da Baía de Guanabara, a situação não era muito melhor: 16,3% das moradias ainda não tinham acesso à água tratada e a parcela das habitações sem coleta de esgoto era de 42,0%. Excetuando a cidade do Rio de Janeiro – que tem boa parte do esgoto coletado lançado diretamente no oceano (emissário de Ipanema) –, nos municípios do entorno da Baía de Guanabara a parcela das moradias sem coleta de esgoto era de 57% em 2012. A consequência disso é a péssima condição das águas nos cursos que drenam a região e deságuam na Baía de Guanabara.

Este estudo evidencia as consequências da falta de saneamento sobre a sociedade e, principalmente, seus reflexos sobre a economia, indicando quais os benefícios econômicos que a o Instituto população do entorno da Baía de Guanabara teria com a universalização do saneamento. **Esses pontos foram tratados recentemente em outro projeto coordenado pela EX ANTE para Trata Brasil chamado “Benefícios econômicos da expansão do saneamento”, o qual foi lançado em março de 2014. A metodologia empregada no presente estudo segue a daquela pesquisa e as informações levantadas para esta empreitada complementam e atualizam algumas das informações publicadas anteriormente.**

Os resultados apontam para números alarmantes. Nos municípios do entorno da Baía de Guanabara, ainda ocorrem mais de 2,7 mil internações por doenças infecciosas associadas à falta de saneamento, com 22 mortes em 2013. O desdobramento econômico é imediato: além do gasto com a saúde, o trabalhador que adoece se afasta do trabalho, comprometendo sua produtividade. As análises estatísticas realizadas evidenciaram que a universalização da coleta de esgoto e da água tratada pode elevar a renda de um trabalhador da Baía de Guanabara em 3,8%, ou seja, mais R\$ 75,00 ao mês, num ganho total à região de R\$ 4,7 bilhões. No caso de crianças e adolescentes, a doença causa o afastamento da escola, com efeito expressivo sobre seu desempenho escolar.

Além desses fatos, o estudo identificou um efeito expressivo da falta de saneamento sobre as atividades econômicas que dependem de boas condições ambientais para seu exercício pleno. Do ponto de vista do mercado imobiliário, foi identificado que o acesso à rede geral de coleta de esgoto e à água tratada pode elevar o valor de um imóvel em até 16%. No caso do turismo, uma das atividades para as quais a degradação ambiental é mais prejudicial, o estudo mostrou que o acesso ao saneamento tem impactos elevados, com ampliação das oportunidades de trabalho e da renda de empregados e empresários de hotéis, restaurantes, bares etc.

Este estudo vem numa hora oportuna em que o marco institucional do setor traça novos desafios e o poder público começa a se mobilizar para enfrentar os problemas. Os benefícios econômicos estimados nesta pesquisa são compensadores e excedem o custo social elevado da universalização.

Fernando Garcia de Freitas

Sócio-diretor da Ex Ante Consultoria Econômica

1. A Baía de Guanabara

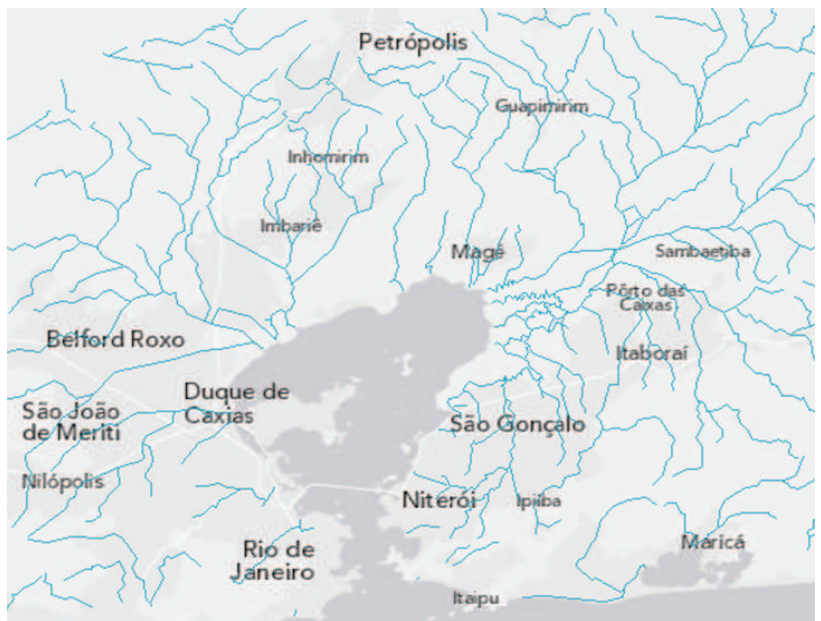
A Baía de Guanabara é circundada por alguns dos municípios mais populosos e ricos do estado do Rio de Janeiro. Ela é a segunda do país em extensão, com aproximadamente 380 km² de superfície e 131 km de perímetro. Formada por cerca de 2 bilhões de m³ de água, a baía recebe uma vazão média anual de 350 m³/s.

A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara abrange uma área de aproximadamente 4 mil km², compreendendo 55 rios em 16 municípios – em suas totalidades territoriais ou em fração delas, incluindo 13 integrantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Em 2012, a população da Baía de Guanabara alcançou 11,5 milhões de

habitantes, sendo 11,2 milhões moradores das cidades que também pertencem à RMRJ.

Na análise que segue, não foram considerados os municípios de Petrópolis e Guapimirim. A área de serra do município de Petrópolis tem pequenos rios que convergem para a Baía de Guanabara, mas são inabitadas e não tem, portanto, impacto ambiental. No caso de Guapimirim, a ausência no estudo justifica-se pela falta de informações no Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS). Contudo essa ausência não prejudica a análise sobre o todo, pois Guapimirim representa apenas 0,5% da população e 0,4% das moradias dos municípios na Baía de Guanabara.

Mapa 1.1
A Baía de Guanabara





2.

A Baía de Guanabara e o saneamento no Brasil

O atraso relativo do Brasil na área de saneamento tem uma origem histórica distante. Há 50 anos, apenas uma em cada três moradias estava ligada à rede geral de coleta de esgoto ou à rede fluvial. Isso significa dizer que apenas 1/3 da população tinha o esgoto afastado de seu local de residência. No que se refere ao tratamento do esgoto a situação era muito pior: do esgoto coletado, sequer 5% recebia algum tratamento antes do despejo no meio ambiente.

Já a Baía de Guanabara reúne cidades que estão entre as mais antigas do país. A cidade do Rio de Janeiro acolheu as primeiras iniciativas e investimentos em saneamento do país. Mesmo assim, ainda hoje a região não apresenta uma situação muito confortável. O avanço demográfico acelerado e a falta de políticas públicas ao longo das últimas décadas levaram a uma situação de enorme carência de saneamento com efeitos severos sobre o meio ambiente.

Em 2012, mais de 16% das moradias dos municípios da região ainda não tinham água tratada e a parcela das habitações com coleta de esgoto aproximava-se da baixa marca de

58%. Em termos regionais, muito embora os indicadores médios de saneamento da região da Baía de Guanabara sejam melhores que os da média do Estado do Rio de Janeiro, eles estão aquém dos observados na região Sudeste do país, ou dos valores verificados nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, como ilustram os dados da Tabela 2.1.

Avanço lento

Como em várias regiões do país, os indicadores de saneamento na região da Baía de Guanabara avançaram em ritmo insatisfatório. O Gráfico 2.1 apresenta a evolução do número de moradias com acesso ao saneamento nos municípios da região segundo as informações dos Censos Demográficos e do Sistema Nacional de Indicadores do Saneamento (SNIS). Em 2012, o número de domicílios ligados à rede geral de esgoto alcançou 2,223 milhões, indicando que, entre 1970 e 2012, 1,650 milhão de moradias receberam a coleta de esgoto. Mas nesse último ano, ainda havia 1,612 milhão de habitações ainda sem acesso, o que equivale a quase quatro décadas de investimento.

Tabela 2.1

MORADIAS COM ACESSO AO SANEAMENTO, 2012

Unidades da Federação	Água tratada	(%) dos domicílios	Rede de esgoto	(%) dos domicílios
Norte	1.907.985	41,4%	245.567	5,3%
Rondônia	187.499	35,4%	14.941	2,8%
Acre	93.788	45,7%	23.058	11,2%
Amazonas	532.584	56,2%	44.957	4,7%
Roraima	89.247	66,9%	30.853	23,1%
Pará	590.871	27,4%	58.814	2,7%
Amapá	61.200	32,3%	7.005	3,7%
Tocantins	352.796	79,1%	65.939	14,8%
Nordeste	10.989.266	65,8%	3.286.100	19,7%
Maranhão	761.657	41,2%	165.434	8,9%
Piauí	594.967	64,0%	49.660	5,3%
Ceará	1.814.589	70,1%	652.811	25,2%
Rio Grande do Norte	763.226	76,4%	186.912	18,7%
Paraíba	845.736	71,2%	254.154	21,4%
Pernambuco	1.851.195	65,4%	446.391	15,8%
Alagoas	524.671	55,4%	96.158	10,2%
Sergipe	531.644	80,4%	108.606	16,4%
Bahia	3.301.581	70,0%	1.325.974	28,1%
Sudeste	25.250.131	90,5%	20.140.861	72,2%
Minas Gerais	5.812.502	87,4%	4.485.332	67,5%
Espírito Santo	1.036.170	84,1%	492.029	39,9%
Rio de Janeiro	4.544.528	81,2%	3.023.038	54,0%
Baía de Guanabara	3.208.939	83,7%	2.223.042	58,0%
São Paulo	13.856.931	96,2%	12.140.462	84,3%
Sul	8.297.467	85,3%	3.322.920	34,1%
Paraná	3.219.320	88,7%	1.978.992	54,5%
Santa Catarina	1.850.042	83,6%	277.098	12,5%
Rio Grande do Sul	3.228.105	83,1%	1.066.830	27,4%
Centro-Oeste	3.919.101	80,9%	1.942.356	40,1%
Mato Grosso do Sul	685.549	78,3%	220.083	25,1%
Mato Grosso	624.367	62,4%	136.663	13,7%
Goiás	1.758.263	83,1%	786.321	37,1%
Distrito Federal	850.922	100,0%	799.289	93,9%
Brasil	50.363.950	79,0%	28.937.804	45,4%

Fonte: SNIS e IBGE. Nota: (*) Economias residenciais ativas.

Um ponto positivo apontado nos números das companhias de saneamento e autarquias que atuam na Baía de Guanabara, os quais constam do Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS), é que o número de ligações ativas de residências à rede geral de coleta de esgoto, que em 2007 era de apenas 1,470 milhão de residências, aumentou em 750 mil

moradias, ou ainda, 150 mil novas ligações por ano.

Custo da universalização

O desafio para o futuro do saneamento na Baía de Guanabara é muito grande, como ilustra a Tabela 2.2. O déficit de saneamento nos municípios da região totalizou 626,4 mil moradias sem

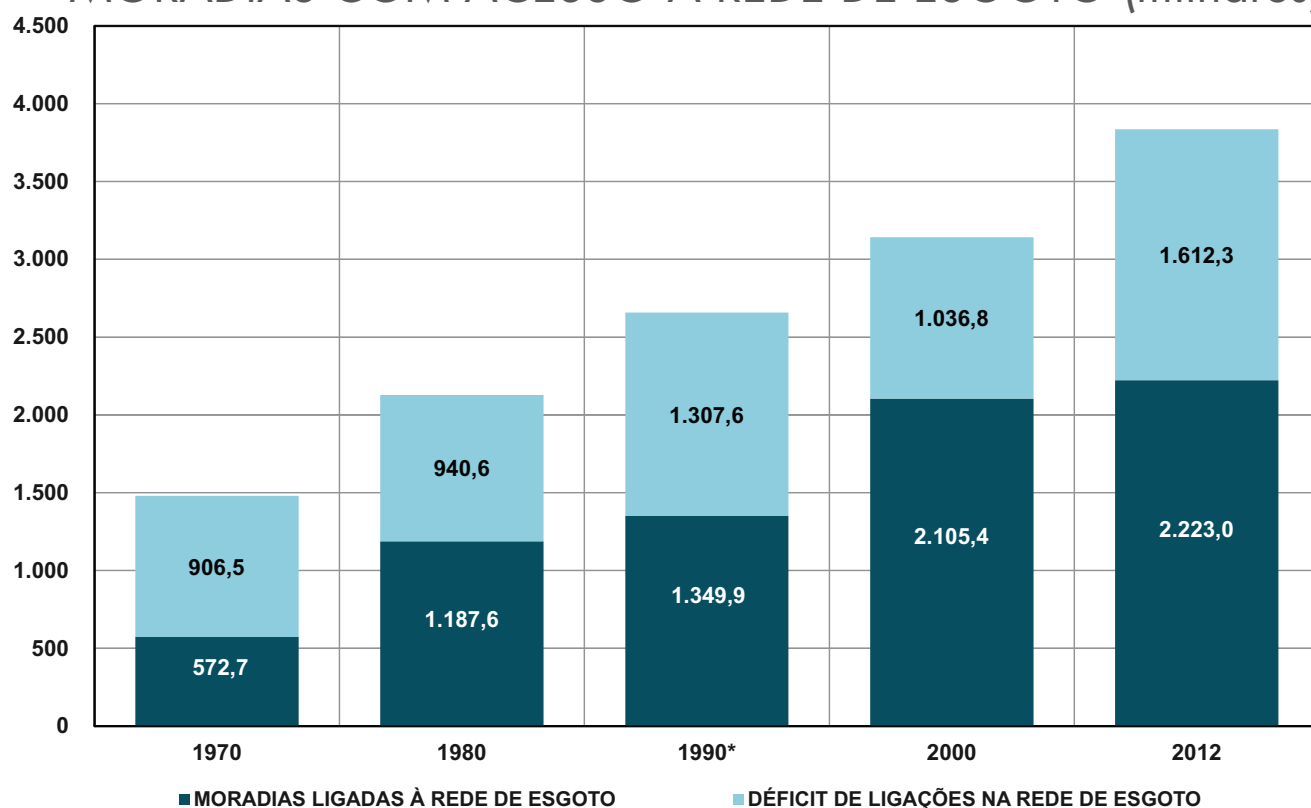
acesso à água tratada e 1,612 milhão de habitações sem acesso à coleta de esgoto. Em termos relativos, ou seja, considerando o total de residências da região, o déficit de coleta de esgoto atingia 42% das moradias.

Considerando apenas a distribuição de água tratada e a coleta de esgoto, o volume de recursos necessários para zerar o déficit de saneamento na Baía de Guanabara é imenso. Tomando por referência os valores históricos de custo do investimento por acesso conforme dispostos no banco de dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações do Saneamento), estima-se que a universalização do sanea-

mento na região custaria algo em torno de R\$ 27,7 bilhões. Para se ter uma ideia do quão volumosos são os investimentos, vale mencionar que eles correspondem a aproximadamente 9,3% do PIB da Baía de Guanabara – a soma das rendas dos municípios.

Do valor dos investimentos necessários, estima-se que quase 60% deve ser destinado ao saneamento das cidades do Rio de Janeiro, Niterói e São Gonçalo. Outra terça-parte deve ser destinada aos quatro maiores municípios da Baixada Fluminense – Duque de Caxias, Belford Roxo, Nova Iguaçu e São João do Mar.

Gráfico 2.1
EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NA BAÍA DE GUANABARA
MORADIAS COM ACESSO À REDE DE ESGOTO (milhares)



Fonte: IBGE e SNIS (2012). (*) Dados de 1991.

Tabela 2.2
DÉFICIT DE SANEAMENTO (em milhares de moradias)
E CUSTO DA UNIVERSALIZAÇÃO POR UF, 2012

Unidades da Federação	Moradias sem acesso à água	Moradias sem acesso ao esgoto	Custo da universalização* R\$ bilhões	(%) do PIB
Norte	2.696.052	4.358.470	29,924	13,2%
Rondônia	341.751	514.309	3,572	12,7%
Acre	111.489	182.219	1,065	12,0%
Amazonas	414.611	902.238	4,820	7,4%
Roraima	44.195	102.589	0,687	9,8%
Pará	1.562.404	2.094.461	16,100	18,0%
Amapá	128.518	182.713	1,411	15,6%
Tocantins	93.085	379.942	2,269	12,4%
Nordeste	5.719.478	13.422.644	73,736	13,1%
Maranhão	1.088.183	1.684.406	10,679	20,2%
Piauí	334.279	879.586	4,784	19,2%
Ceará	772.861	1.934.639	11,715	13,2%
Rio Grande do Norte	235.797	812.111	3,714	10,2%
Paraíba	342.488	934.070	5,094	14,2%
Pernambuco	977.659	2.382.463	13,098	12,4%
Alagoas	421.986	850.499	4,385	15,2%
Sergipe	129.970	553.008	2,926	11,1%
Bahia	1.416.256	3.391.863	17,341	10,7%
Sudeste	2.635.516	7.744.786	130,611	5,6%
Minas Gerais	836.221	2.163.391	41,410	10,6%
Espírito Santo	195.772	739.913	10,638	10,8%
Rio de Janeiro	1.051.622	2.573.112	44,556	9,5%
Baía de Guanabara	626.416	1.612.313	27,717	9,3%
São Paulo	551.901	2.268.370	34,006	2,5%
Sul	1.433.349	6.407.896	49,668	7,3%
Paraná	412.005	1.652.333	12,440	5,1%
Santa Catarina	362.901	1.935.845	12,369	7,2%
Rio Grande do Sul	658.443	2.819.718	24,858	9,3%
Centro-Oeste	925.493	2.902.237	27,658	6,9%
Mato Grosso do Sul	190.506	655.972	6,652	13,4%
Mato Grosso	376.401	864.105	7,608	10,5%
Goiás	358.585	1.330.527	12,992	11,6%
Distrito Federal	-	51.633	0,405	0,2%
Brasil	13.409.888	34.836.033	311,596	7,4%

Fonte: SNIS e IBGE. (*) Acesso universal ao esgotamento sanitário e à água tratada. (**) a preços médios de 2013.

3.

O saneamento na Baía de Guanabara

Os dados do Sistema Nacional de Informações do Saneamento indicam que apenas 83,7% dos domicílios nas cidades da Baía de Guanabara tinham acesso à água tratada em 2012, o que abrangia aproximadamente 90% da população dessa região – Tabela 3.1. Com relação ao esgotamento sanitário, a situação era mais grave: somente 58% dos domicílios estavam ligados à rede geral de coleta de esgoto naquele ano. As tabelas do Apêndice 2 trazem a perspectiva histórica de alguns indicadores.

Rio de Janeiro

A despeito de ser uma das primeiras a receber saneamento no Brasil e dos avanços nos últimos anos, a cidade do Rio de Janeiro, que é atendida pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) e pela Fab Zona Oeste S.A. (FABZO), não gozava de situação cômoda em 2012. Nesse ano, a parcela das moradias com água tratada foi de 87%. Considerando o número de moradores na capital, mais adensada que o resto dos municípios do Estado, a taxa de acesso à água tratada foi de 91% da população. Se não é elevado em termos relativos, o déficit de água tratada é grande em termos absolutos, pois

abarcava um contingente de mais de 580 mil pessoas nesse ano.

A situação da coleta de esgoto é mais grave. Em 2012, a rede de coleta de esgoto da cidade do Rio de Janeiro, com extensão total de 5.394 km, era pequena para uma cidade desse porte. Isso equivale a 0,85 metros por habitante, demonstrando grande desafio em comparação com outras grandes cidades, como ilustra o Gráfico 3.1.

A falta de coleta de esgoto atingia mais de 30% das habitações e 22% da população – 1,407 milhão de habitantes. Além disso, uma parcela pequena (menos de 50%) do esgoto coletado na cidade do Rio de Janeiro recebia tratamento antes do descarte no meio ambiente. Os indicadores de saneamento do município revelam ainda problemas operacionais: em 2012, quase 50% da água tratada não era faturada (Índice de perdas de faturamento), o que compromete o desempenho econômico da empresa de distribuição de água. Na maioria dos casos onde há grandes perdas de faturamento, normalmente esse indicador está ligado às perdas físicas (vazamentos), mas também às perdas comerciais derivadas do consumo em áreas irregulares – favelas,

Tabela 3.1

○ SANEAMENTO NA BAÍA DE GUANABARA, 2012

Nome do município	Prestador de serviços*	Índice de atendimento total de água (IN055)	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	Índice de esgoto tratado referido à água consumida (IN046 Ajustado)	Índice de perdas faturamento (IN013)
Rio de Janeiro	FABZO e CEDAE	91,1%	64,5%	49,4%	52,4%
Nilópolis	CEDAE	99,8%	99,9%	0,0%	41,0%
Mesquita	CEDAE	95,1%	43,4%	7,0%	68,2%
São João de Meriti	CEDAE	92,8%	48,7%	0,0%	47,0%
Belford Roxo	CEDAE	78,4%	41,0%	23,9%	60,3%
Nova Iguaçu	CEDAE	94,0%	45,1%	0,4%	55,6%
Duque de Caxias	CEDAE	85,5%	44,4%	10,5%	60,7%
Magé	CEDAE	78,9%	42,4%	0,0%	67,7%
Cachoeiras de Macacu	CEDAE	8,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Rio Bonito	CEDAE	86,1%	0,0%	0,0%	56,4%
Tanguá	CEDAE	67,0%	31,3%	0,0%	76,7%
Itaboraí	CEDAE	80,3%	42,4%	2,9%	66,4%
São Gonçalo	CEDAE	84,1%	38,8%	9,8%	36,8%
Niterói	CAN	100,0%	92,8%	100,0%	19,6%
Baía de Guanabara		89,4%	57,5%	35,9%	56,8%

Fonte: SNIS. Notas: (*) CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos; FABZO - Fab Zona Oeste S.A.; CAN - Águas de Niterói S/A.

invasões, bairros clandestinos etc. –, aos roubos de água e a problemas de medição.

Em 2012, os investimentos em saneamento no município foram de apenas R\$ 253,2 milhões, o que equivale a um dispêndio de R\$ 40,00 por habitante, valor inferior à média nacional de R\$ 47,00 por brasileiro nesse ano. Do montante de recursos investidos, R\$ 88,5 milhões (ou 35% do total) destinaram-se à rede de coleta de esgoto, o que equivale a um dispêndio de apenas de R\$ 13,80 por habitante.

Demais municípios

Os demais municípios da Baía de Guanabara, exceto o Rio de Janeiro, respondiam por 58,2% das moradias sem ligação com a rede coletora de esgoto, o que equivale a 938 mil residên-

cias. Desse total, 531,3 mil moradias estavam nos quatro municípios mais populosos da baixada fluminense – Duque de Caxias, Belford Roxo, Nova Iguaçu e São João do Miriti.

Já as cidades de Nilópolis e Niterói, por outro lado, apresentavam situação melhor que as cidades citadas. Em 2012, era pequeno o número de moradias sem coleta de esgoto nos dois municípios: cerca de 15 mil ao total, sendo que parte desses domicílios são mais afastados das áreas centrais ou em áreas rurais.

No que diz respeito ao tratamento do esgoto, a única boa experiência é Niterói, cujo índice de esgoto tratado referido à água consumida atingia 100%. Nos demais municípios da Baía de Guanabara tinham índices piores que os da cidade do Rio de Janeiro, o que explica o índice médio de 35,9%.

Tabela 3.2

POPULAÇÃO COM ACESSO AO SANEAMENTO, 2012

Municípios	com acesso à água tratada	(%) da população total*	com acesso à rede de esgoto	(%) da população total*
Rio de Janeiro	5.824.344	90,9%	5.000.279	78,0%
Nilópolis	157.656	99,5%	157.824	99,6%
Mesquita	161.160	94,8%	73.589	43,3%
São João de Meriti	426.861	92,5%	223.856	48,5%
Belford Roxo	372.258	78,2%	194.597	40,9%
Nova Iguaçu	753.438	93,7%	361.429	45,0%
Duque de Caxias	741.398	85,3%	385.000	44,3%
Magé	181.820	78,7%	97.695	42,3%
Cachoeiras de Macacu	48.922	88,5%	30.000	54,3%
Rio Bonito	48.610	85,9%	-	0,0%
Tanguá	21.076	66,9%	26.778	85,0%
Itaboraí	178.854	80,1%	94.462	42,3%
São Gonçalo	854.268	83,9%	394.084	38,7%
Niterói	491.807	99,7%	456.400	92,6%
Baía de Guanabara	10.262.472	89,6%	7.495.993	65,4%

Fonte: SNIS e IBGE. Nota: Valores da população do IBGE foram revistos em dezembro de 2013. Nota: Não há informações de Guapimirim.

Gráfico 3.1

EXTENSÃO DA REDE DE ESGOTO NAS MAIORES CIDADES BRASILEIRAS, EM METROS POR HABITANTE, 2012

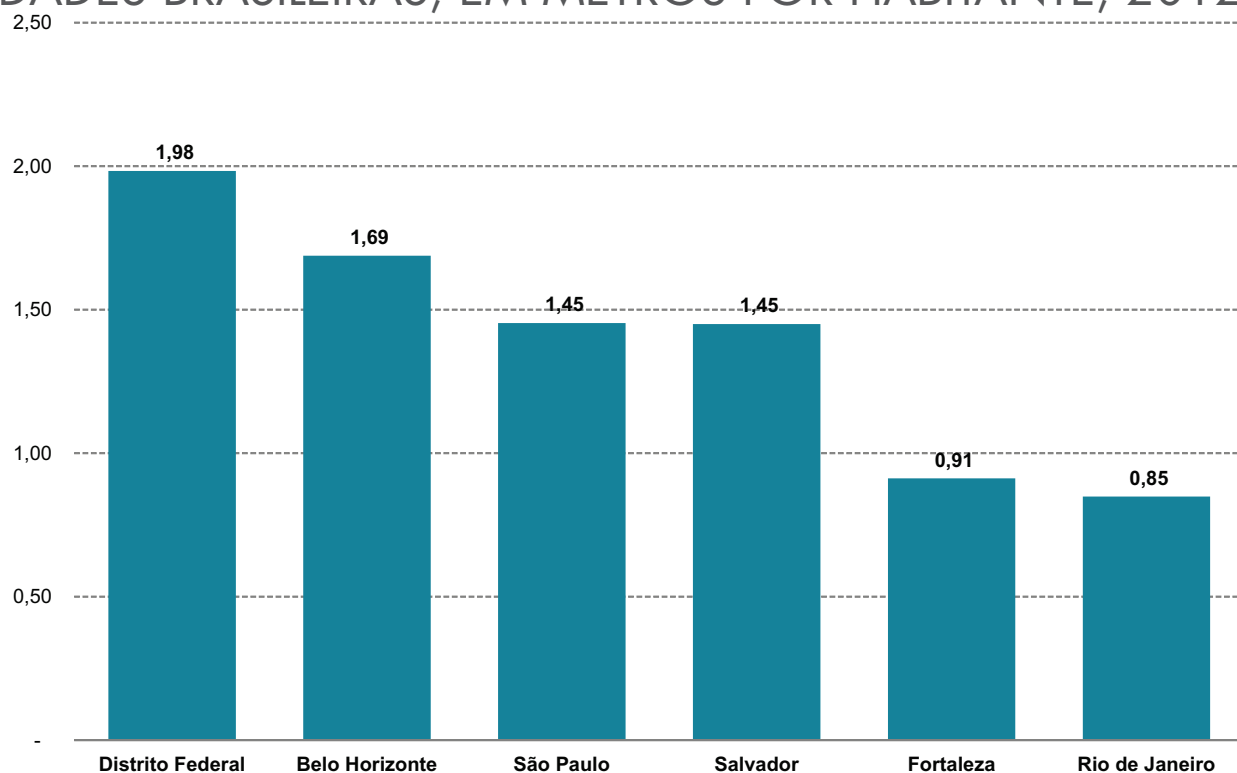


Tabela 3.3
MORADIAS COM ACESSO AO SANEAMENTO*, 2012

Municípios	com acesso à água tratada	(%) dos domicílios	com acesso à rede de esgoto	(%) dos domicílios
Rio de Janeiro	1.903.380	86,9%	1.515.778	69,2%
Nilópolis	51.187	98,8%	48.930	94,5%
Mesquita	50.668	92,5%	20.162	36,8%
São João de Meriti	118.076	77,6%	61.830	40,6%
Belford Roxo	95.658	63,1%	47.466	31,3%
Nova Iguaçu	235.449	91,6%	105.344	41,0%
Duque de Caxias	191.376	68,5%	94.213	33,7%
Magé	56.641	77,7%	28.765	39,4%
Cachoeiras de Macacu	13.582	73,9%	4.687	25,5%
Rio Bonito	15.530	87,8%	-	0,0%
Tanguá	6.669	66,7%	6.304	63,1%
Itaboraí	57.141	79,6%	28.075	39,1%
São Gonçalo	237.258	70,7%	102.116	30,4%
Niterói	176.324	102,7%	159.372	92,8%
Baía de Guanabara	3.208.939	83,7%	2.223.042	58,0%

Fonte: SNIS e IBGE. Nota: (*) Economias residenciais ativas. (**) Não há informações de Guapimirim.

Boas iniciativas

A situação crítica foi, sem dúvida, uma das razões que explicam a recente mobilização em relação ao tema. Duas iniciativas tomadas recentemente deram alguns passos em direção à universalização do saneamento nessas cidades e a tão desejada despoluição da Baía de Guanabara num horizonte de duas décadas. A primeira foi o Pacto pelo Saneamento, instituído pelo Decreto Estadual 42.930 de 2011, que estabeleceu as diretrizes da política de saneamento no Estado do Rio de Janeiro.

A segunda iniciativa foi a criação, em 2010, de um programa estadual voltado à questão do saneamento na Baía de Guanabara, o Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara. O programa começou a ter recursos a partir de 2012 e foi responsável pelo financiamento e apoio aos Planos Municipais de Saneamento

Básico dessas cidades e por investimentos na área de saneamento. Contudo, o cronograma de implantação está com atrasos que comprometem a meta de tratar 80% dos esgotos lançados na Baía de Guanabara até as Olimpíadas de 2016.

Outros investimentos e obras recentemente divulgadas também tendem a ajudar na solução do problema a longo prazo. É o caso da construção do cinturão de captação dos esgotos no entorno da Marina da Glória, com investimentos de R\$ 14 milhões. Os ganhos ambientais, nesse caso, dependerão do efetivo tratamento dos esgotos coletados, mesmo que depois sejam direcionados aos interceptores oceânicos. Outra iniciativa importante, caso se conclua em sua totalidade, são os investimentos de R\$ 1,1 bilhão anunciados pelo Governo do Estado e CEDAE para expansão dos serviços de água e esgotos nas cidades da Baixada Fluminense.

4. Indicadores de poluição na Baía de Guanabara

A maior parte do esgoto não coletado nesses municípios – bem como a parte do esgoto coletado, mas não tratado – tem como destino final as fossas caseiras e as valas que acabam nas redes hidrográficas que têm seus cursos ao longo desses territórios. A consequência é a degradação desses corpos d'água e, por decorrência, da Baía de Guanabara, onde desaguam.

O Instituto Estadual do Ambiente (INEA) monitora rotineiramente os 32 principais rios que compõe a bacia da Baía de Guanabara por meio de 55 estações de amostragem. Os resultados consolidados desse monitoramento refletem os impactos decorrentes da falta de serviços públicos de saneamento.

Qualidade das águas nos rios

Os afluentes da Costa Oeste da baía, que se estende do Canal do Manguê ao Canal do Sarapuí (ver Mapa 4.1), drenam áreas densamente ocupadas das Zonas Norte e Oeste do município

do Rio de Janeiro e parcela importante da Baixada Fluminense. Essas regiões apresentam significativa presença de assentamentos precários, cujos rios que os percorrem recebem ao longo de seus cursos elevada quantidade de esgotos não tratados.

Essa realidade concretiza-se nos piores índices de qualidade da água da bacia. Das 30 estações de amostragem localizadas nessa porção da baía, 73,3% apresentaram índices classificados como “muito ruim”. As demais estações registraram índices “ruins”.

Os rios da Costa Leste (Mapa 4.2), que abrange a extensão compreendida entre os rios Guaxindiba / Alcântara e o Canal do Canto do Rio, drenam os municípios de São Gonçalo e Niterói – o segundo maior quantitativo populacional da bacia e elevado percentual de urbanização. Essa Costa apresentou índices menos críticos que os da Costa Oeste. Apesar de não ter tido nenhum de seus cursos hídricos avaliados nem mesmo como “regular”, das 9 estações

MAPA 4.1 BACIA HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA, COSTA OESTE



MAPA 4.2 BACIA HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA, COSTA LESTE



MAPA 4.3

BACIA HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA, COSTA NORTE



dessa região, apenas 1/3 tiveram suas águas avaliadas como “muito ruim”.

Os afluentes que desembocam na Costa Norte, no fundo da baía, que se estende do Rio Estrela até o Rio Caceribú (Mapa 4.3), drenam, além de menor parcela da Baixada Fluminense, os municípios de Magé, Petrópolis, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito, Itaboraí e Tanguá, de forma parcial ou na totalidade de seus territórios. Esse conjunto de municípios apresenta o menor quantitativo populacional e respectivo percentual de urbanização, que se traduzem nos melhores índices de qualidade da água da baía.

Nessa porção territorial onde estão localizadas 16 estações de amostragem, metade apresentou, em 2013, indicadores categorizados como “médio” e apenas uma teve “muito ruim” como classificação. Esses valores refletem-se na existência de áreas de manguezal em bom estado de conservação nas margens da baía e, ainda, no aproveitamento de alguns de seus rios para o serviço de abastecimento de água de municípios da região.

Qualidade das águas na Baía

O INEA também monitora a qualidade das águas no interior da Baía de Guanabara, dispondo de 20 estações

Tabela 4.3

QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) NA BAÍA DE GUANABARA

Costa	Município	Localização	Estação de amostragem	2012		2013	
				Mediana	Classificação	Mediana	Classificação
Leste	São Gonçalo	Rio Alcântara	AN738	29,5	Ruim	28,8	Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Alcântara	AN740	37,6	Ruim	29,9	Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Alcântara	AN741	24,6	Muito Ruim	22,2	Muito Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Alcântara	AN750	28,7	Ruim	27,9	Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Bomba	BM760	32,8	Ruim	27,2	Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Guaxindiba	GX720	31	Ruim	31,9	Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Imboassú	IB810	20,1	Muito Ruim	23,3	Muito Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Mutondo	MT820	30,2	Ruim	27,3	Ruim
Leste	São Gonçalo	Rio Mutondo	MT821			24	Muito Ruim
Norte	Cachoeiras de Macacu	Rio Macacu	MC965	72,2	Médio	69,1	Médio
Norte	Cachoeiras de Macacu	Rio Macacu	MC967	55,6	Médio	57,4	Médio
Norte	Duque de Caxias	Rio Saracuruna	SC420	37,2	Ruim	34,9	Ruim
Norte	Duque de Caxias	Rio Saracuruna	SR400	34,1	Ruim	38,2	Ruim
Norte	Guapimirim	Rio Caceribú	CC622	41,5	Ruim	40,7	Ruim
Norte	Guapimirim	Rio Guapi	GP600	53,4	Médio	56,1	Médio
Norte	Guapimirim	Rio Guapi	GP601	68,5	Médio	54,4	Médio
Norte	Guapimirim	Rio Soberbo	SB998	55,9	Médio	52,1	Médio
Norte	Itaboraí	Rio Caceribú	CC620	59,5	Médio	56,5	Médio
Norte	Magé	Rio Inhomirim	IN450	41,4	Ruim	40,5	Ruim
Norte	Magé	Rio Inhomirim	IN460	35,2	Ruim	39,1	Ruim
Norte	Magé	Rio Iri	IR540	51,6	Médio	39,4	Ruim
Norte	Magé	Rio Magé	MG580	26,1	Ruim	20,1	Muito Ruim
Norte	Magé	Rio Roncador	RN560	60,1	Médio	59,8	Médio
Norte	Magé	Rio Suruí	SR500			46,3	Ruim
Norte	Rio Bonito	Rio Caceribú	CC630	68,3	Médio	69,6	Médio
Norte	Tanguá	Rio Caceribú	CC625	39	Ruim	46,3	Ruim
Oeste	Belford Roxo	Rio Bota	BT100	28,3	Ruim	24,3	Muito Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio Caboclo	CB004			17,4	Muito Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio Caboclo	CB005			18,3	Muito Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio Iguaçu	IA250	36,8	Ruim	43,2	Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio Iguaçu	IA260	24,1	Muito Ruim	23,6	Muito Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio Iguaçu	IA261	23,4	Muito Ruim	26,4	Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio Iguaçu	IA262	25,9	Ruim	25,9	Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio São João de Meriti	SJ220	19,4		19,9	Muito Ruim
Oeste	Duque de Caxias	Rio Sarapuí	SP300			22,6	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Canal da Penha	PN180	18,5	Muito Ruim	19,7	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Canal do Cunha	CN100	23,4	Muito Ruim	18,8	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Canal do Mangue	MN000	18,5	Muito Ruim	22,3	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Canal do Mangue	MN001	31,2	Ruim	22,3	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Acari	AC240	21,2	Muito Ruim	18,8	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Acari	AC241	27,2	Muito Ruim	24,4	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Comprido	CM020	29	Muito Ruim	23	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio dos Cachorros 1	CH025			15,8	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio dos Cachorros 2	CH088			22,7	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Farias	FR142	23,3	Muito Ruim	23,1	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Irajá	IJ200	16,6	Muito Ruim	17,9	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Joana	JN820	31,7	Ruim	25,2	Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Maracanã	MR040	26,2	Ruim	24,2	Muito Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Maracanã	MR043	27,4	Ruim	26,1	Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Pavuna	PV981	30,6	Ruim	28,7	Ruim
Oeste	Rio de Janeiro	Rio Trapicheiro	TR060			25,9	Ruim
Oeste	São João de Meriti	Rio Pavuna	PV982	21,7	Muito Ruim	19,1	Muito Ruim
Oeste	São João de Meriti	Rio Sarapuí	SP305			23	Muito Ruim
Oeste	São João de Meriti	Rio Sarapuí	SP307			18,9	Muito Ruim
Oeste	São João de Meriti	Rio Sarapuí	SP313			19,6	Muito Ruim

Fonte: INEA.

de amostragem que avaliam apenas a presença e o volume de coliformes fecais. Os valores apurados são avaliados quanto ao enquadramento no limite estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Dados relativos ao período de janeiro de 2013 a março de 2014 demonstram que 60% dos pontos de amostragem apresentam valores que respeitam o limite estabelecido. Contudo as demais, todas localizadas na Costa Oeste da baía apresentaram valores não apenas desenquadrados, mas muito superiores ao desejado.

A estação das proximidades das desembocaduras dos rios Irajá e São João do Meriti (que tem como afluentes o Acari e o Pavuna) apresenta valor superior em 13.000% ao limite estabelecido. Pior é a foz do Canal do Cunha, que reúne os rios Farias e Timbó, cuja estação apurou um valor mediano 20.000% além do limite CONAMA.

Cinco das estações instaladas pelo INEA estão localizadas na área destinada à realização das provas olímpicas de iatismo. Esses pontos de amostragem apresentaram, ao longo do período anteriormente citado, valores medianos enquadrados no limite estabelecido pelo CONAMA. Exibiram, contudo, em determinados meses, valores expressivamente superiores a esse valor de referência.

Destaque negativo para a estação localizada na Marina da Glória, instalação-base para a realização das provas, que extrapolou o limite determinado em apurações realizadas em dois meses do corrente ano. O investimento recentemente divulgado da construção de um cinturão de captação de esgotos no entorno da Marina da Glória poderá, quando concluído, contribuir para a melhoria dessa situação.

5.

Saneamento e qualidade de vida

Em 2013, segundo informações do DataSus, foram notificadas quase 2.745 internações por infecções gastrointestinais nos municípios do entorno da Baía de Guanabara. Desse total, 1.340 foram classificados pelos médicos como “diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível”, 13 casos como “amebíase, shigelose ou cólera” e 1.392, como “outras doenças infecciosas intestinais”. Cerca de 90% das internações envolveu crianças e jovens até 14 anos, um grupo etário em que esse tipo de doença é particularmente perigoso.

O número de notificações é o menor dos últimos anos, indicando avanços no combate às doenças intestinais infecciosas. Foram mais de 5,3 mil casos a menos do que o verificado em 2009, ano de referência da publicação anterior do Instituto Trata Brasil sobre o tema. O número de óbitos atribuídos a esse tipo de infecção também caiu, passando de 26 em 2009 para 22 em 2013. Apesar do avanço, os números de internações e de mortes ainda são grandes, refletindo a falta de acesso ao sistema de coleta de esgoto e à água tratada.

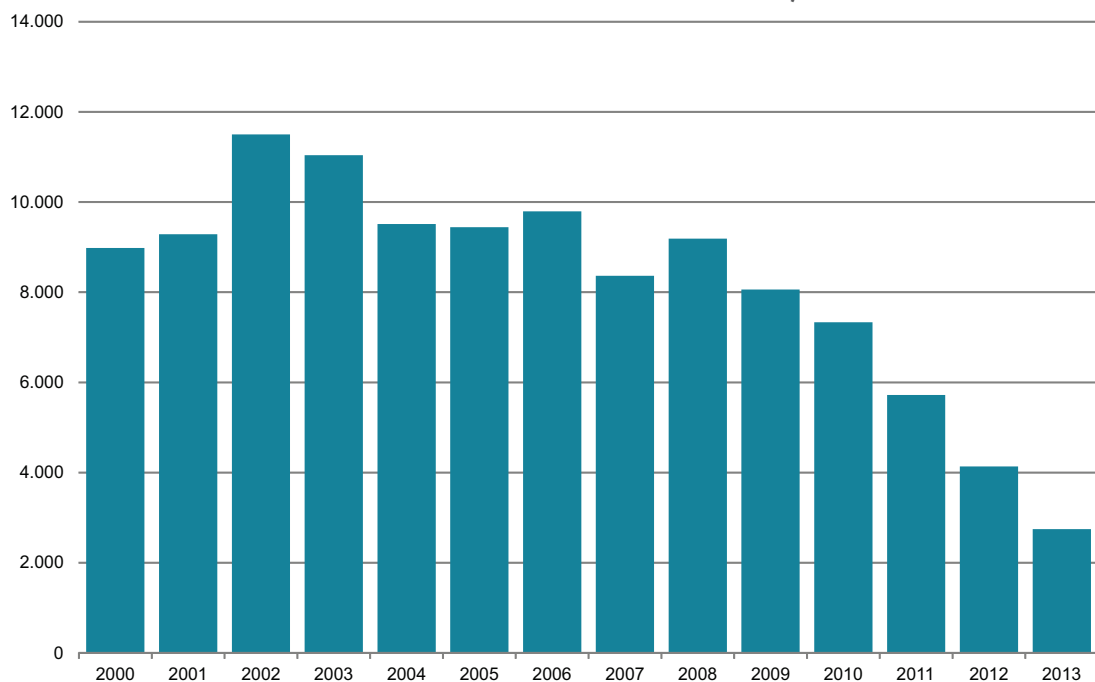
Municípios mais afetados

Tanto em termos absolutos quanto em termos relativos, a incidência das internações por esse tipo de infecções é extremamente elevada nos municípios mais populosos da Baixada Fluminense: Duque de Caxias, Belford Roxo, Nova Iguaçu e São João do Miriti. Nessas quatro cidades foram internadas mais de 1,5 mil pessoas em 2013, o que representou mais da metade do total de internações por essas causas na Baía de Guanabara. Em Belford Roxo, a taxa de incidência foi de 169,8 internações por cem mil pessoas. Nesse município, também é elevadíssimo o déficit de saneamento: quase 22% das pessoas não tinha acesso à água tratada e 60% não tinha seu esgoto coletado em 2012, segundo informações do SNIS.

Em Rio Bonito, onde o déficit de coleta de esgoto é o mais elevado, a taxa de incidência de internações por infecções gastrointestinais foi a maior de todas: 279,2 internações para cada cem mil habitantes em 2013, um valor muito elevado para o padrão nacional, cuja média foi de aproximadamente

Gráfico 5.1

INTERNAÇÕES NO SUS POR DOENÇAS GASTRINTESTINAIS INFECCIOSAS*, BAÍA DE GUANABARA



Fontes: DATASUS. Nota: (*)CID-10: cólera, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, peste.

173 internações para cada cem mil habitantes. Mas os números absolutos são mais elevados na cidade do Rio de Janeiro, onde foram registradas 565 internações no ano.

Em Niterói, onde 98,2% da população era atendida pela rede de esgoto e 100% tinha abastecimento de água em 2012, ocorreram 22,9 internações para cada cem mil habitantes em 2012. Já em Volta Redonda, onde 99,0% da população tem acesso ao esgoto e quase 100% tem acesso a água tratada em 2012, ocorreram apenas 13,2 internações para cada cem mil habitantes em 2013.

Efeitos da universalização

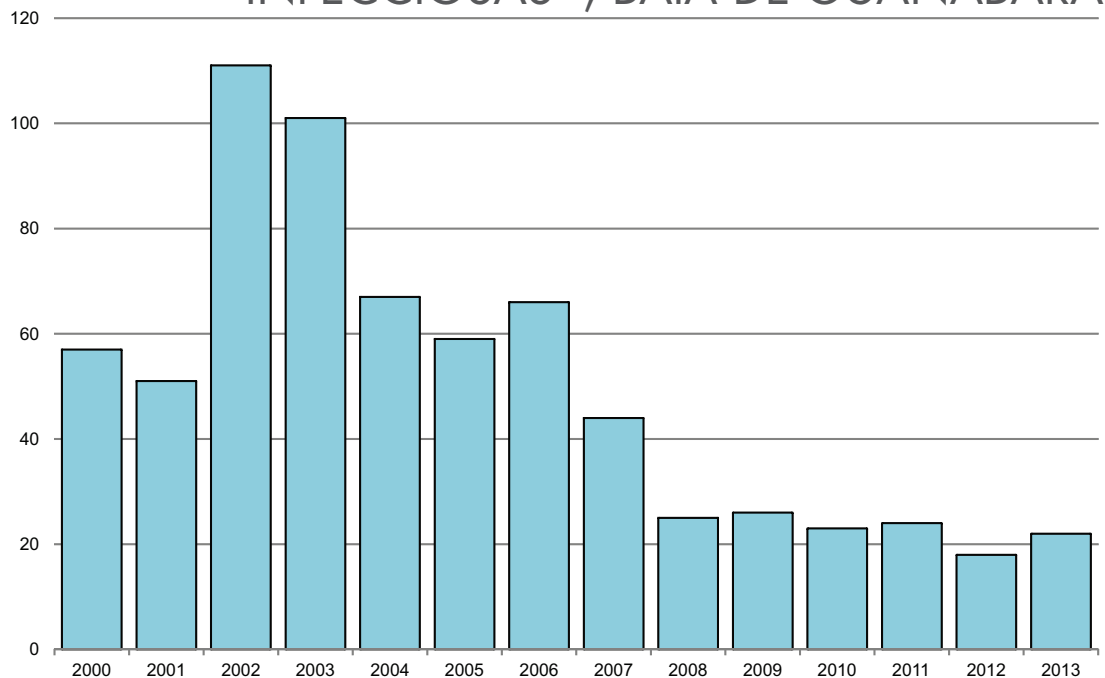
A análise estatística desenvolvida para o relatório “Benefícios econômicos da

expansão do saneamento brasileiro: qualidade de vida, produtividade, educação e valorização ambiental”, recentemente lançado pelo Instituto Trata Brasil, identificou uma relação muito forte entre o acesso ao saneamento e a incidência de infecções gastrointestinais no Brasil. A análise partiu de um banco de dados com informações para os municípios brasileiros entre 1999 e 2011, último ano para o qual havia informações consolidadas sobre o saneamento. O banco de dados trouxe informações sobre internações, óbitos e um conjunto de indicadores socioeconômicos de cada cidade.

Com base nessas informações, e por meio de um modelo probabilístico sobre os determinantes das infecções gastrointestinais, isolou-se o efeito do

Gráfico 5.2

ÓBITOS POR DOENÇAS GASTRINTESTINAIS INFECCIOSAS*, BAÍA DE GUANABARA



Fontes: DATASUS. Nota: (*)CID-10: cólera, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, peste.

saneamento. Os fatores socioeconômicos que ajudam a explicar a incidência de infecções gastrointestinais são o PIB per capita e a oferta de serviços de saúde – esta última variável aproximada pelo número de médicos, enfermeiros e outros profissionais de hospitais, clínicas e laboratórios que atuam em cada unidade regional.

O Gráfico 5.3 traz a simulação do número de internações por infecções gastrointestinais esperado pelo modelo probabilístico segundo diferentes níveis de acesso ao saneamento nas cidades do entorno da Baía de Guanabara. O gráfico mostra que, com 100% da população com acesso à coleta de esgoto, o número de internações por doenças gastrointestinais

cairia 2.745 para 2.345 por ano. O saneamento não extingiria as internações causadas por esses tipos de doença, mas reduziria sua incidência de forma muito expressiva.

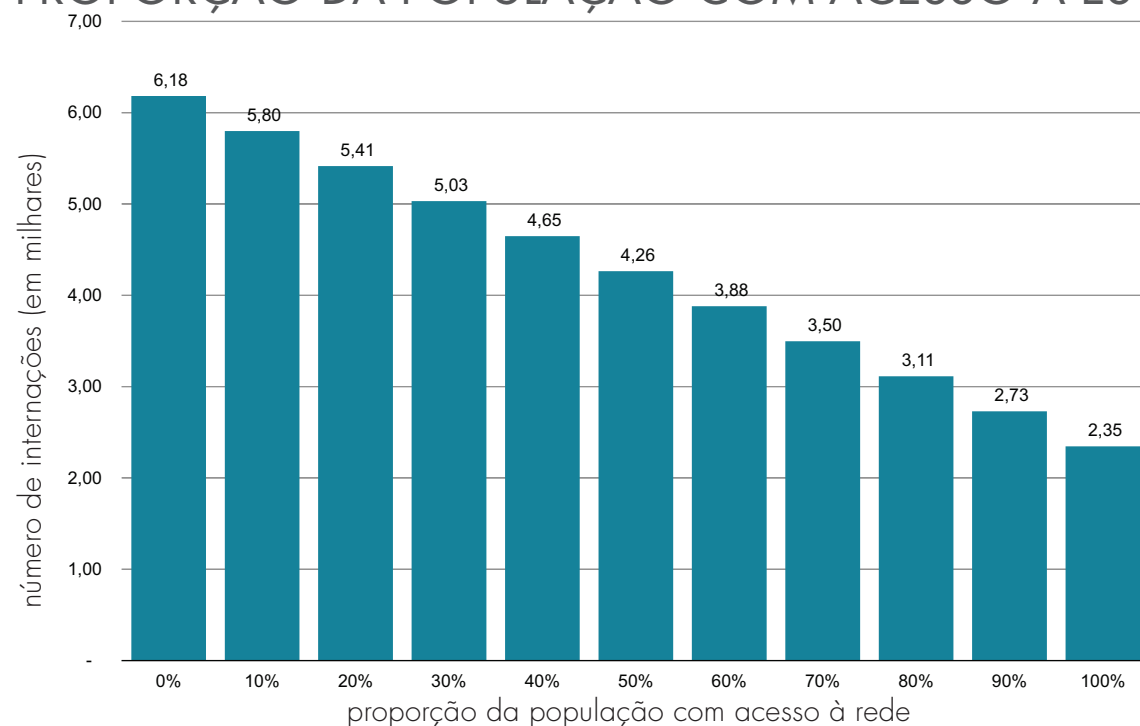
Isso daria uma redução de custo com as internações por infecção gastrointestinal no Sistema Único de Saúde (SUS) de cerca de R\$ 150 mil por ano. Obviamente, nesse valor não estão consideradas outras despesas que as pessoas doentes e a sociedade tiveram por conta desses eventos, como a compra de medicamentos para o tratamento pós-hospitalização ou a despesa com o retorno ao médico, e que também seriam reduzidas com a expansão do saneamento.

Tabela 5.1
INTERNAÇÕES QUE PODERIAM SER
EVITADAS COM A UNIVERSALIZAÇÃO*

Municípios	Ocorridas em 2013	Internações que poderiam ser evitadas	Economia anual, em R\$ mil
Rio de Janeiro	565	82	30,665
Nilópolis	1	-	-
Mesquita	-	-	-
São João de Meriti	102	15	5,536
Belford Roxo	808	118	43,853
Nova Iguaçu	376	55	20,407
Duque de Caxias	256	37	13,894
Magé	19	3	1,031
Guapimirim	17	2	0,923
Cachoeiras de Macacu	36	5	1,954
Rio Bonito	88	13	4,776
Tanguá	-	-	-
Itaboraí	20	3	1,085
São Gonçalo	344	50	18,670
Niterói	113	16	6,133
Baía de Guanabara	2.745	400	148,928

Fontes: Simulação com base em dados do DATASUS, SNIS e IBGE.
 Nota: (*) Acesso universal ao esgotamento sanitário e à água tratada.

Gráfico 5.3
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS INFECCIOSAS* SEGUNDO
PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO COM ACESSO A ESGOTO



Fontes: Simulação com base em dados do DATASUS, SNIS e IBGE. Nota: (*) CID-10: cólera, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, peste.

6. Saneamento, produtividade e educação

Os efeitos da falta de saneamento na Baía de Guanabara vão além das implicações sobre a saúde e a qualidade de vida da população sem acesso à coleta e tratamento de esgoto e de distribuição e água. A recorrência de infecções em crianças, jovens e adultos que vivem em locais da região sem saneamento adequado abala a saúde, prejudicando o desempenho escolar e reduzindo a produtividade do trabalho, com consequências imediatas e de longo prazo sobre a remuneração dos trabalhadores.

Existem três consequências imediatas que ligam a falta de esgotamento à baixa produtividade. Primeiro, a falta de esgotamento, ao aumentar o risco de infecções, provoca o afastamento das pessoas de suas funções laborais, acarretando custos para sociedade. Depois, os trabalhadores mais suscetíveis a esse tipo de doença, têm a saúde precária e, portanto, um desempenho produtivo menor – o que também acaba afetando sua carreira profissional. Por fim, infecções recorrentes e o afastamento das crianças

de suas atividades na escola acabam prejudicando o desempenho escolar.

Afastamentos por diarreia

Com base em informações da PNAD de 2003, 2008 e 2012 da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, desenvolveu-se uma análise estatística para identificar se o déficit de saneamento interfere no afastamento das pessoas de suas atividades rotineiras em razão de infecções intestinais – ver apêndice estatístico. Essa análise também buscou identificar o efeito da falta de saneamento sobre o número de dias de afastamento do trabalho ou do estudo. As pesquisas dos suplementos de saúde da PNAD de 2003 e 2008 possibilitam responder a essas questões, pois elas perguntaram por quantos dias os entrevistados estiveram afastados de suas atividades rotineira nas duas semanas que antecederam à data de entrevista.

Os dados da PNAD de 2012, ajustados à população dos municípios do entorno da Baía de Guanabara, possibilitam

traçar estimativas dos valores de afastamento para um período mais recente.

Em 2008, 822,2 mil pessoas, o que equivale a 7,1% da população, indicaram ter se afastado de suas atividades durante ao menos um dia nas duas semanas anteriores à pesquisa. Desse total, 42 mil pessoas, ou 5,1% do total, alegaram afastamentos causados por diarreias. Esse número foi 63% superior ao verificado em 2003 pela mesma pesquisa, indicando um incremento de 10,3% ao ano no período. Dos que se afastaram das atividades por diarreia em 2008, 17,2 mil pessoas trabalhavam, 12,1 mil pessoas frequentavam escola ou creche e 12,7 mil trabalhavam e estudavam.

Dias perdidos

A análise estatística que avalia os fatores que explicam o número de dias de afastamento de um trabalhador identificou que a ausência de coleta de esgoto na moradia e a falta de acesso à água tratada elevam a probabilidade de um trabalhador se afastar de suas atividades profissionais por diarreia e aumentam o número de dias de afastamento.

Tomando por referência as relações estimadas para 2008 – ver Apêndice 3 – e as informações mais atuais sobre o mercado de trabalho, foi possível estimar o número de dias de afastamento do trabalho em 2012 e o custo que isto acarretou para a sociedade

Tabela 6.1

DIAS DE AFASTAMENTO POR FALTA DE SANEAMENTO* E CUSTO DOS AFASTAMENTOS, ESTIMATIVAS PARA 2012

Indicadores	Baía de Guanabara	Brasil
Dias de afastamento estimados (em duas semanas)	36.766	849.511
Dias de afastamento que poderiam ser evitados (em duas semanas)	4.983	195.517
Horas perdidas no ano com afastamentos por diarreia	5.543.017	123.790.839
Salário horário (R\$/hora)	12,01	9,07
Custo anual com horas não trabalhadas (R\$ milhões)	66,577	1.122,43
Economia anual com horas não trabalhadas (R\$ milhões)*	9,024	258,329

Fontes: IBGE. Nota: (*) Acesso universal ao esgotamento sanitário e à água tratada. (**) A preços médios de 2013.

brasileira. Para o Brasil, a simulação indicou um total de 849,5 mil dias de trabalho perdidos ao longo de duas semanas por afastamento causado por diarreia ou vômito. Desse total, 36,8 mil dias de trabalho perdido ocorreram nos municípios do entorno da Baía de Guanabara.

Levando em conta a jornada média dos trabalhadores em 2012 (cerca de 5,7 horas por dia), a cada afastamento perdeu-se 20,6 horas de trabalho. Considerando o valor médio da hora de trabalho no Estado do Rio de Janeiro de R\$ 12,01 (valores a preços de 2013), chega-se a um custo de R\$ 247,42 reais por afastamento. O número previsto de empregados afastados por diarreia e vômito na Baía de Guanabara indica um valor global

de R\$ 66,6 milhões em horas pagas mas não-trabalhadas efetivamente ao longo de 2012. Esse é um custo das empresas e do governo que não resulta em produção efetiva para a sociedade, ou seja, é uma ineficiência da economia local.

Os parâmetros utilizados para estimar essas perdas em 2012 também servem para simular o quanto dessa ineficiência poderia ser reduzido, ou seja, o quanto poderia ser economizado pelas empresas e pelo governo, caso os trabalhadores do Estado tivessem acesso universal à coleta de esgoto e à água tratada. Já considerados todos os fatores que interferem no fenômeno, o número de dias de afastamento de um trabalhador que mora em residência sem água tratada poderia

Tabela 6.2

**GANHO DE RENDA DO TRABALHO* COM A
UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO**, 2012**

Indicadores	Baía de Guanabara	Brasil
Renda média do trabalho principal R\$ por mês	1.950,09	1.431,90
Ganho de renda com a universalização do saneamento (%)*	3,8%	6,1%
Ganho de renda com a universalização R\$ por mês*	74,83	88,04
Massa anual de rendimentos do trabalho R\$ bilhões	86,176	1.713,488
Ganho de renda com a universalização R\$ bilhões*	4,664	105,353

Fontes: IBGE. Nota: (*) A preços médios de 2013.(**) Acesso universal ao esgotamento sanitário e à água tratada.

ser reduzido em 26,5% caso ele passasse a ter acesso a esse serviço. No caso de um trabalhador que mora em residência sem coleta de esgoto, o acesso ao serviço possibilitaria uma queda de 19,6% no número de dias de afastamento.

Por essa razão, o acesso universal à rede de esgoto e à água tratada teria um impacto bastante considerável nos afastamentos de trabalhadores de suas ocupações. Tomando por base os dados de 2012, estima-se que a universalização dos serviços de água e esgoto possibilitaria uma redução de 13,6% no número total de dias de afastamento por diarreia, que passariam de 36,8 mil para algo em torno de 31,8 mil. Isso implicaria uma redução de custo de R\$ 9 milhões por ano nas cidades da Baía de Guanabara.

Efeito na produtividade

A análise estatística desenvolvida no relatório identificou uma relação muito forte entre acesso ao saneamento e o salário do trabalhador. A análise, feita com base nas informações da PNAD de 2012 para todo o Brasil, isolou o efeito do saneamento na renda dos trabalhadores por meio da construção de um modelo estatístico bastante amplo a respeito dos determinantes da produtividade e da remuneração do trabalho. Considerando todos esses fatores em conjunto, é possível separar o efeito específico de cada um, isolando a contribuição específica do saneamento – ver Apêndice 4.

A análise estatística identificou que os trabalhadores sem acesso à coleta de esgoto ganham salários, na média

nacional, 10,1% inferiores aos daqueles que têm as mesmas condições de empregabilidade (educação, experiência etc.), mas moram em locais com coleta de esgoto. A falta de acesso à água tratada, por sua vez, impõe uma perda média de 4,0% na remuneração do trabalho. Essa diferença, como dito anteriormente, já considera o efeito parcial do saneamento sobre a produtividade. Assim, essa diferença tem uma leitura direta: se for dado acesso à coleta de esgoto e à água tratada a um trabalhador sem esses serviços, espera-se que a melhora geral de sua qualidade de vida – menor morbidade por diarreia, implicando redução da frequência de afastamentos e diminuição do número de dias afastado do trabalho, entre outros aspectos – possibilite uma produtividade maior, com efeito, em igual proporção, sobre sua remuneração.

Essa relação pode ser extrapolada para o universo dos trabalhadores que moram nos municípios da Baía de Guanabara. A renda média do trabalho nessa área foi de R\$ 1.950,09 em 2012 (valores a preços de 2013). Se o acesso à coleta de esgoto e à água tratada fosse universalizado, haveria um incremento expressivo dessa renda em razão da melhoria na produtividade. Estima-se que esse ganho de renda mensal supere R\$ 74,86 por trabalhador, ou seja, uma elevação de 3,8% como aponta a Tabela 6.2.

O ganho global com a universalização é enorme. Estima-se que a massa de salários nos municípios da Baía de Guanabara, que era de R\$ 86,176 bilhões em 2012, deve se elevar em 5,4%, possibilitando um crescimento

da folha de pagamentos de R\$ 4,664 bilhão por ano. O retorno de parte desses recursos para os cofres do governo na forma de impostos e contribuições já seria uma fonte expressiva para subsidiar a expansão dos serviços de saneamento no Estado.

Saneamento e educação

Além dos efeitos sobre a produtividade da força de trabalho e responde pela geração de renda no país, a universalização dos serviços e saneamento possibilitaria ganhos de produtividade nas próximas gerações. Isso porque o saneamento tem um efeito expressivo sobre o aproveitamento escolar, como apontou o estudo do Centro de Políticas Sociais da FGV, realizado em 2008 a pedido do Instituto Trata Brasil.

A análise estatística desenvolvida neste relatório complementou essa

avaliação identificando o efeito do acesso ao saneamento sobre os anos de atraso na educação da população em idade escolar. A análise, feita com base nas informações da PNAD de 2012, isolou o efeito do saneamento na defasagem entre a escolaridade ideal e a escolaridade efetiva da população em idade escolar no Brasil e na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – ver Apêndice.

A análise identificou que os estudantes sem acesso à coleta de esgoto têm um atraso maior do que aqueles com as mesmas condições socioeconômicas, mas que moram em locais com coleta de esgoto. A falta de acesso à água tratada, por sua vez, impõe um atraso ainda maior. Nesse sentido, se for dado acesso à água tratada e à coleta de esgoto a um estudante sem esses serviços, espera-se uma redução de 7,2% em seu atraso escolar, possibili-

Tabela 6.3

**GANHO DE RENDA DO TRABALHO NAS NOVAS GERAÇÃO
POR EFEITO DO AUMENTO DA ESCOLARIDADE*, 2012**

Indicadores	Baía de Guanabara	Brasil
Anos de atraso na educação da população em idade escolar (em anos)	4,45	4,25
Estimativa de aumento da escolaridade devido à universalização (por habitante)	0,32	0,29
Efeito potencial na renda média do trabalho (R\$ por mês por trabalhador)*	39,92	26,43
Efeito potencial na massa anual de rendimentos (R\$ bilhões por ano)*	3,291	31,626

Fontes: IBGE. Nota: (*) A preços médios de 2013.(**) Acesso universal ao esgotamento sanitário e à água tratada.

tando um incremento de sua escolaridade no mesmo tempo de estudo. Isso eleva a produtividade do trabalho, com efeito sobre sua remuneração futura que se incorpora aos ganhos estimados na Tabela 6.3.

Ao total, espera-se que a universalização do saneamento traga um incre-

mento adicional de R\$ 3,291 bilhões na folha de rendimentos dos trabalhadores da região da Baía de Guanabara, conforme ilustram os dados da Tabela 6.3. Esse valor soma-se aos ganhos de R\$ 4,664 bilhões descritos anteriormente, implicando um aumento total de 9,2% na remuneração do trabalho no longo prazo.

7.

Saneamento e valorização ambiental

As deficiências de saneamento, como visto nas seções anteriores, trazem prejuízos à saúde, elevam o custo com o sistema público hospitalar, reduzem a produtividade do trabalho e têm impacto direto no desempenho escolar dos estudantes das cidades no entorno da Baía de Guanabara. A investigação dos impactos econômicos da ausência de saneamento básico realizada nesta seção ressalta um ponto adicional: o saneamento qualifica o solo urbano. Isso porque o saneamento valoriza as construções existentes e possibilita construções de maior valor agregado, o que implica aumento do capital imobiliário das cidades. Além de elevar o valor dos ativos e empreendimentos imobiliários, o saneamento possibilita o aumento e a valorização das atividades econômicas que dependem de condições ambientais adequadas para seu exercício, como é o caso do turismo.

Valorização imobiliária

A análise estatística feita com base em dados da PNAD de 2012 e do Censo

Demográfico de 2010 revelou um impacto expressivo do saneamento sobre a renda imobiliária no país, no Rio de Janeiro e nas cidades do entorno da Baía de Guanabara. Considerando dois imóveis que diferem apenas em termos de acesso ao saneamento, aquele que está ligado à rede geral de coleta de esgoto tem um valor 13,6% maior que o que não está ligado. Esse raciocínio, aplicado ao conjunto de moradias de um município, permite avaliar o efeito da cobertura do sistema de esgoto sobre o valor médio das residências na região.

Tomando por referência os valores dos imóveis nos municípios da Baía de Guanabara, o Gráfico 7.1 simula os efeitos do acesso à coleta de esgoto sobre o mercado imobiliário. Considerando o caso de um município sem coleta de esgoto, o valor médio dos imóveis, a preços de 2013, seria de aproximadamente R\$ 84 mil. Mas o valor desse imóvel cresceria progressivamente à medida que aumentasse o percentual da população com esgoto coletado. Assim, quando a cobertura

TABELA 7.1
VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA COM A
UNIVERSALIZAÇÃO*, 2012

Municípios	Valor médio do imóvel* R\$ mil	Ganho de valor com a universalização (%)	Ganho de renda com a universalização R\$
Rio de Janeiro	164,162	0,6%	929,104
Nilópolis	94,126	0,1%	95,69
Mesquita	81,686	1,2%	948,85
São João de Meriti	81,377	1,1%	888,02
Belford Roxo	69,398	1,3%	875,71
Nova Iguaçu	82,789	1,1%	898,03
Duque de Caxias	82,290	1,2%	1.002,16
Magé	72,814	1,1%	810,29
Cachoeiras de Macacu	77,080	1,4%	1.055,43
Rio Bonito	101,095	1,8%	1.857,77
Tanguá	63,396	0,7%	430,02
Itaboraí	76,517	1,1%	856,34
São Gonçalo	84,496	1,3%	1.080,31
Niterói	182,548	0,1%	242,08
Baía de Guanabara	133,586	0,8%	1.031,96

Fontes: Simulação com base em dados do IBGE. Notas: (*) Acesso universal ao esgotamento sanitário e à água tratada. (**) A preços médios de 2013.

atingisse 50% da população, o preço médio chegaria a R\$ 90,2 mil; com 80%, a R\$ 93,9 mil; e assim por diante até atingir R\$ 96,4 mil quando todos os domicílios tiverem acesso à rede.

Nesse sentido, a universalização do acesso à rede de esgoto traria uma valorização dos imóveis, que é um ganho patrimonial para a família que morava em uma região que não tinha acesso à rede e que passou a ser beneficiada com essa infraestrutura. Esse efeito é particularmente importante para a poupança das famílias de menor rendimento, para quem a moradia é quase que exclusivamente o único ativo. Assim, o simples acesso ao saneamento básico implica um aumento considerável do estoque de ativos dessas famílias, melhorando a distribuição de riqueza na sociedade.

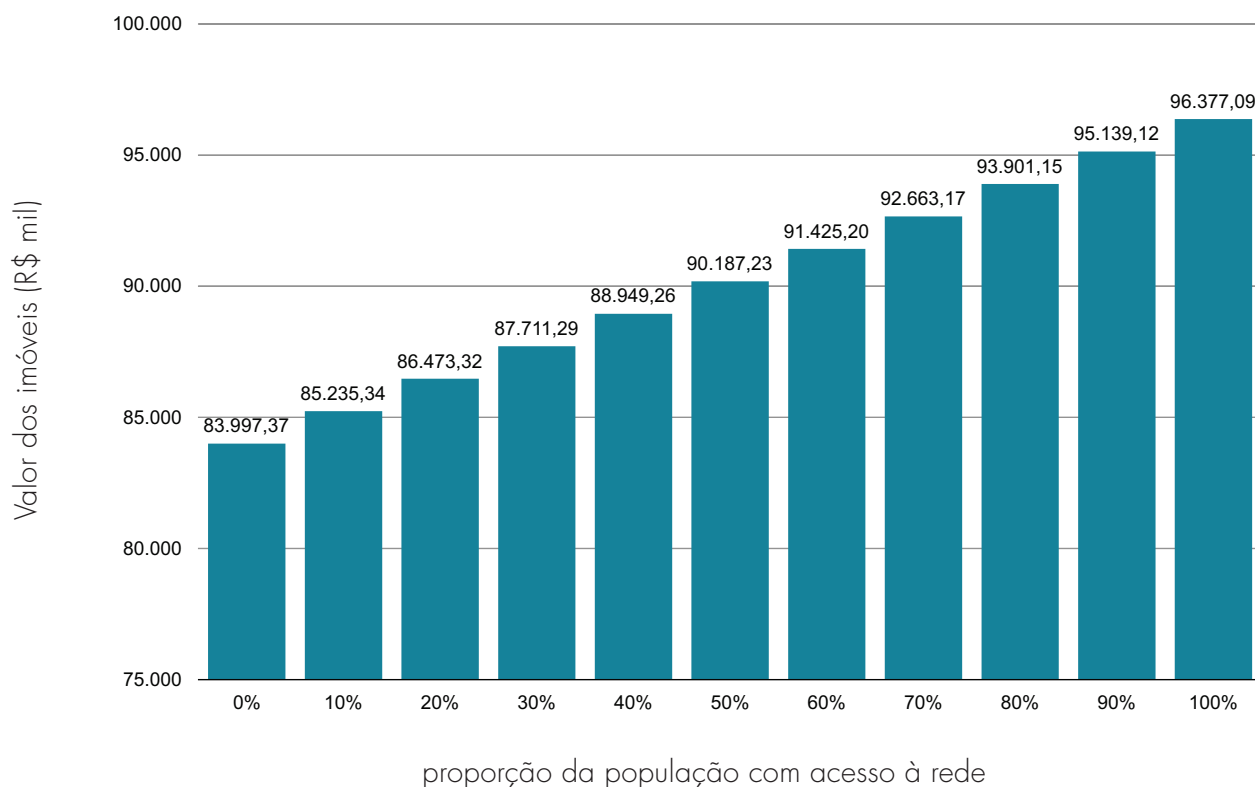
Efeito nos municípios

Em termos nacionais, a universalização do saneamento trará uma valorização média dos imóveis no país de 3,1%. Nos municípios do entorno da Baía de Guanabara, o ganho seria menor, mas ainda assim expressivo. O ganho patrimonial seria de 0,8% na região, elevando os ativos das famílias que moram nos municípios do entorno da Baía de Guanabara em mais de R\$ 1 mil em média, conforme ilustra a Tabela 7.1. As maiores valorizações ocorreriam nos imóveis situados nos municípios que hoje têm baixa cobertura dos serviços de saneamento.

Assim, os ganhos de valorização dos imóveis devem chegar a R\$ 4,1 bilhões na região como um todo. O aumento de valor dos ativos estaria

GRÁFICO 7.1

VALOR MÉDIO DOS IMÓVEIS* SEGUNDO PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO COM ACESSO A ESGOTO



Fontes: Simulação com base em dados do IBGE. Nota: (*) A preços médios de 2013.

concentrado nas grandes cidades da região, como é o caso do Rio de Janeiro, que teria um ganho patrimonial de R\$ 2,1 bilhões. Os ganhos nos quatro maiores municípios da Baixada Fluminense alcançariam R\$ 797 milhões em São Gonçalo, município com condições de saneamento relativamente piores, os ganhos alcançariam R\$ 374 milhões com a universalização. Em nenhum município, contudo, o ganho com valorização patrimonial sozinho superaria o custo da universalização.

Valorização do turismo

Além de elevar o valor dos imóveis, o saneamento possibilita a valorização das atividades econômicas que dependem de condições ambientais adequadas para seu exercício, como é o caso do turismo. O turismo é, sabidamente, uma atividade econômica que não se desenvolve em regiões com falta de coleta e tratamento de esgoto. A contaminação do meio ambiente por esgoto compromete, ou até anula, o potencial turístico de uma região.

TABELA 7.2

ESTOQUE IMOBILIÁRIO E ESTIMATIVAS DE VALORIZAÇÃO E CUSTO DA UNIVERSALIZAÇÃO*, 2012, R\$ MILHÕES**

Municípios	Estoque imobiliário em 2012***	Ganho de valor com a universalização	Custo da universalização*
Rio de Janeiro	378.258,465	2.140,826	11.597,066
Nilópolis	5.040,657	5,125	49,260
Mesquita	4.596,078	53,387	595,518
São João de Meriti	12.714,449	138,747	1.554,009
Belford Roxo	10.721,289	135,289	1.788,312
Nova Iguaçu	21.794,150	236,406	2.609,016
Duque de Caxias	23.508,305	286,292	3.182,278
Magé	5.502,753	61,236	759,192
Cachoeiras de Macacu	1.458,999	19,978	235,552
Rio Bonito	1.892,066	34,769	304,060
Tanguá	664,465	4,507	63,406
Itaboraí	5.643,892	63,163	751,753
São Gonçalo	29.253,620	374,019	4.014,312
Niterói	33.148,576	43,959	213,087
Baía de Guanabara	534.197,765	4.126,730	27.716,821

Fontes: Simulação com base em dados do IBGE. Notas: (*) Acesso universal ao esgotamento sanitário e à água tratada.

(**) A preços médios de 2013. (***) Considera apenas unidades habitacionais permanentes em casas e apartamentos.

A análise estatística desenvolvida neste relatório para avaliar essa questão identificou uma relação muito forte entre acesso ao saneamento e geração de empregos no turismo. Para o conjunto dos municípios brasileiros, viu-se que aqueles com rede de coleta e tratamento têm em média maior volume de atividades de turismo.

As estimativas indicam que, para o agregado do país, a universalização do saneamento possibilitaria um incremento expressivo dos negócios de turismo em áreas que hoje estão degradadas e não atraem turistas locais ou estrangeiros. Esse incremento teria efeito inclusive em áreas que dispõem de boas condições de saneamento por efeito de conjugação de destinos. Estima-se que no Brasil seriam criados quase 500 mil postos de trabalho na área de turismo com a

universalização do saneamento e a valorização ambiental das áreas beneficiadas. Nessas oportunidades estão empregos em hotéis, pousadas, restaurantes, agências de turismo, empresas de transportes etc. O número de postos de trabalho permanentes no setor de turismo (alojamento e alimentação) gerados nos municípios do entorno da Baía de Guanabara alcançaria 50,7 mil.

A renda gerada com essas atividades alcançaria R\$ 7,2 bilhões por ano em salários e um crescimento de PIB de mais de R\$ 12 bilhões para o país. Nos municípios do entorno da Baía de Guanabara, estima-se que os ganhos de renda com o turismo seriam de R\$ 51 milhões, o que equivale a um aumento de riqueza de quase R\$ 1,53 bilhão em 30 anos.

8.

Custos e benefícios da universalização

Ao longo deste estudo foi constatado que as deficiências de saneamento trazem prejuízos à saúde, elevando o custo com o sistema público hospitalar e levando profissionais e estudantes a se afastarem de suas atividades cotidianas por conta de doenças gastrointestinais infecciosas. Isso, como foi argumentado, reduz a produtividade do trabalho e têm impacto direto no desempenho escolar dos estudantes das cidades no entorno da Baía de Guanabara. Além disso, observou-se que o saneamento qualifica o solo urbano, pois valoriza as construções existentes. O efeito disso sobre o capital imobiliário das cidades e a valorização das atividades econômicas que dependem de condições ambientais adequadas para seu exercício, como é o caso do turismo, trazem riqueza à sociedade.

Benefícios

A análise estatística feita neste relatório indicou ganhos expressivos no médio e longo prazos oriundos da expansão do saneamento na Baía de Guanabara. Esses ganhos abrangem:

(i) a redução de despesas no sistema de saúde, (ii) o aumento da eficiência no mercado de trabalho propiciado pela queda no número de afastamento por doenças infecciosas, (iii) o aumento da produtividade do trabalho no presente e (iv) das futuras gerações, que terão escolaridade maior, dado o ganho de desempenho escolar esperado, (v) a valorização imobiliária e (vi) o aumento da renda do turismo.

Estima-se que, com a universalização do saneamento, os ganhos alcancem R\$ 31,3 bilhões em 30 anos, ou seja, até 2043. Isso significa que se todas as moradias tiverem água tratada e esgoto coletado, a Baía de Guanabara terá um aumento do fluxo anual de riqueza de R\$ 1,0 bilhão por ano em média. Esse fluxo equivale a 0,4% do PIB dos municípios do entorno da Baía de Guanabara em 2012. A Tabela 8.1 ilustra a distribuição desses valores.

Balanço

Como indicam os dados da Tabela 8.2, o balanço é positivo, ou seja, os benefícios da expansão do saneamento

TABELA 8.1
BENEFÍCIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO
NA BAÍA DE GUANABARA, R\$ MILHÕES, 2014-2043

Ganhos com redução de custos de internação	Valor corrente	Valor presente*
por ano	52,125	27,391
em 30 anos	1.563,743	821,743
Redução das perdas com afastamento do trabalho	Valor corrente	Valor presente*
por ano	3,158	1,660
em 30 anos	94,748	49,790
Aumento da produtividade do trabalho - nova geração	Valor corrente	Valor presente*
por ano	301,665	129,214
em 30 anos	9.049,959	3.876,428
Aumento da produtividade do trabalho - geração atual	Valor corrente	Valor presente*
por ano	155,476	98,009
em 30 anos	4.664,265	2.940,272
Valorização imobiliária	Valor corrente	Valor presente*
por ano	1.444,355	759,005
em 30 anos	43.330,660	22.770,143
Turismo	Valor corrente	Valor presente*
por ano	50,999	26,800
em 30 anos	1.529,968	803,994
Total	Valor corrente	Valor presente*
por ano	2.007,778	1.042,079
em 30 anos	60.233,344	31.262,370

Fontes: Simulação com base em dados do IBGE. Notas: (*) Valor presente considerando taxa de desconto de 5,5% ao ano (TJLP); (**) Ocorre somente a partir de 2024.

TABELA 8.2

CUSTOS E BENEFÍCIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO NA
BAÍA DE GUANABARA, R\$ MILHÕES, 2014-2043

	Valor corrente	Valor presente*
Custo	27.716,821	17.472,204
Benefício	60.233,344	31.262,370
Balanço	32.516,523	13.790,166

Fontes: Simulação com base em dados do IBGE. Notas: (*) Valor presente considerando taxa de desconto de 5,5% ao ano (TJLP).

superam os custos da universalização em trinta anos. O valor presente do aumento de riqueza alcançaria R\$ 31,3 bilhões frente a um valor presente de R\$ 17,5 bilhões com os investimentos necessários à universalização dos serviços de tratamento de água e

coleta de esgoto. Isso implica um benefício líquido de R\$ 13,8 bilhões em 30 anos, ou R\$ 460 milhões por ano. Vale mencionar que, em pouco mais de dez anos, os retornos já superariam os custos da universalização.

Apêndice 1

Índice de Qualidade da Água (IQA)

As informações relativas à qualidade da água foram obtidas pela consulta aos dados divulgados do monitoramento realizado pela Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas – Gequam – do Instituto Estadual do Ambiente – Inea, utilizando os respectivos indicadores adotados.

O índice de Qualidade da Água (IQA) é o indicador adotado na avaliação das águas dos rios pertencentes à Bacia Hidrográfica da Baía da Guanabara. Esse indicador, desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF) dos Estados Unidos, consolida, em um número único, nove variáveis consideradas mais representativas em relação à qualidade da água, de acordo com pesos para cada indicador.

As estações de amostragem instaladas pelo Inea no interior da Baía da Guanabara, por sua vez, avaliam a presença de coliformes fecais, e seu enquadramento ao limite de $1.000 \text{ NMP}/100 \text{ ml}$, padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357 de 2005.

Quadro A.1

PADRÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA SEGUNDO O IQA

Categoria de Resultados	IQANSF	Significado
Excelente	$100 = \text{IQA} = 90$	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público
Boa	$90 > \text{IQA} = 70$	
Média	$70 > \text{IQA} = 50$	
Ruim	$50 > \text{IQA} = 25$	Águas impróprias para tratamento convencional visando abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados
Muito Ruim	$25 > \text{IQA} = 0$	

Fonte: National Sanitation Foundation.

Apêndice 2

Indicadores de saneamento

TABELA A.2.1

Baía de Guanabara: Indicadores do saneamento, 2008 a 2012

Indicador de atendimento total de água (%)

Nome do município	2008	2009	2010	2011	2012	Variação (2012-2008)
Belford Roxo	65,8%	63,6%	76,9%	78,3%	78,4%	12,7%
Cachoeiras de Macacu	9,3%	9,6%	94,8%	9,0%	88,7%	79,4%
Duque de Caxias	68,6%	70,9%	85,1%	85,4%	85,5%	16,9%
Itaboraí	25,8%	28,4%	81,7%	81,2%	80,3%	54,6%
Magé	22,2%	22,3%	79,7%	79,4%	78,9%	56,7%
Mesquita	30,3%	70,0%	82,6%	95,0%	95,1%	64,7%
Nilópolis	97,3%	99,8%	98,3%	99,5%	99,8%	2,5%
Niterói	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Nova Iguaçu	76,8%	69,4%	92,1%	93,7%	94,0%	17,2%
Rio Bonito	49,8%	51,0%	87,2%	86,8%	86,1%	36,3%
Rio de Janeiro	99,4%	90,9%	91,2%	90,7%	91,1%	-8,3%
São Gonçalo	77,1%	80,6%	85,1%	84,7%	84,1%	7,0%
São João de Meriti	90,9%	93,6%	91,8%	92,3%	92,8%	1,9%
Tanguá	13,2%	14,2%	68,3%	67,8%	67,0%	53,9%
Baía de Guanabara	86,6%	82,3%	89,7%	89,4%	89,4%	2,9%

Fonte: SNIS.

TABELA A.2.2

Baía de Guanabara: Indicadores do saneamento, 2008 a 2012

Indicador de atendimento total de esgoto (%)

Nome do município	2008	2009	2010	2011	2012	Variação (2012-2008)
Belford Roxo	1,1%	0,0%	39,3%	40,9%	41,0%	39,9%
Cachoeiras de Macacu	0,0%	0,0%	86,5%	0,0%	54,4%	54,4%
Duque de Caxias	0,0%	0,0%	41,6%	44,4%	44,4%	44,4%
Itaboraí	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	42,4%	42,4%
Magé	0,0%	0,0%	40,6%	42,7%	42,4%	42,4%
Mesquita	0,0%	0,0%	37,2%	42,8%	43,4%	43,4%
Nilópolis	0,0%	0,0%	95,9%	99,9%	99,9%	99,9%
Niterói	92,2%	92,5%	92,7%	92,7%	92,8%	0,6%
Nova Iguaçu	0,5%	0,0%	42,0%	45,0%	45,1%	44,6%
Rio Bonito	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Rio de Janeiro	82,4%	68,7%	70,1%	77,9%	78,3%	-4,1%
São Gonçalo	2,7%	3,9%	36,8%	39,1%	38,8%	36,1%
São João de Meriti	0,0%	0,0%	48,7%	48,7%	48,7%	48,7%
Tanguá	0,0%	0,0%	29,9%	31,7%	85,2%	85,2%
Baía de Guanabara	49,3%	41,7%	59,4%	65,0%	57,5%	8,2%

Fonte: SNIS.

TABELA A.2.3
Baía de Guanabara: Indicadores do saneamento, 2008 a 2012
Indicador de esgoto tratado por água consumida (%)

Nome do município	2008	2009	2010	2011	2012	Varição (2012-2008)
Belford Roxo	6,8%	0,0%	2,2%	9,7%	23,9%	17,1%
Cachoeiras de Macacu	0,0%	0,0%	12,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Duque de Caxias	0,0%	0,0%	4,4%	3,7%	10,5%	10,5%
Itaboraí	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	2,9%	2,9%
Magé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mesquita	0,0%	0,0%	7,8%	6,9%	7,0%	7,0%
Nilópolis	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Niterói	94,0%	110,8%	112,6%	104,7%	100,0%	6,0%
Nova Iguaçu	0,6%	0,0%	0,5%	0,4%	0,4%	-0,3%
Rio Bonito	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Rio de Janeiro	47,6%	75,4%	53,2%	51,9%	50,0%	2,4%
São Gonçalo	19,2%	17,8%	8,5%	8,4%	9,8%	-9,4%
São João de Meriti	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tanguá	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%	6,5%
Baía de Guanabara	36,8%	49,8%	37,5%	36,4%	35,9%	-0,9%

Fonte: SNIS.

Evolução do saneamento no Brasil

As informações de saneamento empregadas na seção 3 foram obtidas no Sistema de Indicadores do Saneamento – SNIS –, do Ministério das Cidades, dos Censos Demográficos de 2000 e 2010, do IBGE, e da Pesquisa Nacionais por Amostra de Domicílios de 2012. Os valores de custo do investimento para a universalização foram extraídos do Plano nacional do Saneamento Básico – Plansab -, do Ministério das Cidades.

Apêndice 3

Saneamento e qualidade de vida

A análise dos efeitos do saneamento sobre a saúde partiu do cruzamento de informações municipais de morbidade e mortalidade, de acesso a esgoto e indicadores socioeconômicos. O banco de dados reuniu informações não balanceadas de 5.596 municípios, entre 1999 e 2011, sobre: (i) o número de internações por infecções gastrointestinais; (ii) o número de óbitos causados por essas doenças; (iii) população com acesso a rede de esgoto; (iv) o número de profissionais de saúde – médicos, enfermeiros e outros profissionais de clínicas, hospitais e postos de saúde; (v) a renda do município (PIB), a preços constantes; e (vi) a população do município. Os dados de internações e óbitos foram obtidos no DataSus. As infecções gastrointestinais consideradas foram, conforme a classificação CID-10: shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, cólera e outras doenças infecciosas intestinais.

Os dados de população com acesso à rede de esgoto são do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades. As informações de população e PIB foram trazidas das Contas Municipais do IBGE. Os dados de profissionais vieram da base de dados RAIS-Caged do Ministério do Trabalho e Emprego.

Metodologia

Utilizou-se um modelo do tipo Tobit aplicados a banco de dados em painel para avaliar o efeito da cobertura de saneamento (porcentagem da população atendida pela rede de esgotamento sanitário) sobre duas variáveis:

1. Internações por infecções gastrointestinais associadas a problemas decorrentes de falta de saneamento como proporção da população total de cada município.
2. Óbitos por infecções gastrointestinais associadas a problemas decorrentes de falta de saneamento como proporção da população total de cada município.

O banco de dados em painel utiliza informações combinadas de diferentes municípios ao longo do período analisado. Isso possibilita que, além de estimar o efeito direto do saneamento, também sejam estimados os efeitos de características individuais que afetam a morbidade e a mortalidade por essas doenças, mas que não são observadas em cada um dos municípios. Na presente análise, as características individuais dos municípios que afetam tanto a morbidade como a mortalidade por infecções intestinais incluem, entre outros, aspectos climáticos, disponibilidade e qualidade da água e hábitos culturais de higiene e alimentação.

As variáveis do modelo estatístico são contínuas e os valores são estritamente positivos. Outra característica dos problemas analisados é que há muitos municípios em que não há registros de morbidade e, principalmente, de mortalidade. Isso implica que as taxas de incidência são nulas em boa parte dos casos. Nesse caso, o uso de um modelo de probabilidade linear para estimar os óbitos e as internações por habitantes (y) provavelmente levaria à estimação de probabilidades negativas, algo que contradiz a noção intuitiva de uma medida de probabilidade. Para contornar esse problema, é possível utilizar o modelo Tobit. Esse modelo expressa a resposta observada sobre a variável y em termos de uma variável latente subjacente (y^*), a qual é definida da seguinte forma:

$$y_{it}^* = \beta_i + x_{it}\beta + u_{it}, \quad u | x \sim \text{Normal}(0, \sigma^2) \quad (1)$$

$$y_{it} = \max(0, y_{it}^*) \quad (2)$$

em que y_{it} representa a variável dependente (internações ou óbitos) em cada município i e no tempo t ; β_i é o efeito individual de cada município (não observado diretamente, mas que se pode estimado por meio de técnicas de painel); x_{it} são as variáveis explicativas; β_j são os coeficientes que quantificam as relações entre estas variáveis e a variável dependente y^* ; e finalmente u_{it} é o “resíduo” da regressão, ou seja, tudo aquilo que afeta a variável dependente mas não foi incorporado no modelo.

A segunda equação define que a variável observada y é igual a y^* quando $y^* = 0$ e igual a zero quando $y^* < 0$. Assim, a variável estimada tem uma distribuição contínua sobre valores estritamente positivos. Sobre o processo de inferência utilizando este modelo, ver Wooldridge (2006).¹

Efeitos marginais – Tobit

A interpretação dos coeficientes estimados por um modelo Tobit não é feita da mesma maneira que as das estimativas de MQO, em que os coeficientes β_j medem as relações entre a variável dependente e as variáveis independentes. Os coeficientes estimados pelo modelo Tobit medem o efeito das variáveis de controle x , sobre a variável latente y^* e a variável que se quer explicar é y . Assim, o valor esperado de y como uma função de x é dado pela equação (3):

$$E(y|x) = P(y > 0|x) \cdot E(y|y > 0, x) = \Phi(x\beta / \sigma) \cdot E(y|y > 0, x) \quad (3)$$

O efeito parcial do valor esperado de y como função de x é dado pela equação (4):

$$\frac{\partial E(y|x)}{\partial x_j} = \beta_j \Phi(x\beta / \sigma) \quad (4)$$

Assim, os efeitos parciais estimados por um modelo Tobit são calculados multiplicando os coeficientes estimados da equação (1) com o fator de ajuste da expressão (4).

Resultados

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre a frequência de internações por doenças gastrointestinais apresentou resultados bastante satisfatórios. Quanto maior a parcela da população com acesso a esgoto em um município, menor é a incidência de internações por infecções gastrointestinais. O coeficiente que relaciona as duas variáveis é a base para a simulação dos efeitos da universalização sobre o número de infecções (Tabela A.3.1). O maior grau de desenvolvimento econômico, medido por meio da renda per capita de cada município, também afeta de forma negativa a frequência de internações por essas doenças. Nas cidades mais ricas, é menor a probabilidade de haver uma internação por esse tipo de doença. A disponibilidade de bens de saúde, medida por meio do número de profissionais de saúde em cada município como proporção da população, afeta positivamente o número de internações, o que indica que as internações ocorrem nos municípios com maior infraestrutura de saúde². O conjunto de efeitos específicos contribuiu de forma expressiva na explicação e corrigiu as estimativas do impacto do acesso ao esgoto e da renda per capita sobre a variável latente – a variância dos efeitos específicos é 2,2 vezes a dos erros aleatório.

¹ *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*, Editora Thompson, São Paulo, 2006.

² Os dados de número de internações por doenças gastrointestinais são por local de internação e não por local de residência do indivíduo.

Tabela A.3.1. Resultados da regressão tobit - internações por habitante

variáveis	coeficiente	erro padrão	Z	p-valor
(%) da população com acesso a esgoto	-0,0014813	0,0002569	-5,77	0,0000
PIB per capita (ln)	-0,0015891	0,0001355	-11,73	0,0000
Profissionais de saúde por habitante	0,0279741	0,0122960	2,28	0,0230
constante	0,0055909	0,0003585	15,60	0,0000
σ^2_u	0,0063214	0,0001264	50,00	0,0000
σ^2_e	0,0023101	0,0000169	136,84	0,0000
N. de observações	14.007			
N. de observações por grupo	2.255			
Log de likelihood	46.269,42			

Fonte: estimativas próprias.

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre os óbitos por doenças gastrointestinais como proporção da população municipal também apresentou resultados significativos. Quanto maior a parcela da população com acesso a esgoto em um município, menor é a frequência de mortes por infecções gastrintestinais (Tabela A.3.2). O coeficiente que relaciona as duas variáveis foi empregado para simular o número de vidas que poderiam ser poupadas com a universalização dos serviços de saneamento. O maior grau de desenvolvimento econômico, medido por meio da renda per capita de cada município, também afeta de forma negativa a frequência de óbitos por essas doenças. Nas cidades mais ricas, é menor a probabilidade de óbitos por esse tipo de doença. A disponibilidade de profissionais de saúde, uma proxy da oferta de bens de saúde nos municípios, afeta positivamente a probabilidade de morte, o que indica que a mortalidade por essas infecções provavelmente ocorre em ambiente de internação. Os efeitos específicos explicam 52% dos óbitos por esse tipo de doença.

Tabela A.3.2. Resultados da regressão tobit - óbitos por habitante

variáveis	coeficiente	erro padrão	Z	p-valor
(%) da população com acesso a esgoto	-0,0000184	0,0000053	-3,45	0,0010
PIB per capita (ln)	-0,0000092	0,0000028	-3,33	0,0010
Profissionais de saúde por habitante	0,0038065	0,0003096	12,29	0,0000
constante	-0,0000390	0,0000069	-5,67	0,0000
σ^2_u	0,0000685	0,0000020	33,77	0,0000
σ^2_e	0,0000655	0,0000007	90,21	0,0000
N. de observações	14.007			
N. de observações por grupo	2.255			
Log de likelihood	38.259,93			

Fonte: estimativas próprias.

Apêndice 4

Produtividade do Trabalho

A análise dos efeitos do saneamento sobre a produtividade do trabalho está dividida em três partes. A primeira analisa o efeito do acesso ao esgoto e a água tratada sobre a probabilidade de afastamento do trabalho ou da escola e sobre o número de dias de afastamento. A segunda traz a análise do efeito do saneamento sobre a renda do trabalho principal. Por fim, a terceira parte analisa o efeito do saneamento sobre o desempenho escolar.

A.4.1. Afastamento do trabalho

A análise dos efeitos do saneamento sobre a produtividade do trabalho partiu do cruzamento de informações por pessoas de afastamento do trabalho por motivos de diarreia e vômito, de acesso a esgoto, de acesso a água tratada e indicadores socioeconômicos. O banco de dados reuniu informações ponderadas de 137.071.425 indivíduos da Pnad 2008. Essa Pnad contou com novas informações em um suplemento específico sobre a saúde dos indivíduos. Os indicadores socioeconômicos utilizados no modelo contêm: (i) informações sobre os indivíduos: idade, gênero, anos de estudo, nível de instrução e tipo de família¹; e (ii) informações sobre o domicílio: número de componentes, localização², rusticidade³ e acesso a coleta de lixo.

Metodologia

Utilizou-se três modelos econométricos – Poisson, Probit e Logit – aplicados a um banco de dados de seção cruzada para avaliar o efeito da população atendida pela rede de esgotamento sanitário e do acesso a água tratada sobre duas variáveis: (i) Probabilidade de afastamento das atividades por diarreia; e (ii) Número de dias de afastamento por diarreia.

As variáveis dependentes do modelo estatístico são binárias ou contínuas e os valores são estritamente positivos. Além disso, há muitos indivíduos que não se afastaram do trabalho por diarreia ou vômito. Isso implica que a probabilidade ou o número de dias de afastamento é zero em boa parte dos casos. Nesse caso, o uso de um modelo de probabilidade linear para estimar o número de dias e a probabilidade de afastamento por diarreia (y) provavelmente levaria à estimação de probabilidades negativas, algo que contradiz a noção intuitiva de uma medida de probabilidade. Para contornar esse problema, é possível utilizar os modelos Probit e Logit, para estimar a probabilidade de afastamento e o modelo Poisson, para estimar o número de dias de afastamento.

Os modelos Probit e Logit são usados quando a variável dependente é uma variável binária, ou seja, que assume valor zero ou um. A especificação básica de um modelo de resposta binária é descrito pela equação (1):

$$P(y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) \quad (1)$$

¹ Essa variável caracteriza a família do indivíduo, por exemplo: casal sem filho, casal com filho menor de 14 anos, mãe com filhos menores de 14 anos, etc.

² Área urbana ou rural e Unidade da Federação.

³ Foi considerado o conceito de domicílio rústico da Fundação João Pinheiro.

em que, y representa a variável dependente (probabilidade de afastamento por diarreia), x_j são as informações fornecidas pelo conjunto de variáveis explicativas, em que $j = 1, 2, \dots, k$, β os coeficientes quantificando as relações entre estas variáveis e a variável dependente. G é uma função que assume valores estritamente positivos entre zero e um: $0 < G(z) < 1$, para todos os números reais z . Isso garante que as probabilidades estimadas estejam estritamente entre zero e um.

A diferença entre os modelos Probit e Logit está basicamente na especificação da função G . No modelo Probit, G é uma função de distribuição cumulativa normal padrão, expressa pela equação (2):

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv, \quad (2)$$

em que, $\phi(z)$ é a densidade normal padrão:

$$\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-z^2 / 2).$$

No modelo Logit, G é uma função logística, expressa pela equação (3):

$$G(z) = \exp(z) / [1 + \exp(z)] = \Lambda(z), \quad (3)$$

A escolha de G assegura que a probabilidade estimada de y estará estritamente entre zero e um para todos os valores dos parâmetros e para x_j . As funções G são ambas crescentes.

O modelo Poisson é usado quando a variável dependente é uma variável de contagem, como, por exemplo, o número de dias de afastamento das atividades por diarreia ou vômito. Essa técnica consiste em modelar o valor esperado como uma função exponencial de acordo com a equação (4):

$$E(y | x_1, x_2, \dots, x_k) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k). \quad (4)$$

Como $\exp(\cdot)$ é sempre positivo, a equação (4) garante que os valores previsto de y serão sempre positivos.

Sobre os processos de inferência utilizando os modelos Probit, Logit e Poisson, ver Wooldridge (2006).¹

Efeitos marginais

A interpretação dos coeficientes estimados pelos modelos Probit, Logit e Poisson não são feitos da mesma maneira que as das estimativas de MQO, em que os coeficientes β_j medem as relações entre a variável dependente e as variáveis independentes. O efeito parcial do valor espe

¹ *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*, Editora Thompson, São Paulo, 2006.

rado de y como função de x nos modelos Probit e Logit é dado pela equação (5), se x_j for aproximadamente contínua:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x_j} = g(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) \beta_j, \text{ em que } g(z) \equiv \frac{dG}{dz}(z). \quad (5)$$

Como G é uma função de distribuição cumulativa de uma variável aleatória contínua, g é uma função de densidade de probabilidade. Nesse caso, $G(\cdot)$ é uma função estritamente crescente e, assim, $g(z) > 0$ para todo z . O efeito parcial de x_j sobre $p(x)$ depende de x , o que significa que o efeito parcial sempre terá o mesmo sinal de β_j .

Se x_l for uma variável explicativa binária, o efeito parcial de x_l sobre $p(x)$ mantendo as demais variáveis fixa, é dado pela equação (6):

$$G(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) - G(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k). \quad (6)$$

Novamente, isso depende de todos os valores das demais variáveis explicativas.

Para interpretar os coeficientes estimados do modelo Poisson, deve-se tomar o log da equação (4):

$$\log[E(y | x_1, x_2, \dots, x_k)] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k \quad (7)$$

em que o log do valor esperado de y é linear. Usando a propriedade de aproximação da função logarítmica, tem-se que: $\% \Delta E(y | x) \approx (100 \beta_j) \Delta x_j$. Ou seja, a variação no valor esperado de y dado um aumento em x_j é $100 \beta_j$.

Resultados

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre a probabilidade de afastamento do trabalho por diarreia ou vômito apresentou resultados bastante satisfatórios. Quanto maior a parcela da população com acesso ao esgoto, menor é a probabilidade de afastamento do trabalho por diarreia. O coeficiente que relaciona as duas variáveis é a base para a simulação dias de afastamento do trabalho e efeitos da universalização para 2012. O acesso a água tratada também afeta negativamente a probabilidade de afastamento do trabalho por diarreia, ou seja, quanto maior o acesso a água tratada menor a probabilidade de afastamento. Observa-se, na **Tabela A.4.1**, que esses valores são válidos tanto para o modelo estimado por Probit quanto por Logit. De acordo com os critérios de informação de AIC e BIC, os resultados do modelo Logit são mais adequados estatisticamente. Os coeficientes das demais variáveis de controle apresentaram sinal esperado e são estatisticamente significantes, esses resultados são apresentados ao final deste apêndice.

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre os dias de afastamento do trabalho por diarreia também apresentou resultados bastante satisfatórios – ver **Tabela A.4.1**. O acesso ao esgoto diminui os dias de afastamento do trabalho por diarreia, coeficiente de acesso ao esgoto é negativo. O acesso a água tratada também apresentou o mesmo efeito: quanto

maior o acesso a água tratada, menor o número de dias de afastamento do trabalho por diarreia. Assim, como nos demais modelos as variáveis de controle são estatisticamente significantes e apresentaram o sinal esperado – ver **Tabelas Ampliadas**.

Tabela A.4.1. Resultados da regressão de afastamento por diarreia, pessoas ocupadas, 2008

	Coefficiente	erro padrão	z	p-valor
Probabilidade de afastamento por diarreia - Probit				
Acesso a água tratada	-0,06855	0,00143	-47,91	0,00000
Acesso a rede de esgoto	-0,03904	0,00166	-23,50	0,00000
Probabilidade de afastamento por diarreia - Logit				
Acesso a água tratada	-0,21048	0,00433	-48,59	0,00000
Acesso a rede de esgoto	-0,11505	0,00500	-22,99	0,00000
Dias de afastamento por diarreia - Poisson				
Acesso a água tratada	-0,26549	0,00256	-103,69	0,00000
Acesso a rede de esgoto	-0,19563	0,00294	-66,43	0,00000

Nota: Número de observações ponderadas: 91.786.404. Pelos critérios de AIC e BIC o modelo probit apresentou maior adequação dos resultados que o modelo logit.

Fonte: Cálculos próprios com base na Pnad 2008.

A.4.2. Renda

A análise dos efeitos do saneamento sobre a renda do trabalho partiu do cruzamento de informações por pessoas de renda do trabalho principal, de acesso a esgoto, de acesso a água tratada e indicadores socioeconômicos. O banco de dados utilizado nesta parte foi a Pnad 2012 e as variáveis de controle foram: anos de estudo, anos de trabalho, gênero, cor ou raça, unidade da federação em que o indivíduo nasceu, posição de ocupação no trabalho principal¹, horas trabalhadas por semana, atividade principal do trabalho principal², ocupação no trabalho³, participação em sindicato, local de moradia⁴, se mora em domicílio rustico⁵ e acesso a coleta de lixo.

O modelo econométrico utilizado foi um modelo linear estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), em que a variável dependente, renda do trabalho principal, foi transformada em \ln , para melhor adequação estatística. Os resultados da regressão são apresentados na **Tabela A.4.2**.

O modelo estimado apresentou resultados bastante satisfatórios. Quanto maior a parcela da população com acesso ao esgoto, maior é renda do trabalho. O acesso a água tratada também

¹ Emprego com carteira de trabalho assinada, militar, funcionário público, outro empregado sem carteira assinada, trabalhador doméstico com e sem carteira assinada.

² Atividades: agrícola, outras industriais, indústria de transformação, construção, comércio e reparação, alojamento e alimentação, transporte, armazenagem e comunicação, administração pública, educação saúde e serviços sociais, serviços domésticos e outros serviços e atividades.

³ Dirigentes em geral, profissionais das ciências ou das artes, técnico de nível médio, trabalhadores de serviços administrativos, trabalhadores dos serviços, vendedores, trabalhadores agrícolas, trabalhadores da produção de bens e serviços e de reparação e manutenção, membros das forças armadas e auxiliares, outros mal definidos.

⁴ Área urbana ou rural e Unidade da Federação.

⁵ Foi considerado o conceito de domicílio rústico da Fundação João Pinheiro.

afeta positivamente a renda dos indivíduos. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significantes – ver **Tabelas Ampliadas**.

Tabela A.4.2. Resultados da regressão de renda média, 2012

	Coeficiente	Erro padrão	t	p-valor
acesso a água tratada	0,0402783	0,0002177	185	0,0000
acesso a esgoto	0,1012907	0,0002568	394,51	0,0000

Nota: número de observações ponderadas: 39.875.529.

Fonte: Cálculos próprios com base na Pnad 2012.

A.4.3. Desempenho escolar

A análise dos efeitos do saneamento sobre o desempenho escolar partiu da variável dependente atraso escolar construída a partir da diferença entre os anos de estudo da pessoa e o ano que ela deveria estar cursando. Essa análise foi aplicada somente aos indivíduos em idades escolar. O banco de dados utilizado foi a Pnad 2012 e as variáveis de controle foram: gênero, cor ou raça, unidade da federação em que o indivíduo nasceu, tipo de família¹, número de componentes do domicílio, nível de instrução do chefe de família, local de moradia², se mora em domicílio rustico³ e acesso a coleta de lixo.

O modelo econométrico utilizado foi um modelo do tipo Poisson, descrito no item 1. Os resultados são apresentados na **Tabela A.4.3**. A regressão foi feita para dois conjuntos de amostra, o primeiro para todas as pessoas em idade escolar que estão estudando e a segunda para todas as pessoas em idade escolar, não importa se estão ou não estudando naquele ano.

Tabela A.4.3. Resultados da regressão de atraso escolar, 2012

	Coeficiente	Erro padrão	z	p-valor
Pessoas que estavam estudando				
acesso a água tratada	-0,04289	0,00048	-89,65	0,000
acesso a esgoto	-0,01174	0,00054	-21,82	0,000
Total de pessoas em idade escolar				
acesso a água tratada	-0,05616	0,00045	-124,43	0,000
acesso a esgoto	-0,02151	0,00051	-42,55	0,000

Nota: Número de observações ponderadas: (i) estão estudando 2012: 7.235.445; e (ii) total de pessoas 2012: 7.975.104.

Fonte: Cálculos próprios com base na Pnad 2012.

Os modelos estimados apresentaram resultados bastante satisfatórios. Quanto maior a parcela da população com acesso ao esgoto, menor é o atraso escolar, ou seja, o acesso a esse serviço contribui positivamente no desempenho escolar. O acesso a água tratada também apresentou o mesmo efeito, para os dois conjunto de amostra, contribuindo para diminuir o atraso escolar. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significantes – ver **Tabelas Ampliadas**.

¹ Essa variável caracteriza a família do indivíduo, por exemplo: casal sem filho, casal com filho menor de 14 anos, mãe com filhos menores de 14 anos, etc.

² Área urbana ou rural e Unidade da Federação.

³ Foi considerado o conceito de domicílio rústico da Fundação João Pinheiro.

Apêndice 5

Saneamento e cidades

A.5.1. Valorização do imóvel

A análise dos efeitos do saneamento sobre o valor de imóveis partiu das informações microeconômicas de valor de aluguel, acesso a esgoto e outros indicadores socioeconômicos das residências brasileiras. O banco de dados utilizado foi a Pnad de 2012, que reúne informações sobre os domicílios brasileiros nas áreas urbanas e rurais de todas as regiões do país. A variável que se busca explicar é o valor do aluguel e, para tanto, foram utilizadas inúmeras variáveis explicativas que usualmente são empregadas em modelos de determinação de preços de imóveis. As variáveis são: (i) o tipo de moradia (apartamento ou casa); (ii) o material predominante das paredes externas; (iii) o material predominante do telhado; (iv) o número de cômodos; (v) o número de dormitórios; (vi) número de banheiros; (vii) a existência de coleta regular de lixo na moradia; (viii) a localização do imóvel (urbano ou rural); (ix) o total de moradores; (x) a renda da família; (xi) a região do país; (xii) o acesso a água tratada; e (xiii) o acesso à rede geral de esgoto.

Utilizou-se a técnica de regressão em seção cruzada para avaliar o efeito de um amplo conjunto de variáveis sobre o valor do aluguel pago pelas famílias (em escala ln). As variáveis de controle são fundamentais para avaliar o efeito “parcial” do saneamento sobre o valor dos imóveis, permitindo que seja feita a simulação dos efeitos da universalização sobre os ativos imobiliários de uma região.

Resultados

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre o valor do aluguel apresentou resultados muito expressivos, que mostram uma influência positiva do saneamento no valor do imóvel. Considerando dois imóveis idênticos, um com acesso ao saneamento e outro não, espera-se que o imóvel com acesso à rede geral de coleta de esgoto tenha um aluguel 13,6% maior do que o imóvel que não tem acesso ao esgoto. O acesso a água tratada também tem efeito positivo sobre o valor do aluguel, de acordo com a **Tabela A.5.1**. Esses coeficientes foram empregados para simular o potencial de valorização patrimonial associado à universalização dos serviços de saneamento no país. As demais variáveis de controle também apresentaram coeficientes estatisticamente significativos e com sinal esperado – ver **Tabelas Ampliadas** ao final deste apêndice.

Tabela A.5.1. Resultados da regressão de valor do aluguel, 2012

	Coeficiente	Erro padrão	t	p-valor
acesso a água tratada	0,030796	0,000288	106,86	0,0000
acesso a rede de esgoto	0,135948	0,000355	383,12	0,0000
Número de observações ponderadas	10.268.685			
R ² ajustado	0,6040			

Fonte: Cálculos próprios, com base na Pnad 2012.

A.5.2. Aumento do turismo

A análise dos efeitos do saneamento sobre o turismo foi feita de duas maneiras: com base no número de posto de trabalhos no turismo e com base na renda dos trabalhadores do setor. A primeira análise partiu do banco de dados em painel com informações para os municípios brasileiros de 1999 a 2011 – a mesma base de dados empregada na avaliação dos efeitos do saneamento sobre a saúde. As variáveis utilizadas foram: (i) número de trabalhadores nos setores de alojamento e alimentação; (ii) população com acesso ao esgoto; (iii) PIB municipal; e (iv) população municipal. Os dados de acesso a rede de esgoto são do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). As informações de população e PIB foram trazidas das Contas Municipais do IBGE. Os dados de profissionais vieram da base de dados RAIS-Caged do Ministério do Trabalho e Emprego.

O modelo econométrico utilizado foi um modelo de painel estimado por efeito fixo e aleatório. Foi aplicado o teste de Hausman para avaliar qual dos dois modelos é o mais adequado. De acordo com esse teste o modelo mais adequado é o de efeitos aleatórios, cujos resultados são apresentados na **Tabela A.5.2**.

A segunda análise partiu das informações microeconômicas de remuneração do trabalho nos setores de alimentação e alojamento, acesso a esgoto e outros indicadores socioeconômicos da população brasileira, a mesma base empregada na análise de saneamento e produtividade. O banco de dados utilizado foi a Pnad de 2012, e as variáveis explicativas empregadas são: (i) anos de estudo, (ii) anos de trabalho, (iii) gênero, (iv) cor ou raça, (v) unidade da Federação em que o indivíduo mora, (vi) posição de ocupação no trabalho principal¹, (vii) horas trabalhadas por semana, (viii) atividade principal do trabalho principal², (ix) ocupação no trabalho³, (x) participação em sindicato, (xi) local de moradia⁴, (xii) se mora em domicílio rustico⁵ e (xiii) existência de coleta de lixo.

O modelo econométrico utilizado foi um modelo linear estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) em seção cruzada. A variável dependente, renda do trabalho principal, foi transformada em \ln , para melhor adequação estatística. Os resultados da regressão são apresentados na **Tabela A.5.3**.

Resultados

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre o número de trabalhadores no setor de alojamento e alimentação mostra uma influência positiva da disponibilidade de saneamento nos municípios sobre o número de trabalhadores no setor, ou seja, quanto maior a população atendida pela rede de esgoto maior o número de trabalhadores no setor de alojamento e

¹ Emprego com carteira de trabalho assinada, militar, funcionário público, outro empregado sem carteira assinada, trabalhador doméstico com e sem carteira assinada.

² Atividades: agrícola, outras industriais, indústria de transformação, construção, comércio e reparação, alojamento e alimentação, transporte, armazenagem e comunicação, administração pública, educação saúde e serviços sociais, serviços domésticos e outros serviços e atividades.

³ Dirigentes em geral, profissionais das ciências ou das artes, técnico de nível médio, trabalhadores de serviços administrativos, trabalhadores dos serviços, vendedores, trabalhadores agrícolas, trabalhadores da produção de bens e serviços e de reparação e manutenção, membros das forças armadas e auxiliares, outros mal definidos.

⁴ Área urbana ou rural e Unidade da Federação.

⁵ Foi considerado o conceito de domicílio rústico da Fundação João Pinheiro.

alimentação, indicando uma atividade de turismo mais intensa. A renda e a população do município também influenciam positivamente o número de trabalhadores nesse setor, de acordo com a **Tabela A.5.2**.

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre a renda dos trabalhadores no setor de alojamento e alimentação também apresentou resultados muito expressivos. Tanto o acesso ao esgoto como à água tratada afetam positivamente a renda dos trabalhadores desse setor, conforme **Tabela A.5.3**. As demais variáveis de controle apresentaram resultados estatisticamente significantes e com o sinal esperado – ver **Tabelas Ampliadas** ao final desse apêndice.

Tabela A.5.2. Resultados da regressão de trabalhadores do turismo, 1999 a 2011

	Coeficiente	Erro padrão	z	p-valor
acesso a esgoto	354,4572	74,9707	4,73	0,0000
PIB per capita (ln)	99,35176	37,3643	2,66	0,0080
População Municipal	0,01428	0,0001	183,81	0,0000
constante	-871,4411	93,3880	-9,33	0,0000
σ_u	840,1473			
σ_e	957,19634			
Número de observações ponderadas	14.007			
Número de observações por grupo	2.255			
R ² total	0,918			

Fonte: Cálculos próprios, com base no SNIS, RAIS CAGED e IBGE, vários anos.

Tabela A.5.3. Resultados da regressão de renda do turismo, 2012

	Coeficiente	Erro padrão	t	p-valor
acesso a água tratada	0,0239188	0,0008639	27,69	0,0000
acesso a esgoto	0,0781753	0,0010327	75,7	0,0000
Número de observações ponderadas	2.183.500			
R ² ajustado	0,9927			

Fonte: Cálculos próprios, com base na Pnad 2012.

Tabela A.4.1. Resultados da regressão de afastamento por diarreia, pessoas ocupadas, 2008
Probabilidade de afastamento por diarreia - Probit

	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Unidades da Federação				
Rondônia	-1,55276	0,03830	-40,5400	0,0000
Acre	-1,28029	0,03849	-33,2600	0,0000
Amazonas	-1,39083	0,03762	-36,9700	0,0000
Roraima	-1,42104	0,03972	-35,7800	0,0000
Pará	-1,36618	0,03757	-36,3600	0,0000
Amapá	-1,50824	0,03955	-38,1400	0,0000
Tocantins	-1,40401	0,03818	-36,7700	0,0000
Maranhão	-1,36669	0,03772	-36,2300	0,0000
Piauí	-1,22572	0,03774	-32,4800	0,0000
Ceará	-1,45798	0,03768	-38,6900	0,0000
Rio Grande do Norte	-1,47922	0,03791	-39,0200	0,0000
Paraíba	-1,42501	0,03785	-37,6500	0,0000
Pernambuco	-1,33933	0,03767	-35,5500	0,0000
Alagoas	-1,87485	0,03862	-48,5400	0,0000
Sergipe	-1,80544	0,03880	-46,5300	0,0000
Bahia	-1,44936	0,03766	-38,4900	0,0000
Minas Gerais	-1,39763	0,03765	-37,1300	0,0000
Espírito Santo	-1,48892	0,03790	-39,2800	0,0000
Rio de Janeiro	-1,49310	0,03769	-39,6200	0,0000
São Paulo	-1,48633	0,03764	-39,4900	0,0000
Paraná	-1,44392	0,03766	-38,3400	0,0000
Santa Catarina	-1,41844	0,03772	-37,6300	0,0000
Rio Grande do Sul	-1,51245	0,03770	-40,1100	0,0000
Mato Grosso do Sul	-1,40014	0,03791	-36,9300	0,0000
Mato Grosso	-1,33309	0,03782	-35,2500	0,0000
Goiás	-1,33903	0,03772	-35,5000	0,0000
Distrito Federal	-1,47732	0,03808	-38,7900	0,0000
idade	-0,00185	0,00005	-36,3600	0,0000
Sexo masculino	-0,09348	0,00127	-73,7900	0,0000
Anos de estudo				
Seminstrução e menos de 1 ano	0,05447	0,00905	6,0200	0,0000
1 ano	-0,15390	0,02088	-7,3700	0,0000
2 anos	-0,14481	0,02077	-6,9700	0,0000
3 anos	-0,33079	0,02079	-15,9100	0,0000
4 anos	-0,15325	0,02061	-7,4300	0,0000
5 anos	-0,30764	0,02074	-14,8300	0,0000
6 anos	-0,30138	0,02086	-14,4500	0,0000
7 anos	-0,30925	0,02084	-14,8400	0,0000
8 anos	-0,1844	0,01502	-7,8800	0,0000
9 anos	0,03493	0,00930	3,7500	0,0000
10 anos	-0,07168	0,00937	-7,6500	0,0000
11 anos	0,10585	0,01524	6,9500	0,0000
12 anos	0,06637	0,01163	5,7000	0,0000
13 anos	0,01275	0,01141	1,1200	0,2640
14 anos	0,06332	0,01044	6,0700	0,0000
15 anos ou mais	-0,16464	0,00910	-18,0900	0,0000
Continua				

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Nível de instrução mais elevado				
Seminstrução	0,00000	(omitted)		
Fundamental incompleto ou equivalente	0,23391	0,01863	12,5500	0,0000
Fundamental completo ou equivalente	0,03093	0,01202	2,5700	0,0100
Médio incompleto ou equivalente	0,00000	(omitted)		
Médio completo ou equivalente	-0,15360	0,01239	-12,4000	0,0000
Superior incompleto ou equivalente	-0,03817	0,00633	-6,0300	0,0000
Superior completo	0,00000	(omitted)		
Não determinado	0,00000	(omitted)		
Número de componentes do domicílio				
1	-1,18164	0,03663	-32,2600	0,0000
2	-1,05502	0,03645	-28,9400	0,0000
3	-1,03916	0,03638	-28,5600	0,0000
4	-1,04241	0,03638	-28,6500	0,0000
5	-1,03244	0,03639	-28,3700	0,0000
6	-1,09592	0,03644	-30,0800	0,0000
7	-0,96231	0,03647	-26,3800	0,0000
8	-1,01998	0,03661	-27,8600	0,0000
9	-1,11105	0,03694	-30,0800	0,0000
10	-0,81511	0,03687	-22,1100	0,0000
11	-1,73173	0,04593	-37,7100	0,0000
12	-1,03891	0,03921	-26,5000	0,0000
13	0,00000	(empty)		
14	-0,83611	0,04101	-20,3900	0,0000
15	0,00000	(empty)		
16	0,00000	(empty)		
17	0,00000	(empty)		
18	0,00000	(empty)		
19	0,00000	(omitted)		
20	0,00000	(empty)		
21	0,00000	(empty)		
Tipo de família				
Casal sem filhos	-0,03263	0,00317	-10,3100	0,0000
Casal com todos os filhos menores de 14 anos	-0,00597	0,00305	-1,9600	0,0500
Casal com todos os filhos de 14 anos ou mais	-0,01474	0,00304	-4,8500	0,0000
Casal com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,04942	0,00335	-14,7400	0,0000
Mãe com todos os filhos menores de 14 anos	0,04660	0,00426	10,9400	0,0000
Mãe com todos os filhos de 14 anos ou mais	-0,04559	0,00330	-13,8000	0,0000
Mãe com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,12571	0,00544	-23,1000	0,0000
Outros tipos de família	0,00000	(omitted)		
área urbana	-0,05987	0,00254	-23,5400	0,0000
domicílio rústico	-0,01106	0,00427	-2,5900	0,0100
acesso a água filtrada	-0,06855	0,00143	-47,9100	0,0000
acesso a rede de esgoto	-0,03904	0,00166	-23,5000	0,0000
acesso a coleta de lixo	-0,00993	0,00275	-3,6200	0,0000
Log de likelihood	-1987756,8			
Número de observações	91.655.572			

Tabela A4.1. Resultados da regressão de afastamento por diarreia, pessoas ocupadas, 2008
Probabilidade de afastamento por diarreia -Logit

Unidades da Federação	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Rondônia	-2,75432	0,08437	-32,6500	0,0000
Acre	-2,00339	0,08473	-23,6400	0,0000
Amazonas	-2,29219	0,08121	-28,2300	0,0000
Roraima	-2,37555	0,08984	-26,4400	0,0000
Pará	-2,22590	0,08131	-27,3800	0,0000
Amapá	-2,67497	0,08983	-29,7800	0,0000
Tocantins	-2,33329	0,08374	-27,8600	0,0000
Maranhão	-2,21633	0,08184	-27,0800	0,0000
Piauí	-1,82193	0,08187	-22,2500	0,0000
Ceará	-2,48705	0,08173	-30,4300	0,0000
Rio Grande do Norte	-2,55262	0,08264	-30,8900	0,0000
Paraíba	-2,38241	0,08237	-28,9200	0,0000
Pernambuco	-2,13532	0,08166	-26,1500	0,0000
Alagoas	-3,82598	0,08666	-44,1500	0,0000
Sergipe	-3,58373	0,08737	-41,0200	0,0000
Bahia	-2,46021	0,08161	-30,1500	0,0000
Minas Gerais	-2,30144	0,08154	-28,2200	0,0000
Espírito Santo	-2,56867	0,08265	-31,0800	0,0000
Rio de Janeiro	-2,61039	0,08172	-31,9400	0,0000
São Paulo	-2,57415	0,08154	-31,5700	0,0000
Paraná	-2,44233	0,08163	-29,9200	0,0000
Santa Catarina	-2,37525	0,08182	-29,0300	0,0000
Rio Grande do Sul	-2,65327	0,08180	-32,4400	0,0000
Mato Grosso do Sul	-2,30739	0,08259	-27,9400	0,0000
Mato Grosso	-2,12637	0,08221	-25,8600	0,0000
Goiás	-2,13111	0,08183	-26,0400	0,0000
Distrito Federal	-2,55444	0,08348	-30,6000	0,0000
idade	-0,00554	0,00015	-35,8900	0,0000
Sexo masculino	-0,27519	0,00381	-72,3100	0,0000
Anos de estudo				
Sem instrução e menos de 1 ano	0,16187	0,02681	6,0400	0,0000
1 ano	-0,51898	0,06139	-8,4500	0,0000
2 anos	-0,49666	0,06104	-8,1400	0,0000
3 anos	-1,04403	0,06119	-17,0600	0,0000
4 anos	-0,50606	0,06059	-8,3500	0,0000
5 anos	-0,97490	0,06101	-15,9800	0,0000
6 anos	-0,94945	0,06135	-15,4800	0,0000
7 anos	-0,97062	0,06131	-15,8300	0,0000
8 anos	-0,37701	0,04476	-8,4200	0,0000
9 anos	0,08049	0,02756	2,9200	0,0040
10 anos	-0,22717	0,02786	-8,1500	0,0000
11 anos	0,31997	0,04610	6,9400	0,0000
12 anos	0,18522	0,03468	5,3400	0,0000
13 anos	0,03007	0,03398	0,8900	0,3760
14 anos	0,18882	0,03102	6,0900	0,0000
15 anos ou mais	-0,51721	0,02710	-19,0800	0,0000

Continua

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Nível de instrução mais elevado				
Seminstrução	0,00000	(omitted)		
Fundamental incompleto ou equivalente	0,74305	0,05466	13,6000	0,0000
Fundamental completo ou equivalente	0,10741	0,03588	2,9900	0,0030
Médio incompleto ou equivalente	0,00000	(omitted)		
Médio completo ou equivalente	-0,46919	0,03786	-12,3900	0,0000
Superior incompleto ou equivalente	-0,11419	0,01910	-5,9800	0,0000
Superior completo	0,00000	(omitted)		
Não determinado	0,00000	(omitted)		
Número de componentes do domicílio				
1	-2,98465	0,07752	-38,5000	0,0000
2	-2,59991	0,07670	-33,9000	0,0000
3	-2,56142	0,07642	-33,5200	0,0000
4	-2,56907	0,07640	-33,6300	0,0000
5	-2,53938	0,07644	-33,2200	0,0000
6	-2,74202	0,07665	-35,7700	0,0000
7	-2,32630	0,07675	-30,3100	0,0000
8	-2,47888	0,07729	-32,0700	0,0000
9	-2,77094	0,07881	-35,1600	0,0000
10	-1,90464	0,07811	-24,3800	0,0000
11	-4,80741	0,12574	-38,2300	0,0000
12	-2,52173	0,08752	-28,8100	0,0000
13	0,00000	(empty)		
14	-1,98954	0,09288	-21,4200	0,0000
15	0,00000	(empty)		
16	0,00000	(empty)		
17	0,00000	(empty)		
18	0,00000	(empty)		
19	0,00000	(omitted)		
20	0,00000	(empty)		
21	0,00000	(empty)		
Tipo de família				
Casal sem filhos	-0,10123	0,00956	-10,5900	0,0000
Casal com todos os filhos menores de 14 anos	-0,01174	0,00912	-1,2900	0,1980
Casal com todos os filhos de 14 anos ou mais	-0,03893	0,00910	-4,2800	0,0000
Casal com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,14684	0,01004	-14,6300	0,0000
Mãe com todos os filhos menores de 14 anos	0,13892	0,01254	11,0800	0,0000
Mãe com todos os filhos de 14 anos ou mais	-0,13983	0,00994	-14,0700	0,0000
Mãe com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,39081	0,01664	-23,4900	0,0000
Outros tipos de família	0,00000	(omitted)		
área urbana	-0,18686	0,00771	-24,2400	0,0000
domicílio rústico	-0,03005	0,01246	-2,4100	0,0160
acesso a água filtrada	-0,21048	0,00433	-48,5900	0,0000
acesso a rede de esgoto	-0,11505	0,00500	-22,9900	0,0000
acesso a coleta de lixo	-0,03589	0,00822	-4,3600	0,0000
Log de likelihood	-1987793,4			
Número de observações	91655.572			

Tabela A4.1. Resultados da regressão de afastamento por diarreia, pessoas ocupadas, 2008
Dias de afastamento por diarreia - Poisson

	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Unidades da Federação				
Rondônia	-20,5351	467,4221	-0,0400	0,9650
Acre	-18,7105	467,4221	-0,0400	0,9680
Amazonas	-19,8270	467,4221	-0,0400	0,9660
Roraima	-19,5450	467,4221	-0,0400	0,9670
Pará	-19,3660	467,4221	-0,0400	0,9670
Amapá	-19,5910	467,4221	-0,0400	0,9670
Tocantins	-20,0187	467,4221	-0,0400	0,9660
Maranhão	-19,4546	467,4221	-0,0400	0,9670
Piauí	-19,4728	467,4221	-0,0400	0,9670
Ceará	-20,0408	467,4221	-0,0400	0,9660
Rio Grande do Norte	-19,7917	467,4221	-0,0400	0,9660
Paraíba	-19,8034	467,4221	-0,0400	0,9660
Pernambuco	-19,6106	467,4221	-0,0400	0,9670
Alagoas	-20,7815	467,4221	-0,0400	0,9650
Sergipe	-20,8743	467,4221	-0,0400	0,9640
Bahia	-20,1726	467,4221	-0,0400	0,9660
Minas Gerais	-19,7159	467,4221	-0,0400	0,9660
Espírito Santo	-19,3481	467,4221	-0,0400	0,9670
Rio de Janeiro	-19,8319	467,4221	-0,0400	0,9660
São Paulo	-19,8600	467,4221	-0,0400	0,9660
Paraná	-19,9221	467,4221	-0,0400	0,9660
Santa Catarina	-19,6747	467,4221	-0,0400	0,9660
Rio Grande do Sul	-20,1278	467,4221	-0,0400	0,9660
Mato Grosso do Sul	-19,9956	467,4221	-0,0400	0,9660
Mato Grosso	-19,2686	467,4221	-0,0400	0,9670
Goiás	-19,5355	467,4221	-0,0400	0,9670
Distrito Federal	-20,1162	467,4221	-0,0400	0,9660
idade	0,0025	0,0001	28,3000	0,0000
Sexo masculino	-0,3071	0,0022	-139,2700	0,0000
Anos de estudo				
Seminstrução e menos de 1 ano	0,1119	0,0132	8,5000	0,0000
1 ano	0,2626	0,0404	6,5100	0,0000
2 anos	0,0240	0,0403	0,6000	0,5510
3 anos	-0,4658	0,0404	-11,5400	0,0000
4 anos	0,1303	0,0401	3,2500	0,0010
5 anos	-0,3153	0,0403	-7,8300	0,0000
6 anos	-0,2768	0,0404	-6,8500	0,0000
7 anos	-0,5698	0,0405	-14,0700	0,0000
8 anos	-0,4820	0,0281	-17,1600	0,0000
9 anos	-0,4566	0,0141	-32,4500	0,0000
10 anos	-0,8176	0,0144	-56,8000	0,0000
11 anos	0,5982	0,0360	16,6300	0,0000
12 anos	-0,3891	0,0196	-19,8600	0,0000
13 anos	-0,7663	0,0196	-39,1800	0,0000
14 anos	-0,2295	0,0164	-13,9800	0,0000
15 anos ou mais	-1,4406	0,0140	-103,0300	0,0000
Continua				

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Nível de instrução mais elevado				
Seminstrução	0,0000	(omitted)		
Fundamental incompleto ou equivalente	-0,0771	0,0380	-2,0300	0,0420
Fundamental completo ou equivalente	-0,2846	0,0247	-11,5200	0,0000
Médio incompleto ou equivalente	0,0000	(omitted)		
Médio completo ou equivalente	-1,3821	0,0335	-41,2300	0,0000
Superior incompleto ou equivalente	-0,1220	0,0123	-9,9200	0,0000
Superior completo	0,0000	(omitted)		
Não determinado	0,0000	(omitted)		
Número de componentes do domicílio				
1	16,0778	467,4221	0,0300	0,9730
2	15,5608	467,4221	0,0300	0,9730
3	15,9232	467,4221	0,0300	0,9730
4	16,0847	467,4221	0,0300	0,9730
5	16,0370	467,4221	0,0300	0,9730
6	15,9091	467,4221	0,0300	0,9730
7	16,2537	467,4221	0,0300	0,9720
8	16,1694	467,4221	0,0300	0,9720
9	15,4417	467,4221	0,0300	0,9740
10	16,6839	467,4221	0,0400	0,9720
11	14,9115	467,4221	0,0300	0,9750
12	15,5642	467,4221	0,0300	0,9730
13	-17,9129	704383,7000	0,0000	1,0000
14	16,0771	467,4221	0,0300	0,9730
15	-18,4624	2597737,0000	0,0000	1,0000
16	-18,5664	2188862,0000	0,0000	1,0000
17	-18,2649	2331856,0000	0,0000	1,0000
18	-18,6482	8802203,0000	0,0000	1,0000
19	18,3350	467,4221	0,0400	0,9690
20	-18,8999	27500000,0000	0,0000	1,0000
21	0,0000	(omitted)		
Tipo de família				
Casal sem filhos	0,2567	0,0062	41,5500	0,0000
Casal com todos os filhos menores de 14 anos	0,1380	0,0059	23,4400	0,0000
Casal com todos os filhos de 14 anos ou mais	0,2082	0,0058	35,8500	0,0000
Casal com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,0558	0,0063	-8,8100	0,0000
Mãe com todos os filhos menores de 14 anos	0,4909	0,0077	64,0400	0,0000
Mãe com todos os filhos de 14 anos ou mais	-0,0328	0,0065	-5,0100	0,0000
Mãe com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,8367	0,0125	-67,0200	0,0000
Outros tipos de família	0,0000	(omitted)		
área urbana	-0,3851	0,0043	-88,7100	0,0000
domicílio rústico	0,0759	0,0063	12,0000	0,0000
acesso a água filtrada	-0,2655	0,0026	-103,6900	0,0000
acesso a rede de esgoto	-0,1956	0,0029	-66,4300	0,0000
acesso a coleta de lixo	-0,1329	0,0045	-29,2600	0,0000
Log de likelihood	-561313,3			
Número de observações	91786404			

Tabela A.4.2. Resultados da regressão de renda média, 2012

	Coefficiente	Erro padrão	t	p-valor
Anos de estudos				
Seminstrução e menos de 1ano	6,344714	0,005259	1206,45	0,000
1ano	6,370386	0,005306	1200,60	0,000
2 anos	6,381115	0,005280	1208,50	0,000
3 anos	6,432147	0,005269	1220,67	0,000
4 anos	6,514184	0,005257	1239,07	0,000
5 anos	6,528843	0,005263	1240,58	0,000
6 anos	6,592212	0,005273	1250,10	0,000
7 anos	6,588496	0,005267	1250,88	0,000
8 anos	6,629278	0,005250	1262,64	0,000
9 anos	6,634511	0,005276	1257,44	0,000
10 anos	6,666208	0,005270	1264,87	0,000
11anos	6,767601	0,005247	1289,71	0,000
12 anos	6,817650	0,005280	1291,32	0,000
13 anos	7,019640	0,005300	1324,53	0,000
14 anos	7,033277	0,005280	1332,14	0,000
15 anos ou mais	7,354654	0,005258	1398,85	0,000
Não determinados	6,543953	0,005519	1185,82	0,000
anos de trabalho (x)	0,024242	0,000023	1042,46	0,000
x2	-0,000342	0,000000	-868,21	0,000
gênero				
Masculino	0,335646	0,000243	1382,47	0,000
Feminino	0,000000	(omitted)		
cor ou raça				
Indígena	0,001049	0,001739	0,60	0,546
Branca	0,088637	0,000223	397,30	0,000
Preta	-0,005680	0,000369	-15,38	0,000
Amarela	0,216685	0,001262	171,67	0,000
Parda	0,000000	(omitted)		
Nasceu na UF de residência				
Sim	-0,049597	0,000214	-232,07	0,000
Não	0,000000	(omitted)		
Posição na ocupação no trabalho principal				
Empregado com carteira de trabalho assinada	-0,485307	0,000569	-852,73	0,000
Militar	-0,609217	0,002178	-279,75	0,000
Funcionário público estatutário	-0,403938	0,000743	-543,86	0,000
Outro empregado sem carteira de trabalho assinada	-0,676224	0,000610	-1109,11	0,000
Trabalhador doméstico com carteira de trabalho assinada	-0,164369	0,004004	-41,05	0,000
Trabalhador doméstico sem carteira de trabalho assinada	-0,474166	0,003984	-119,03	0,000
Conta própria	-0,587813	0,000588	-999,36	0,000
Empregador	0,000000	(omitted)		
Atividade principal do trabalho principal				
Agrícola	0,263564	0,004151	63,50	0,000
Outras atividades industriais	0,494591	0,004070	121,54	0,000
Indústria de transformação	0,173426	0,003942	43,99	0,000
Construção	0,285408	0,003947	72,31	0,000
Comércio e reparação	0,177668	0,003940	45,10	0,000
Alojamento e alimentação	0,221920	0,003945	56,25	0,000
Transporte, armazenagem e comunicação	0,344122	0,003953	87,06	0,000
Administração pública	0,432835	0,003967	109,11	0,000
Educação, saúde e serviços sociais	0,189208	0,003951	47,89	0,000
Serviços domésticos	0,000000	(omitted)		
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	0,302977	0,003951	76,69	0,000
Outras atividades	0,327615	0,003940	83,16	0,000
Atividades maldefinidas	0,000000	(omitted)		

Continua

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Era associado a algum sindicato				
Sim	0,109281	0,000276	395,92	0,000
Não	0,000000	(omitted)		
Horas trabalhadas por semana				
Até 14 horas	-0,746715	0,000563	-1326,83	0,000
15 a 39 horas	-0,376028	0,000345	-1089,18	0,000
40 a 44 horas	-0,117389	0,000285	-411,38	0,000
45 a 48 horas	-0,101647	0,000346	-294,00	0,000
49 horas ou mais	0,000000	(omitted)		
Ocupação no trabalho				
Dirigentes em geral	0,451612	0,004118	109,66	0,000
Profissionais das ciências e das artes	0,338988	0,004109	82,49	0,000
Técnicos de nível médio	0,285280	0,004107	69,47	0,000
Trabalhadores de serviços administrativos	0,040278	0,004103	9,82	0,000
Trabalhadores dos serviços	-0,084587	0,004097	-20,65	0,000
Vendedores e prestadores de serviço do comércio	0,073596	0,004109	17,91	0,000
Trabalhadores agrícolas	-0,165104	0,004310	-38,30	0,000
Trabalhadores da produção de bens e serviços e de reparação e manutenção	0,063302	0,004100	15,44	0,000
Membros das forças armadas e auxiliares	0,525444	0,004335	121,22	0,000
Ocupações maldefinidas	0,000000	(omitted)		
Área urbana	-0,015106	0,00005	-31,73	0,000
moradia em domicílio rústico	-0,293372	0,001237	-237,18	0,000
acesso a água tratada	0,040278	0,000218	185,00	0,000
acesso a rede de esgoto	0,101291	0,000257	394,51	0,000
acesso a coleta de lixo	0,158934	0,000550	289,18	0,000
UF				
Rondônia	-0,180770	0,001121	-161,32	0,000
Acre	-0,252016	0,001829	-137,80	0,000
Amazonas	-0,222239	0,001081	-205,64	0,000
Roraima	-0,214292	0,001800	-119,08	0,000
Pará	-0,255154	0,000893	-285,85	0,000
Amapá	-0,125173	0,001746	-71,71	0,000
Tocantins	-0,269271	0,001189	-226,41	0,000
Maranhão	-0,462602	0,000983	-470,86	0,000
Piauí	-0,604498	0,001162	-520,35	0,000
Ceará	-0,503477	0,000909	-553,94	0,000
Rio Grande do Norte	-0,388622	0,001082	-359,30	0,000
Paraíba	-0,509831	0,001099	-463,88	0,000
Pernambuco	-0,408578	0,000908	-450,05	0,000
Alagoas	-0,389370	0,001242	-313,52	0,000
Sergipe	-0,348733	0,001280	-272,36	0,000
Bahia	-0,461534	0,000835	-552,44	0,000
Minas Gerais	-0,243392	0,000774	-314,30	0,000
Espírito Santo	-0,230562	0,000954	-241,60	0,000
Rio de Janeiro	-0,185395	0,000805	-230,41	0,000
São Paulo	-0,125723	0,000725	-173,33	0,000
Paraná	-0,135787	0,000801	-169,47	0,000
Santa Catarina	-0,029059	0,000874	-33,26	0,000
Rio Grande do Sul	-0,145108	0,000839	-172,95	0,000
Mato Grosso do Sul	-0,103702	0,001008	-102,86	0,000
Mato Grosso	-0,047940	0,000942	-50,89	0,000
Goiás	-0,134591	0,000842	-159,83	0,000
Distrito Federal	0,000000	(omitted)		
R ² ajustado	0,9923			
Número de observações	39.875.529,00			

Tabela A4.3. Resultados de atraso escolar, 2012

Pessoas que estavam estudando				
	Coefficiente	Erro padrão	t	p-valor
gênero				
masculino	0,0572896	0,0332238	1,72	0,085
feminino	-0,0145941	0,0332234	-0,44	0,660
Cor ou raça				
Indígena	0,0628454	0,0038539	16,31	0,000
Branca	-0,0755184	0,0004728	-159,72	0,000
Preta	0,0447541	0,0008693	51,48	0,000
Amarela	-0,0391966	0,0035858	-10,93	0,000
Parda	0	(omitted)		
Nasceu na Unidade da Federação de residência				
Sim	-0,0162242	0,0004614	-35,17	0,000
Não	0	(omitted)		
área				
urbana	0,0064435	0,0007822	8,24	0,000
rural	0	(omitted)		
Tipo de família				
Casal sem filhos	-0,0082087	0,0014331	-5,73	0,000
Casal com todos os filhos menores de 14 anos	-0,1992946	0,0010638	-187,34	0,000
Casal com todos os filhos de 14 anos ou mais	0,0889259	0,0011362	78,27	0,000
Casal com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,0339595	0,0010758	-31,57	0,000
Mãe com todos os filhos menores de 14 anos	-0,2194224	0,0012785	-171,62	0,000
Mãe com todos os filhos de 14 anos ou mais	0,0809917	0,0012339	65,64	0,000
Mãe com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	0,0253063	0,0012386	20,43	0,000
Outros tipos de família	0	(omitted)		
Número de pessoas no domicílio				
1	0,3550569	0,0196437	18,07	0,000
2	0,2782015	0,0183297	15,18	0,000
3	0,1934659	0,0183012	10,57	0,000
4	0,2051056	0,0182976	11,21	0,000
5	0,2352468	0,0182984	12,86	0,000
6	0,2782693	0,0183029	15,2	0,000
7	0,3015968	0,0183147	16,47	0,000
8	0,2812072	0,0183418	15,33	0,000
9	0,29193	0,0183771	15,89	0,000
10	0,5063005	0,018441	27,46	0,000
11	0,251947	0,0187682	13,42	0,000
12	0,5219952	0,0188375	27,71	0,000
13	0,5148741	0,0219495	23,46	0,000
14	0,1941708	0,0213044	9,11	0,000
15	0,260348	0,0225193	11,56	0,000
19	0	(omitted)		
Continua				

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Nível de instrução mais elevado				
Seminstrução	0,7365361	0,0276205	26,67	0,000
Fundamental incompleto ou equivalente	1260508	0,0276158	45,64	0,000
Fundamental completo ou equivalente	1080441	0,0276252	39,11	0,000
Médio incompleto ou equivalente	0,9386041	0,0276242	33,98	0,000
Médio completo ou equivalente	0,5859293	0,0278549	21,04	0,000
Superior incompleto ou equivalente	0	(omitted)		
domicílio rústico	0,0708247	0,0018082	39,17	0,000
acesso a água filtrada	-0,0428908	0,0004784	-89,65	0,000
acesso a rede de esgoto	-0,0117413	0,0005382	-21,82	0,000
acesso a coleta de lixo	-0,0452959	0,0008821	-51,35	0,000
UF				
Rorônia	-0,0468963	0,0028042	-16,72	0,000
Acre	-0,0537738	0,0038796	-13,86	0,000
Amazonas	-0,0047113	0,0027461	-1,72	0,086
Roraima	-0,0958315	0,0035722	-26,83	0,000
Pará	0,018145	0,0023921	7,59	0,000
Amapá	-0,0815914	0,0040223	-20,28	0,000
Tocantins	-0,0800056	0,0027766	-28,83	0,000
Maranhão	-0,110252	0,00249	-44,59	0,000
Piauí	0,0228176	0,002744	8,32	0,000
Ceará	-0,1057481	0,0024392	-43,35	0,000
Rio Grande do Norte	-0,1003181	0,0027337	-36,7	0,000
Paraíba	-0,018092	0,0026739	-6,77	0,000
Pernambuco	-0,0665642	0,0023703	-28,08	0,000
Alagoas	-0,0604483	0,0027923	-21,65	0,000
Sergipe	-0,0155297	0,0029292	-5,3	0,000
Bahia	-0,0199915	0,0023042	-8,68	0,000
Minas Gerais	-0,0526546	0,0022672	-23,22	0,000
Espírito Santo	-0,0806612	0,0026045	-30,97	0,000
Rio de Janeiro	0,0384736	0,0023293	16,52	0,000
São Paulo	-0,1003394	0,0022287	-45,02	0,000
Paraná	-0,1157431	0,0023533	-49,18	0,000
Santa Catarina	-0,1148234	0,0024586	-46,7	0,000
Rio Grande do Sul	-0,0278563	0,0023973	-11,62	0,000
Mato Grosso do Sul	-0,0481095	0,0026789	-17,96	0,000
Mato Grosso	-0,1525635	0,0025144	-60,68	0
Goiás	-0,0563674	0,0023697	-23,79	0
Distrito Federal	0	(omitted)		
log de likelihood	-12553069			
Número de observações	7235445			

Tabela A.4.3. Resultados de atraso escolar, 2012

Total de pessoas em idade escolar

	Coefficiente	Erro padrão	t	p-valor
gênero				
masculino	-0,537535	0,0332077	-16,19	0,000
feminino	-0,6043333	0,0332077	-18,2	0,000
Cor ou raça				
Indígena	0,0334202	0,0037285	8,96	0,000
Branca	-0,0816813	0,000445	-183,57	0,000
Preta	0,0666492	0,0007964	83,68	0,000
Amarela	-0,0979533	0,0034715	-28,22	0,000
Parda	0	(omitted)		
Nasceu na Unidade da Federação de residência				
Sim	-0,0160207	0,0004333	-36,97	0,000
Não	0	(omitted)		
área				
urbana	-0,0178914	0,0007229	-24,75	0,000
rural	0	(omitted)		
Tipo de família				
Casal sem filhos	0,0013076	0,0011918	1,1	0,273
Casal com todos os filhos menores de 14 anos	-0,2689366	0,0009562	-281,25	0,000
Casal com todos os filhos de 14 anos ou mais	0,0768748	0,0010162	75,65	0,000
Casal com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,0746276	0,0009679	-77,1	0,000
Mãe com todos os filhos menores de 14 anos	-0,2896817	0,0011849	-244,48	0,000
Mãe com todos os filhos de 14 anos ou mais	0,0469501	0,001123	41,81	0,000
Mãe com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	-0,0024583	0,001125	-2,19	0,029
Outros tipos de família	0	(omitted)		
Número de pessoas no domicílio				
1	1,084534	0,0190767	56,85	0,000
2	0,9550894	0,0133231	52,13	0,000
3	0,8694949	0,0133018	47,51	0,000
4	0,8590045	0,0132988	46,94	0,000
5	0,8924513	0,0132994	48,77	0,000
6	0,9440692	0,0133034	51,58	0,000
7	0,9483852	0,0133138	51,79	0,000
8	0,9680867	0,013334	52,8	0,000
9	0,9693443	0,0133654	52,78	0,000
10	1,140942	0,0134174	61,95	0,000
11	0,8557464	0,0137577	45,62	0,000
12	1,071384	0,013818	56,93	0,000
13	1,428606	0,0196313	72,77	0,000
14	0,8480608	0,0192562	44,04	0,000
15	0,8749717	0,0225026	38,88	0,000
19	0	(omitted)		
				Continua

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Nível de instrução mais elevado				
Seminstrução	0,7874348	0,0276184	28,51	0,000
Fundamental incompleto ou equivalente	1,295659	0,0276144	46,92	0,000
Fundamental completo ou equivalente	1,106124	0,0276221	40,04	0,000
Médio incompleto ou equivalente	0,936763	0,0276218	33,91	0,000
Médio completo ou equivalente	0,5351854	0,0276932	19,33	0,000
Superior incompleto ou equivalente	0	(omitted)		
domicílio rústico	0,1110336	0,0015693	70,76	0,000
acesso a água filtrada	-0,0561593	0,0004513	-124,43	0,000
acesso a rede de esgoto	-0,0215055	0,0005054	-42,55	0,000
acesso a coleta de lixo	-0,0542391	0,0008081	-67,12	0,000
UF				
Rondônia	-0,0914266	0,0026158	-34,95	0,000
Acre	-0,0680459	0,003649	-18,65	0,000
Amazonas	-0,0191947	0,0025311	-7,58	0,000
Roraima	-0,1294508	0,0033606	-38,52	0,000
Pará	-0,0082246	0,0022084	-3,72	0,000
Amapá	-0,0679624	0,0036498	-18,62	0,000
Tocantins	-0,1047654	0,0025892	-40,46	0,000
Maranhão	-0,0934174	0,0022955	-40,7	0,000
Piauí	0,0058795	0,002537	2,32	0,020
Ceará	-0,1221814	0,0022642	-53,96	0,000
Rio Grande do Norte	-0,0927655	0,0025309	-36,65	0,000
Paraíba	-0,0182266	0,002457	-7,42	0,000
Pernambuco	-0,0634717	0,0021914	-28,96	0,000
Alagoas	-0,0228297	0,0025528	-8,94	0,000
Sergipe	-0,0311273	0,0027446	-11,34	0,000
Bahia	-0,0178788	0,0021284	-8,4	0,000
Minas Gerais	-0,0489401	0,002095	-23,36	0,000
Espírito Santo	-0,065373	0,0024137	-27,08	0,000
Rio de Janeiro	0,0151199	0,0021608	7	0,000
São Paulo	-0,099177	0,0020581	-48,19	0,000
Paraná	-0,1089867	0,0021728	-50,16	0,000
Santa Catarina	-0,1216284	0,0022673	-53,65	0,000
Rio Grande do Sul	-0,032285	0,0022141	-14,58	0,000
Mato Grosso do Sul	-0,0617438	0,0024651	-25,05	0,000
Mato Grosso	-0,1901967	0,0023315	-77,29	0
Goiás	-0,0766542	0,0021936	-34,94	0
Distrito Federal	0	(omitted)		
log de likelihood	-14.440.184,00			
Número de observações	7.975.104			

Tabela A5.1. Resultados do valor do aluguel, 2012

	Coefficiente	Erro padrão	t	p-valor
acesso a água filtrada	0,0307963	0,0002882	106,86	0,0000
acesso a rede de esgoto	0,1359475	0,0003548	383,12	0,0000
Número de cômodos do domicílio	0,058469	0,0001261	463,67	0,0000
Número de cômodos servindo de dormitório	0,0458815	0,000275	166,86	0,0000
Número de banheiros ou sanitários	0,13989	0,0003508	54,127	0,0000
Iny	0,2747589	0,0001941	1415,37	0,0000
Total de moradores	-0,027368	0,0001199	-228,2	0,0000
Tipo do domicílio				
Casa	-0,2603149	0,0004156	-626,35	0,0000
Apartamento	0	(omitted)		
Material predominante na construção das paredes externas				
Alvenaria	0,3298639	0,004979	66,25	0,0000
Madeira aparelhada	0,1350089	0,0050241	26,87	0,0000
Taipa não revestida	-0,0924477	0,007002	-13,2	0,0000
Madeira aproveitada	-0,0447878	0,0073743	-6,07	0,0000
Outro material	0	(omitted)		
Material predominante na cobertura (telhado) do domicílio				
Telha	-0,057835	0,0027838	-20,78	0,0000
Laje de concreto	0,057202	0,0028005	20,43	0,0000
Madeira aparelhada	-0,0345903	0,0038909	-8,89	0,0000
Zinco	-0,0663966	0,0030737	-216	0,0000
Madeira aproveitada	-0,2435476	0,0104094	-23,4	0,0000
Palha	-1,449797	0,0192552	-75,29	0,0000
Outro material	0	(omitted)		
Destino do lixo domiciliar				
Coletado diretamente	0,1333111	0,0261701	7,39	0,0000
Coletado indiretamente	0,1372688	0,0261773	5,24	0,0000
Queimado ou enterrado na propriedade	0,022535	0,0262333	0,86	0,3900
Jogado em terreno baldio ou logradouro	-0,0678209	0,0262568	-2,58	0,0100
Jogado em rio, lago ou mar	0,2864357	0,0277252	10,33	0,0000
Outro destino	0	(omitted)		
Área				
urbana	-0,4118863	0,0009412	-437,62	0,0000
rural	0	(omitted)		
Continua				

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
uf				
Rondônia	-0,1635186	0,0017808	-91,82	0,0000
Acre	-0,1398491	0,0030254	-46,23	0,0000
Amazonas	-0,186294	0,0015008	-124,13	0,0000
Roraima	-0,2550462	0,0031214	-81,71	0,0000
Pará	-0,3284894	0,0012957	-253,53	0,0000
Amapá	-0,2228606	0,003021	-73,77	0,0000
Tocantins	-0,3161955	0,0018117	-174,53	0,0000
Maranhão	-0,4761072	0,0013908	-342,34	0,0000
Piauí	-0,7316466	0,0018413	-397,34	0,0000
Ceará	-0,6460923	0,0011074	-583,42	0,0000
Rio Grande do Norte	-0,5009871	0,0013377	-374,52	0,0000
Paraíba	-0,6955282	0,0012567	-553,48	0,0000
Pernambuco	-0,4711694	0,0010857	-433,97	0,0000
Alagoas	-0,5499117	0,0014691	-374,31	0,0000
Sergipe	-0,4546041	0,0015368	-295,82	0,0000
Bahia	-0,5317829	0,0010623	-500,62	0,0000
Minas Gerais	-0,40562	0,0009734	-416,71	0,0000
Espírito Santo	-0,3431626	0,0013056	-262,85	0,0000
Rio de Janeiro	-0,185138	0,0010039	-184,42	0,0000
São Paulo	-0,0776847	0,0009235	-84,12	0,0000
Paraná	-0,2024446	0,001054	-192,07	0,0000
Santa Catarina	-0,0772134	0,0011829	-65,27	0,0000
Rio Grande do Sul	-0,2080159	0,0011206	-185,63	0,0000
Mato Grosso do Sul	-0,2387073	0,0013334	-179,03	0,0000
Mato Grosso	-0,2296343	0,0013261	-173,17	0,0000
Goiás	-0,275471	0,0010853	-253,83	0,0000
Distrito Federal	0	(omitted)		
constante	3,191619	0,03	118,92	0,0000
Número de observações ponderadas	10.268.685			
R ² ajustado	0,604			

Tabela A.5.3. Resultados da regressão de renda média dos trabalhadores em alojamento e alimentação, 2012

	Coefficiente	Erro padrão	t	p-valor
Anos de estudos				
Seminstrução e menos de 1 ano	6,642334	0,005547	1.197,56	0,000
1 ano	6,752936	0,006161	1096,03	0,000
2 anos	6,590184	0,005918	1.113,59	0,000
3 anos	6,769901	0,005674	1.193,12	0,000
4 anos	6,750117	0,005416	1.246,31	0,000
5 anos	6,742110	0,005521	1.221,09	0,000
6 anos	6,812436	0,005574	1.222,24	0,000
7 anos	6,868542	0,005504	1.247,93	0,000
8 anos	6,840790	0,005348	1.279,13	0,000
9 anos	6,819505	0,005638	1.209,48	0,000
10 anos	6,911957	0,005589	1.236,71	0,000
11 anos	6,922408	0,005300	1.306,09	0,000
12 anos	7,056169	0,005927	1.190,48	0,000
13 anos	7,046758	0,006649	1.059,78	0,000
14 anos	7,442271	0,007079	1.051,29	0,000
15 anos ou mais	7,341371	0,005652	1.298,82	0,000
Não determinados	6,733976	0,007989	842,92	0,000
anos de trabalho (x)	0,021737	0,000090	242,40	0,000
x2	-0,000361	0,000001	-245,54	0,000
gênero				
Masculino	0,255174	0,000837	304,77	0,000
Feminino	0,000000	(omitted)		
cor ou raça				
Indígena	-0,136613	0,006636	-20,59	0,000
Branca	0,048260	0,000890	54,21	0,000
Preta	-0,038181	0,001493	-25,58	0,000
Amarela	0,056107	0,004655	12,05	0,000
Parda	0,000000	(omitted)		
Nasceu na UF de residência				
Sim	-0,030723	0,000890	-34,50	0,000
Não	0,000000	(omitted)		
Posição na ocupação no trabalho principal				
Empregado com carteira de trabalho assinada	-0,583132	0,001951	-298,83	0,000
Funcionário público estatutário	-0,563353	0,008630	-65,28	0,000
Outro empregado sem carteira de trabalho assinada	-0,769935	0,002101	-366,54	0,000
Conta própria	-0,606700	0,001908	-317,91	0,000
Empregador	0,000000	(omitted)		
Horas trabalhadas por semana				
Até 14 horas	-0,641837	0,002152	-298,31	0,000
15 a 39 horas	-0,353540	0,001290	-274,18	0,000
40 a 44 horas	-0,116033	0,001111	-104,42	0,000
45 a 48 horas	-0,094998	0,001224	-77,64	0,000
49 horas ou mais	0,000000	(omitted)		
Continua				

Continuação				
	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z
Atividade principal do trabalho principal				
Dirigentes em geral	0,307098	0,002699	113,78	0,000
Profissionais das ciências e das artes	0,542162	0,006725	80,62	0,000
Técnicos de nível médio	0,142068	0,006758	21,02	0,000
Trabalhadores de serviços administrativos	0,101849	0,002919	34,89	0,000
Trabalhadores dos serviços	0,017223	0,002307	7,47	0,000
Vendedores e prestadores de serviço do comércio	-0,030185	0,002693	-11,21	0,000
Trabalhadores da produção de bens e serviços e de reparação e manutenção	0,000000	(omitted)		
Era associado a algum sindicato				
Sim	0,085834	0,001307	65,68	0,000
Não	0,000000	(omitted)		
área urbana	-0,064726	0,002075	-31,20	0,000
mora em domicílio rústico	-0,215168	0,007846	-27,42	0,000
acesso a água tratada	0,023919	0,000864	27,69	0,000
acesso a rede de esgoto	0,078175	0,001033	75,70	0,000
acesso a coleta de lixo	0,204633	0,002743	74,60	0,000
uf				
Rondônia	-0,074268	0,005290	-14,04	0,000
Acre	-0,075549	0,007552	-10,00	0,000
Amazonas	-0,090935	0,004346	-20,93	0,000
Roraima	-0,000290	0,008188	-0,04	0,972
Pará	-0,106354	0,003886	-27,37	0,000
Amapá	0,136881	0,007421	18,44	0,000
Tocantins	-0,258840	0,005487	-47,17	0,000
Maranhão	-0,499725	0,004501	-111,02	0,000
Piauí	-0,556697	0,005186	-107,35	0,000
Ceará	-0,310419	0,003806	-81,56	0,000
Rio Grande do Norte	-0,218186	0,004339	-50,28	0,000
Paraíba	-0,319962	0,004688	-68,25	0,000
Pernambuco	-0,348209	0,003813	-91,31	0,000
Alagoas	-0,380059	0,005697	-66,72	0,000
Sergipe	-0,293813	0,005438	-54,03	0,000
Bahia	-0,403688	0,003542	-113,99	0,000
Minas Gerais	-0,099001	0,003432	-28,85	0,000
Espírito Santo	-0,074500	0,004303	-17,32	0,000
Rio de Janeiro	-0,007212	0,003372	-2,14	0,032
São Paulo	0,037267	0,003160	11,79	0,000
Paraná	0,041540	0,003474	11,96	0,000
Santa Catarina	0,157121	0,003801	41,34	0,000
Rio Grande do Sul	0,055795	0,003728	14,96	0,000
Mato Grosso do Sul	-0,006795	0,004594	-1,48	0,139
Mato Grosso	0,087459	0,004345	20,13	0,000
Goiás	0,018847	0,003604	3,84	0,000
Distrito Federal	0,000000	(omitted)		
R ² ajustado	0,9927			
Número de observações	2.183.500,00			

