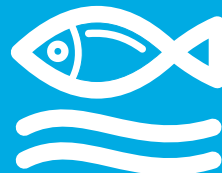


BENEFÍCIOS
ECONÔMICOS
E SOCIAIS DA
EXPANSÃO DO
SANEAMENTO
NO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO TRATA BRASIL



EX ANTE CONSULTORIA ECONÔMICA
Junho de 2017

Índice

PARTE 1 AS ATIVIDADES DE SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO: 2005 A 2015	7
PARTE 2 BENEFÍCIOS DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO	13
3. GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO	15
4. EXTERNALIDADES DA FALTA DE SANEAMENTO: AFASTAMENTO DO TRABALHO E INTERNAÇÕES HOSPITALARES	23
5. EXTERNALIDADES DA FALTA DE SANEAMENTO: MERCADO DE TRABALHO E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL	29
PARTE 3 BALANÇO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS	35
6. BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO ENTRE 2005 E 2015	37
7. BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO	43
ANEXOS	53



ANÁLISE PRODUZIDA POR:

DR. FERNANDO GARCIA DE FREITAS
DRA. ANA LELIA MAGNABOSCO

PARTE 1

AS ATIVIDADES DE
SANEAMENTO
NO RIO DE JANEIRO



1

INTRODUÇÃO

A parcela da população do estado do Rio de Janeiro com acesso aos serviços de distribuição de água tratada passou de 83,1% em 2005 para 92,1% em 2015. Isso significou que, nesses dez anos, 2,6 milhões de cariocas conquistaram o acesso a esse serviço fundamental e humanitário. Já a parcela da população do Rio de Janeiro com acesso aos serviços de coleta de esgoto passou de 44,9% para 64,5% entre 2005 e 2015. Foram 3,9 milhões de pessoas incorporadas ao sistema de coleta, um aumento de 57,2% no número de cariocas atendidos.

A despeito dos inegáveis avanços do saneamento básico no estado do Rio de Janeiro, o número de cariocas sem acesso a esses serviços ainda é grande e o desafio da universalização é cada vez maior. Este estudo analisa a evolução do saneamento no estado e na cidade do Rio de Janeiro entre 2005 e 2015 e seus impactos sobre a sociedade, focando, principalmente, os reflexos sobre a economia. O estudo também traz um balanço dos benefícios sociais e econômicos que a população dessa região terá com a universalização do saneamento num horizonte de longo prazo.

O estudo tem por referência o relatório do Instituto Trata Brasil sobre os benefícios econômicos do saneamento no Brasil, publicado em março de 2017, o qual está baseado em informações do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2005 a 2015, do IBGE. Além desses dados, são empregadas outras pesquisas do IBGE, como a Pesquisa Nacional de Saúde, a Pesquisa Anual da Indústria da Construção, a Pesquisa Anual dos Serviços e as Contas Nacionais Consolidadas. As informações de saúde – número e custos das internações por doenças gastrointestinais infecciosas – vêm do DATASUS.

O capítulo da primeira parte do relatório descreve a evolução do saneamento na cidade e no estado do Rio de Janeiro. Nessa parte do estudo, também é feita uma comparação do estado e da cidade do Rio de Janeiro com a região sudeste do Brasil e com o país como um todo.

Na segunda parte do estudo, são apresentadas estimativas dos efeitos de geração de emprego e

renda dos investimentos na expansão do sistema de saneamento e da subsequente operação da nova infraestrutura instalada. Também são quantificadas as externalidades da falta de saneamento, as quais compreendem os impactos decorrentes do déficit de saneamento sobre a saúde, a produtividade do trabalho, o atraso escolar e a valorização ambiental.

A parte final do estudo faz um balanço dos benefícios e dos custos do avanço do saneamento na cidade e do estado do Rio de Janeiro entre 2005 e 2015. A análise apontou para um balanço animador: o que o estado investiu nesses dez anos já retornou com lucro para a sociedade carioca.

Esse resultado reforça uma questão de fundo que vem motivando os estudos do Instituto Trata Brasil

desde a sua formação: quais serão os efeitos econômicos e sociais positivos da universalização dos serviços de tratamento e distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto sobre a renda, a saúde, e os mercados do futuro? A resposta encontrada nas análises foi também animadora. A cidade e o estado do Rio de Janeiro têm muito a ganhar se cumprir, nas duas próximas décadas, as metas de universalização do saneamento básico.

Completa este estudo, uma série de anexos que detalham as estatísticas analisadas e a metodologia empregada para a estimação dos efeitos do avanço do saneamento sobre a saúde, a produtividade do trabalho e a valorização ambiental.

2

EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO: 2005 A 2015

Este capítulo traz a evolução do saneamento no estado e na cidade do Rio de Janeiro, entre 2005 e 2015, segundo as estatísticas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades.

AVANÇO DO SANEAMENTO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Em 2005, segundo informações do SNIS, 83,3% da população do estado do Rio de Janeiro foi atendida com abastecimento de água em suas residências. Em 2015, essa proporção subiu para 92,1% da população, ou seja, 2,65 milhões de habitantes passaram a ter acesso a esse serviço básico (ver Gráfico 2.1). No caso da coleta de esgoto, a cobertura chegou a apenas 64,5% dos habitantes em 2015, indicando um aumento de 9 pontos percentuais da população em dez anos. Nesse período, 3,87 milhões de pessoas passaram a ter acesso ao serviço de coleta de esgoto.

○ avanço do saneamento também aparece nos dados de extensão das redes (Gráfico 2.2). Em 2005, a rede de distribuição de água tinha 22,6

mil quilômetros, extensão que passou para 33,7 mil quilômetros em 2015. A taxa de crescimento foi de 4,1% ao ano nesses dez anos. A rede de coleta de esgoto, por sua vez, passou de 7,7 mil quilômetros em 2005 para 16,8 mil quilômetros em 2015, apresentando um crescimento de 8,1% ao ano. Esses aumentos foram frutos dos investimentos realizados nesses anos, tema que será analisado na última seção deste capítulo.

○ O volume de água consumido passou de 972 milhões de m³ em 2005 para 1,1 bilhão de m³ em 2015, o que indica um crescimento de 1% ao ano no período. Em termos per capita, o consumo faturado de água cresceu de 64,4 m³ em 2005 para 65,3 m³ em 2015, o que representou o aumento de 17,6 para 17,9 litros por habitante por dia no período. Isso implicou um aumento de 0,1% ao ano no consumo per capita.

○ O volume de esgoto coletado passou de 456,4 milhões de m³ em 2005 para 786,3 milhões de m³ em 2015, o que indica um crescimento de 5,6% ao ano no período. O volume per capita de esgoto coletado avançou mais que o de água, reflexo da

Gráfico 2.1
População atendida por serviços de água e esgoto, Estado do Rio de Janeiro, (%) da população total

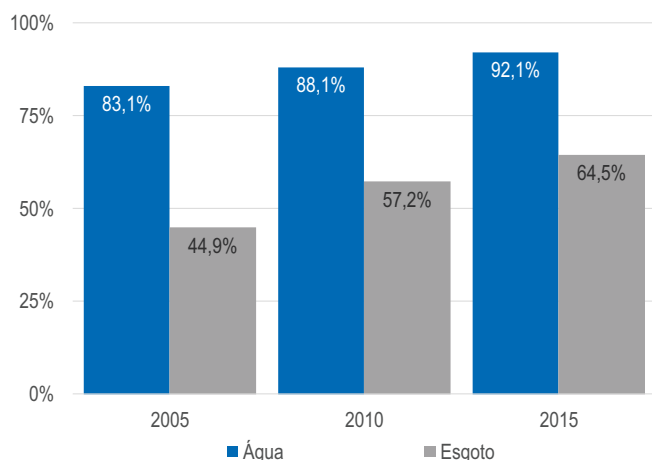


Gráfico 2.2
Extensão das redes de água e de esgoto, Estado do Rio de Janeiro, em mil quilômetros

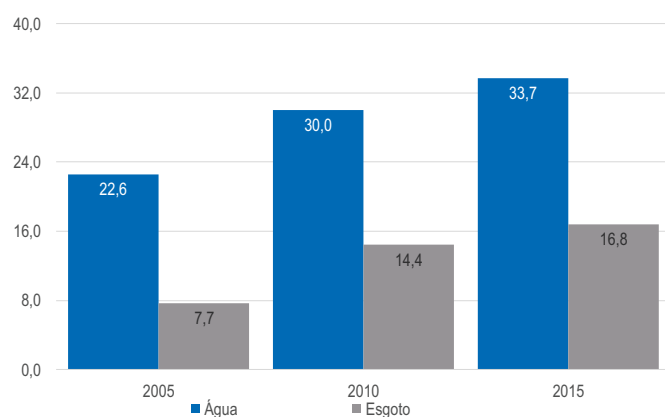
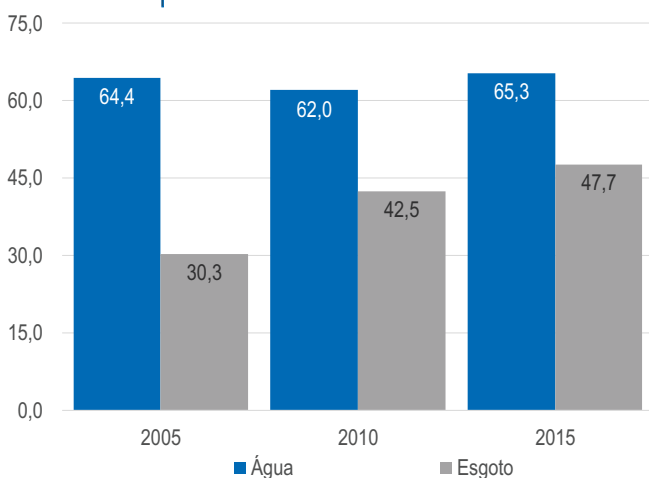


Gráfico 2.3
Volume de água faturado e volume coletado de esgoto, Estado do Rio de Janeiro, m³ por habitante por ano



expansão maior da rede e do número mais elevado de novos acessos instalados entre 2005 e 2015. O volume per capita de esgoto coletado, como ilustra o Gráfico 2.3, passou de 30,2 m³ em 2005 para 47,7 m³ em 2015, revelando crescimento de 4,7% ao ano nesses dez anos.

AVANÇO DO SANEAMENTO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Na cidade do Rio de Janeiro a trajetória de avanço do saneamento foi um pouco distinta, conforme pode-se observar no Gráfico 2.4. Em 2005, segundo informações do SNIS, 100% da população da cidade do Rio de Janeiro foi atendida com abastecimento de água em suas residências. Em 2015, essa proporção caiu para 98,3% da população, ou seja, apenas 272,4 mil pessoas passaram a ter acesso a esse serviço básico o que foi menor que o crescimento populacional nesse período. No caso da coleta de esgoto, a cobertura chegou a 83,1% dos habitantes em 2015. Nesse período, 328,3 mil pessoas passaram a ter acesso ao serviço de coleta de esgoto na cidade do Rio de Janeiro.

O avanço do saneamento na cidade do Rio de Janeiro também aparece nos dados de extensão das redes (Gráfico 2.5). Em 2005, a rede de distribuição de água tinha 9,5 mil quilômetros, extensão que passou para 10,4 mil quilômetros em 2015. A taxa de crescimento foi de 0,8% ao ano nesses dez anos. A rede de coleta de esgoto, por sua vez, passou de 4,2 mil quilômetros em 2005 para 6,25 mil quilômetros em 2015, apresentando um crescimento de 4,0% ao ano. Vale observar que 74,1% da rede instalada de coleta de esgoto do estado do Rio de Janeiro em 2015 estava localizada na capital do estado.

O volume de água consumido passou de 472,8 milhões de m³ em 2005 para 484,8 milhões de m³ em 2015, o que indica um crescimento de

0,2% ao ano no período. Em termos per capita, o consumo faturado de água caiu de 77,6 m³ em 2005 para 74,8 m³ em 2015 o que representou uma queda de 0,4% ao ano no consumo per capita.

O volume de esgoto coletado na cidade do Rio de Janeiro passou de 348,9 milhões de m³ em 2005 para 455,8 milhões de m³ em 2015, o que indica um crescimento de 2,7% ao ano no período. O volume per capita de esgoto coletado, como ilustra o Gráfico 2.6, passou de 57,3 m³ em 2005 para 70,4 m³ em 2015, revelando crescimento de 2,1% ao ano nesses dez anos.

PERSPECTIVA REGIONAL

A Tabela 2.1 traz as informações detalhadas da população com acesso aos serviços de saneamento para o Brasil desagregado para: (i) as grandes regiões brasileiras; (ii) o estado do Rio de Janeiro e (iii) a cidade do Rio de Janeiro em 2015. Apesar do avanço obtido nos últimos dez anos, a população sem acesso aos serviços de água tratada ainda era grande em 2015: 33,03 milhões de brasileiros não tinham água tratada em suas residências, o que correspondeu a 16,7% da população do país. A situação era relativamente melhor na região Sudeste do país, onde 8,8% dos habitantes não tinham acesso aos serviços de abastecimento de água em suas residências. No estado e na cidade do Rio de Janeiro a situação era ainda melhor onde apenas 7,9% e 1,7% dos habitantes, respectivamente, não tinham acesso a esses serviços.

O déficit de serviços de coleta de esgoto era pior. Em 2015, 98,4 milhões de habitantes, ou metade da população brasileira, morava em residências sem coleta de esgoto. Essa situação também era relativamente melhor na região Sudeste do país, onde 22,8% dos habitantes não tinham acesso a coleta de esgoto em suas residências. No estado e na cidade do Rio de Janeiro 35,5% e 16,9% dos habitantes, respecti-

Gráfico 2.4
População atendida por serviços de água e esgoto, cidade do Rio de Janeiro, (%) da população total

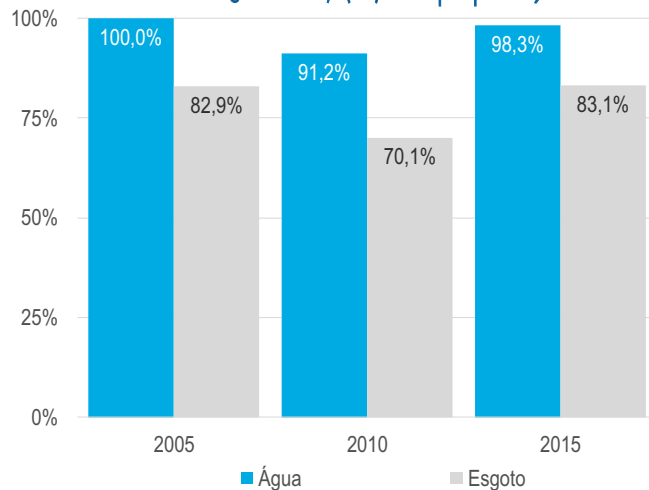


Gráfico 2.5
Extensão das redes de água e de esgoto, cidade do Rio de Janeiro, em mil quilômetros

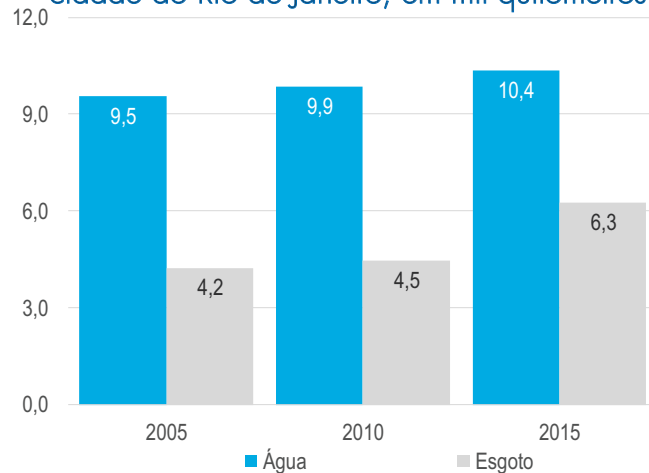
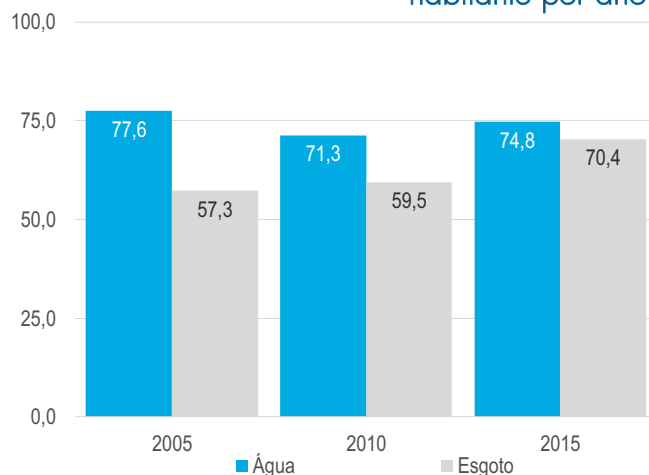


Gráfico 2.6
Volume de água faturado e volume coletado de esgoto, cidade do Rio de Janeiro, m³ por habitante por ano



vamente, não tinham acesso aos serviços de coleta de esgoto em suas residências.

A Tabela 2.2 mostra a evolução observada entre 2005 e 2015. Nesse período, a população brasileira aumentou em 28,4 milhões de habitantes. O número de pessoas com acesso ao serviço de abastecimento de água cresceu em 26,4 milhões, indicando que houve queda do déficit de acessos à água tratada em termos relativos (redução de 1,6 pontos percentuais da parcela da população sem acesso a água tratada). Vale observar que a região Sudeste e o estado do Rio de Janeiro também verificaram redução de déficits relativos de acesso a água. Contudo, a cidade do Rio de Janeiro apresentou aumento de déficit relativo (1,7 pontos percentuais da parcela da população sem acesso a água tratada).

O número de pessoas com acesso ao serviço de coleta de esgoto aumentou em 32,5 milhões entre

2005 e 2015, indicando que houve queda de 4,2 milhões de pessoas em situação do déficit de acesso a esse serviço no país. Em termos relativos, houve redução de 10,8 pontos percentuais da parcela da população sem acesso ao serviço de coleta de esgoto. A região Sudeste do país e o estado do Rio de Janeiro também apresentaram redução em termos relativos do déficit de coleta de esgoto de 13,8% e 19,7%, respectivamente, entre 2005 e 2015.

O problema maior do sistema de saneamento brasileiro, contudo, continua sendo a falta de tratamento do esgoto. Além do déficit de serviços de coleta, há uma parcela grande do esgoto coletado que não é tratado. Conforme indica a Tabela 2.3, apenas 73,4% do esgoto coletado nas residências brasileiras recebia tratamento antes de retornar ao meio ambiente em 2015. Os demais 26,6% do esgoto coletado não recebiam qualquer tipo de tratamento. Nesse sentido, a coleta realizada

Tabela 2.1

População com acesso e déficit de saneamento, em pessoas e (%),
Grandes Regiões, Estado e Cidade do Rio de Janeiro e Brasil, 2015

	População*	População com acesso a		Déficit de saneamento		Déficit relativo de saneamento	
		Água tratada	Coleta de esgoto	Água tratada	Coleta de esgoto	Água tratada	Coleta de esgoto
Norte	14.928.290	8.493.467	1.292.759	6.434.823	13.635.531	43,1%	91,3%
Nordeste	54.332.889	39.854.890	13.410.317	14.477.999	40.922.572	26,6%	75,3%
Sudeste	84.838.397	77.339.409	65.518.063	7.498.988	19.320.334	8,8%	22,8%
Rio de Janeiro	16.491.562	15.196.150	10.644.353	1.295.412	5.847.209	7,9%	35,5%
Cidade do Rio de Janeiro	6.476.631	6.366.564	5.381.010	110.067	1.095.621	1,7%	16,9%
Sul	28.763.871	25.710.096	11.801.539	3.053.775	16.962.332	10,6%	59,0%
Centro-Oeste	14.928.270	13.367.731	7.402.980	1.560.539	7.525.290	10,5%	50,4%
Brasil	197.791.717	164.765.593	99.425.658	33.026.124	98.366.059	16,7%	49,7%

Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) Corresponde a soma da população do IBGE dos municípios que são atendidos por água ou esgoto e responderam ao SNIS.

Tabela 2.2

População com acesso ao saneamento básico,
Grandes Regiões, Estado e Cidade do Rio de Janeiro e Brasil, variação entre 2005 e 2015

	População	População com acesso a		Déficit de saneamento		Déficit relativo de saneamento	
		Água tratada	Coleta de esgoto	Água tratada	Coleta de esgoto	Água tratada	Coleta de esgoto
Norte	3.311.899	1.301.181	752.931	2.010.718	2.558.968	5,0%	-4,0%
Nordeste	6.627.797	5.591.947	4.647.372	1.035.850	1.980.425	-1,5%	-6,3%
Sudeste	12.200.656	12.885.161	19.418.308	-684.505	-7.217.652	-2,4%	-13,8%
Rio de Janeiro	1.404.851	2.654.776	3.871.961	-1.249.925	-2.467.110	-9,0%	-19,7%
Cidade do Rio de Janeiro	382.448	272.381	328.281	110.067	54.167	1,7%	-0,2%
Sul	3.204.950	3.833.911	4.837.010	-628.961	-1.632.060	-3,8%	-13,8%
Centro-Oeste	3.061.507	2.761.637	2.869.541	299.870	191.966	-0,2%	-11,4%
Brasil	28.406.809	26.373.837	32.525.162	2.032.972	-4.118.353	-1,6%	-10,8%

Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

nesses locais constituía um sistema de simples afastamento do esgoto das residências.

Vale observar que o volume de esgoto tratado representou apenas 38% do total de água consumida em 2015, o que indica que quase 2/3 da água consumida nas residências brasileiras acaba voltando ao meio ambiente sem qualquer tipo de tratamento¹. O déficit de tratamento de esgoto, medido pela diferença entre 1 e a razão esgoto tratado/água consumida, chegou a 62,0% em 2015 na média do país. Na região Sudeste e no estado do Rio de Janeiro, os déficits eram menores: 56,0% e 55,9%, respectivamente, em 2015. A cidade do Rio de Janeiro apresentou o menor déficit de, apenas, 30,3%.

Conforme indicam os dados da Tabela 2.4, o déficit de tratamento de esgoto caiu apenas 11,2

pontos percentuais entre 2005 e 2015 no Brasil. Nesse período, o consumo de água aumentou em 1,9 bilhão de m³ e o volume de esgoto tratado, em 1,6 bilhão de m³. Isso indica um aumento absoluto do volume de água consumida que não recebeu qualquer tipo de tratamento antes do descarte: de 5,9 bilhões de m³ em 2005 para 6,2 bilhões de m³ em 2015. Na região Sudeste e no estado do Rio de Janeiro o déficit de tratamento de esgoto caiu 16,4 e 7,8 pontos percentuais entre 2005 e 2015. Na cidade do Rio de Janeiro esse déficit caiu 8,0 pontos percentuais no período, contudo ainda havia 147 milhões de m³ de água consumida que não recebeu qualquer tipo de tratamento antes de seu descarte em 2015.

O impacto ambiental é, portanto, imenso e tem crescido ao longo do tempo. O déficit de tratamento é um problema que tem afetado sobremaneira o meio ambiente urbano das cidades brasileiras e a

Tabela 2.3

Volume de água faturado e coleta e tratamento de esgoto, em 1.000 m³,
Grandes Regiões, Estado e Cidade do Rio de Janeiro e Brasil, 2015

	Volume de água faturada*	Volume de esgoto		Esgoto tratado em relação a		Déficit de esgotamento sanitário	
		Coletado	Tratado	Esgoto coletado	Água consumida	Coleta	Tratamento
Norte	394.038	77.731	63.572	81,8%	16,1%	80,3%	83,9%
Nordeste	1.923.417	660.197	525.709	79,6%	27,3%	65,7%	72,7%
Sudeste	5.321.104	3.516.518	2.342.487	66,6%	44,0%	33,9%	56,0%
Rio de Janeiro	1.077.625	786.278	475.658	60,5%	44,1%	27,0%	55,9%
Cidade do Rio de Janeiro	484.670	455.815	338.009	74,2%	69,7%	6,0%	30,3%
Sul	1.612.881	570.053	538.034	94,4%	33,4%	64,7%	66,6%
Centro-Oeste	769.267	362.206	335.220	92,5%	43,6%	52,9%	56,4%
Brasil	10.020.707	5.186.706	3.805.022	73,4%	38,0%	48,2%	62,0%

Tabela 2.4

Volume de água faturado e coleta e tratamento de esgoto, 1.000 m³,
Grandes Regiões, Estado e Cidade do Rio de Janeiro e Brasil, variação entre 2005 e 2015

	Volume de água faturada	Volume de esgoto		Esgoto tratado em relação a		Déficit de esgotamento sanitário	
		Coletado	Tratado	Esgoto coletado	Água consumida	Coleta	Tratamento
Norte	114.306	34.376	41.593	31,1%	8,3%	-4,2%	-8,3%
Nordeste	472.994	181.296	96.632	-10,0%	-2,3%	-1,3%	2,3%
Sudeste	737.308	1.071.028	1.075.391	14,8%	16,4%	-12,7%	-16,4%
Rio de Janeiro	105.550	329.892	122.278	-16,9%	7,8%	-26,0%	-7,8%
Cidade do Rio de Janeiro	11.907	106.892	46.113	-9,5%	8,0%	-20,2%	-8,0%
Sul	360.910	223.941	268.807	16,6%	11,9%	-7,7%	-11,9%
Centro-Oeste	228.815	129.539	149.912	12,9%	9,3%	-4,0%	-9,3%
Brasil	1.914.334	1.640.180	1.632.335	12,1%	11,2%	-8,0%	-11,2%

Fontes: SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

¹ No consumo não estão incluídas as perdas de produção, ou seja, a diferença entre a água macromedida e a água faturada.

qualidade de seus recursos naturais – mangues para o desenvolvimento dos ecossistemas, praias para o turismo, mananciais para o abastecimento humano etc.

EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS E DAS RECEITAS

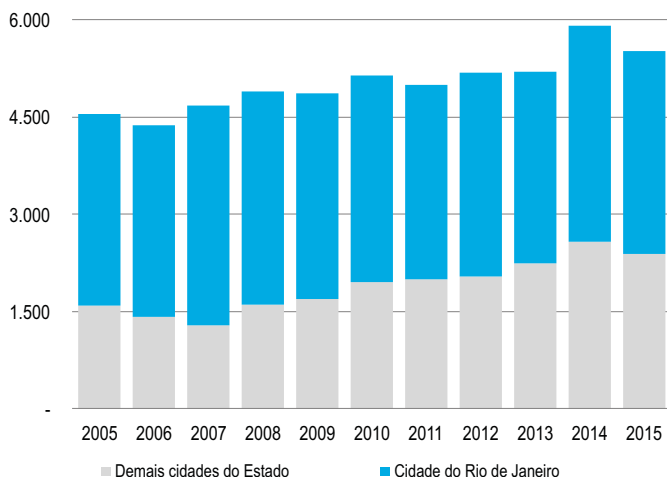
Entre 2005 e 2015, as empresas brasileiras de saneamento e os governos estaduais e municipais desembolsaram R\$ 9,264 bilhões por ano, em média, para a realização de obras de manutenção e expansão das redes de água e esgoto. Em onze anos, foram investidos R\$ 101,9 bilhões na construção e renovação das redes de distribuição de água e de coleta de esgoto e nas estações de tratamento de água e de efluentes. No caso do estado do Rio de Janeiro as empresas de saneamento e os governos estaduais e municipais investiram R\$ 530,11 milhões por ano, em média, para a realização de obras de manutenção e expansão das redes de água e esgoto. Na cidade do Rio de Janeiro o investimento foi de R\$243,08 milhões por ano na média do período.

O Gráfico 2.7 traz o investimento anual da cidade do Rio de Janeiro e das demais cidades do estado em obras de manutenção e expansão das redes de

água e esgoto. Em 2005, o investimento foi de R\$ 554,59 milhões (a preços de 2014), valor que se elevou para R\$ 755,87 milhões em 2014. Isso indica um crescimento real dos investimentos bastante expressivo: 3,1% ao ano. A cidade do Rio de Janeiro apresentou uma taxa de crescimento real dos investimentos ainda maior de 4,9% ao ano no período.

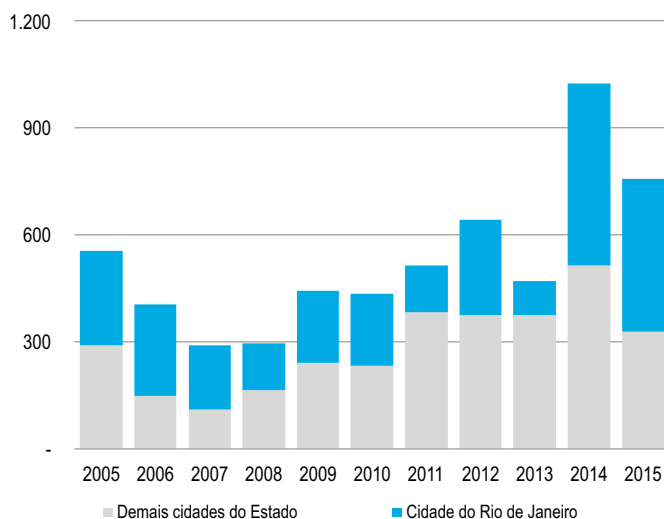
Entre 2005 e 2015, a receita operacional direta e indireta das empresas de saneamento e dos governos estaduais e municipais que operam no setor foi de R\$ 39,468 bilhões, em média, (a preços de 2014) no Brasil. Em 2005, a receita operacional foi de R\$ 33,158 bilhões e, em 2015, de R\$ 44,151, indicando um crescimento de 2,9% ao ano em termos reais. A trajetória das receitas operacionais para a cidade do Rio de Janeiro e demais cidades do estado é ilustrada no Gráfico 2.8. Na média do período, a receita operacional total foi de R\$ 5,03 bilhões ao ano (a preços de 2014) no estado do Rio de Janeiro. A trajetória das receitas foi ascendente ao longo do período com taxa de crescimento média real de 2,0% ao ano. A cidade do Rio de Janeiro apresentou uma trajetória mais estável das receitas com média de R\$ 3,14 bilhões e taxa de crescimento média real de 0,6% ao ano.

Gráfico 2.5
Receita operacional em saneamento, em R\$ milhões*, 2005 a 2015



Fonte: SNIS. Nota: (*) a preços constantes de 2014.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.4
Investimento em saneamento em R\$ milhões*, 2005 a 2015



Fonte: SNIS. Nota: (*) a preços constantes de 2014.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

PARTE 2

BENEFÍCIOS DO
SANEAMENTO
NO RIO DE JANEIRO





GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO NA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO

O primeiro tipo de benefício econômico que se verifica com uma atividade econômica é o da geração de emprego, renda e impostos. Além desses efeitos, há os ganhos econômicos externos, também chamados de externalidades positivas, que não são diretamente perceptíveis. São aumentos de bem-estar que surgem com a redução das despesas de saúde pública ou com a valorização imobiliária de áreas degradadas pela falta de saneamento. Esse último tipo de ganho será analisado no próximo capítulo do estudo.

Este capítulo trata dos ganhos econômicos que surgem com os investimentos e com a ampliação das operações de saneamento. São apresentadas as estimativas dos volumes de emprego e renda sustentados pelas obras realizadas entre 2005 e 2015 no estado e na cidade do Rio de Janeiro e pela subjacente expansão das operações de tratamento e distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto. A metodologia de mensuração desses efeitos é descrita em detalhes no Anexo Metodológico.

CLASSIFICAÇÃO DOS EFEITOS

A expansão do saneamento implica a realização de investimentos em construção civil volumosos, os quais têm efeitos econômicos expressivos nas áreas em que as obras são realizadas e durante o período de sua realização. A instalação de um sistema de saneamento numa região inclui obras de construção de redes de distribuição de água, de redes de coleta de esgoto e de estações de captação e tratamento de água e de estações de tratamento de efluentes.

Os investimentos em obras de saneamento criam empregos e expandem a renda da economia. Em termos conceituais, esses impactos são classificados como diretos, indiretos e induzidos.

De forma direta, a realização de obras requer a contratação de uma construtora e de empregados, que recebem salários. Essa é a atividade econômica sustentada diretamente pelos investimentos realizados pelas empresas de saneamento ou pelos governos durante a expansão ou a instalação dos serviços.

A construtora contratada para realizar as obras de saneamento, por sua vez, compra materiais de construção e contrata serviços de outras empresas. Isso envolve o pagamento de fornecedores antes e durante a realização das obras. O dispêndio com fornecedores e terceiros sustenta de forma indireta empregos e renda na cadeia produtiva da construção. São, por exemplo, os empregos gerados na indústria de materiais de construção ou nos escritórios de engenharia e arquitetura.

O terceiro efeito é chamado de induzido. Esse efeito se deve ao fato de que, ao se contratar trabalhadores, seja para as obras, seja para a produção de materiais de construção ou para a prestação de serviços de apoio, há o desembolso da folha de pagamentos. Essa renda do trabalho sustenta o consumo dos empregados. O dispêndio deles induz as atividades econômicas em vários setores da economia, que vão da produção de alimentos à compra da casa própria. É um efeito disperso, mas bastante relevante, porque os salários respondem por uma parcela relativamente grande do valor das obras de saneamento.

Os efeitos diretos, indiretos e induzidos de geração de renda e emprego podem se dar nos locais onde as obras são realizadas ou em outras localidades. Como as obras, em geral, estão localizadas na cidade em que os investimentos são realizados, os efeitos desses dispêndios são considerados locais, assim como os da renda e do emprego sustentados pelo dispêndio dos salários dos empregados das construtoras que realizam as obras.

Por outro lado, o emprego e a renda gerados na cadeia da construção (materiais de construção e serviços) ocorrem nos locais onde estão instaladas as empresas que produzem esses bens e serviços. Por exemplo, o cimento empregado numa obra de saneamento realizada no Sul do país pode ser produzido em outra região, assim como o escritório contratado para fazer os cálculos de engenharia. Assim, os empregos nessas atividades são gerados de forma dispersa no território nacional.

Uma vez concluídas as obras de saneamento, há a expansão das operações de saneamento que gera empregos diretos, indiretos e induzidos. A renda

gerada também segue essa classificação: há a renda direta, a qual é gerada e distribuída dentro dos operadores de saneamento; há a renda indireta gerada na cadeia produtiva do setor, a qual é formada pelos fornecedores de matérias primas e serviços às operadoras de saneamento; e há, por fim, a renda induzida, que é sustentada pelos salários pagos pelos operadores de saneamento aos seus funcionários e pelos fornecedores da cadeia a seus colaboradores.

Os efeitos diretos, indiretos e induzidos de geração de emprego e renda podem se dar nos locais onde os serviços de saneamento são prestados ou em outras localidades. Os efeitos diretos das operações de saneamento são, em geral, locais, e aqueles gerados na cadeia produtiva do saneamento, por outro lado, estão onde há empresas que fornecem insumos e serviços às operadoras de saneamento. Essas empresas estão espelhadas pelo território nacional e sua operação só pode ser computada em termos agregados. Um bom exemplo disso são a renda e o emprego gerados no setor elétrico. As empresas de saneamento, como se sabe, são grandes consumidoras de energia elétrica, a qual é empregada no bombeamento e movimentação de máquinas para o tratamento e distribuição de água e coleta e tratamento de efluentes. Essa energia, contudo, é gerada em rede e não é possível precisar se ela veio de uma hidrelétrica próxima ou de outra usina interligada no sistema.

BENEFÍCIOS DOS INVESTIMENTOS

Entre 2005 e 2015, o investimento do setor de saneamento no estado do Rio de Janeiro foi de R\$ 530,11 milhões por ano em média. Estima-se que essas obras sustentaram 3,9 mil empregos diretos por ano na construção civil do estado na média do período. Esses empregos pagaram R\$ 91,58 milhões de salários e remunerações e R\$ 44,46 milhões de benefícios e contribuições trabalhistas (Tabela 3.1).

Além do dispêndio com a mão de obra, as construtoras contratadas para realizar as obras desembolsaram R\$ 282,75 milhões na aquisição de materia-

is de construção e serviços. Isso correspondeu a 53,3% do total do investimento realizado na média do período.

A renda gerada com a atividade construtiva de expansão das redes de saneamento no estado do Rio de Janeiro somou, estimativamente, R\$ 231,38 milhões por ano na média de 2005 a 2015. Esse valor faz parte do PIB da construção civil brasileira que foi gerado nesse período.

No caso da cidade do Rio de Janeiro, o investimento foi de R\$ 243,08 milhões por ano em média, entre 2005 e 2015. Estima-se que essas obras sustentaram 1,8 mil empregos diretos por ano na construção civil da cidade, pagaram R\$ 41,99

milhões de salários e remunerações e R\$ 20,39 milhões de benefícios e contribuições trabalhistas.

Além do dispêndio com a mão de obra, as construtoras contratadas para realizar as obras desembolsaram R\$ 129,65 milhões na aquisição de materiais de construção e serviços. Assim, a renda gerada com a atividade construtiva de expansão das redes de saneamento na cidade do Rio de Janeiro somou, estimativamente, R\$ 106,10 milhões por ano na média de 2005 a 2015.

A renda dos salários, como discutido anteriormente tem outros efeitos secundários, os quais são chamados de induzidos, assim como os dispêndios com fornecedores gera empregos e renda ao longo da

Tabela 3.1
Investimentos em saneamento, renda e emprego diretos, média anual de 2005 a 2015, R\$ milhões* e pessoas

	Estado do Rio de Janeiro	Cidade do Rio de Janeiro
Investimentos em saneamento	530,108	243,080
Pessoal ocupado (pessoas)	3.908	1.792
Renda (PIB)	231,378	106,098
Salários e remunerações	91,578	41,993
Benefícios e contribuições	44,458	20,386
Despesas com fornecedores	282,751	129,655

Tabela 3.2
Investimentos em saneamento, renda e emprego diretos, indiretos e induzidos, média anual de 2005 a 2015, R\$ milhões* e pessoas

Efeitos	Estado do Rio de Janeiro		Cidade do Rio de Janeiro	
	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	3.908	231,378	1.792	106,098
Indireto	2.100	187,071	963	85,781
Induzido	2.106	212,418	966	97,404
Total	8.114	630,867	3.721	289,283

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2014. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 3.1
Empregos totais** gerados pelos investimentos em saneamento, pessoas, 2005 a 2015

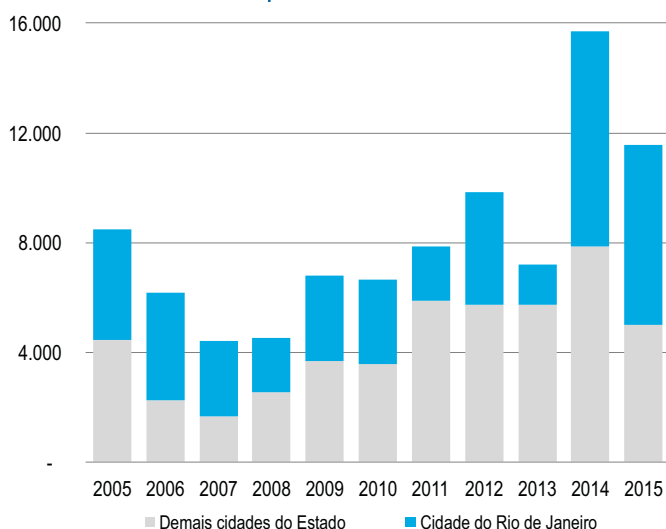
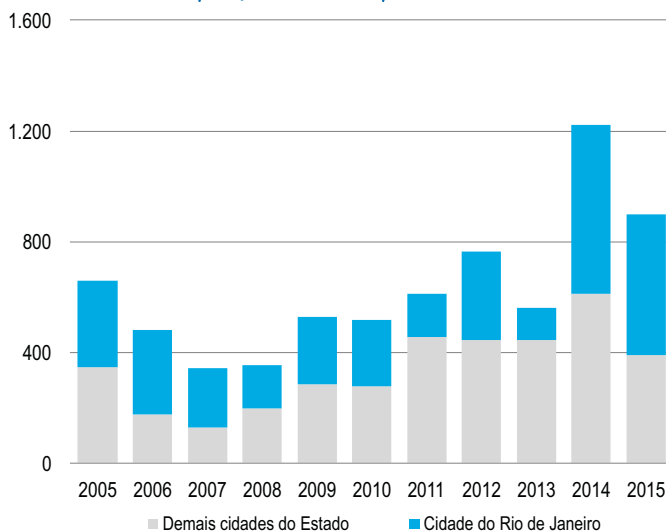


Gráfico 3.2
Renda total** gerada pelos investimentos em saneamento, R\$ milhões*, 2005 a 2015



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2014. (**) Soma dos efeitos direto, indireto e induzido. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

cadeia produtiva da construção. A Tabela 3.2 apresenta essas estimativas, cuja metodologia é detalhada no Anexo Metodológico do estudo.

Além dos 3,9 mil empregos diretos gerados por ano pelos investimentos em saneamento no estado do Rio de Janeiro, estima-se que foram gerados cerca de 2,1 mil empregos indiretos por ano na cadeia produtiva da construção na média do

período 2005 a 2015. Esses empregos foram gerados tanto nas indústrias de materiais de construção quanto em segmentos de serviços ligados à construção, como empresas de projetos. Também estão nas empresas que fornecem suprimentos aos fornecedores diretos das construtoras contratadas. Como indicado anteriormente, esses empregos estão dispersos no país. No caso da cidade do Rio de Janeiro, estima-se que foram gerados cerca de 963 empregos indiretos por ano na cadeia produtiva da construção na média do período.

A renda gerada na cadeia da construção somou R\$ 231,38 milhões por ano, em média, um valor um pouco menor que o dispêndio de R\$ 282,75 milhões em materiais de construção e serviços de apoio no estado do Rio de Janeiro. Assim, as rendas direta e indireta geradas pelos investimentos em saneamento alcançaram R\$ 418,45 milhões por ano entre 2005 a 2015 no estado do Rio de Janeiro. A capital gerou 45,9% da renda direta média do estado e a soma das renda direta e indireta geradas pelos investimentos em saneamento alcançou R\$ 191,88 milhões por ano na média de 2005 a 2015.

O emprego e a renda induzidos pelos investimentos em saneamento, sejam pelo pagamento de salários das construtoras, sejam pelos empregos sustentados ao longo da cadeia da construção alcançaram, estimativamente, 2,1 mil pessoas e R\$ 212,42 milhões por ano, respectivamente no estado do Rio de Janeiro. A capital gerou 966 e R\$ 97,40 milhões de empregos e renda induzidos, respectivamente, na média do período.

Ao total, os investimentos em saneamento no estado do Rio de Janeiro sustentaram mais de 8 mil empregos por ano e geraram R\$ 630,87 milhões por ano de renda na economia entre 2005 e 2015 (Tabela 3.2). Isso significa que para cada R\$ 1,00 investido em obras de saneamento, foi gerada uma renda de R\$ 1,19 na economia, uma relação que mostra o efeito multiplicador de renda dos investimentos em saneamento. Os investimentos em saneamento

da cidade do Rio de Janeiro, por sua vez, sustentaram, ao total 3,7 mil empregos e R\$ 289,28 milhões por ano de renda no período.

Os Gráficos 3.1 e 3.2 trazem a evolução dos empregos e da renda total sustentados pelos investimentos realizados no estado do Rio de Janeiro entre 2005 e 2015, para a cidade do Rio de Janeiro e para as demais cidades do estado. Nesse período, o crescimento do emprego e da renda sustentados por esses investimentos foi de 3,1% ao ano.

BENEFÍCIOS DAS OPERAÇÕES

Entre 2005 e 2015, os operadores de saneamento do estado do Rio de Janeiro obtiveram uma receita operacional total de R\$ 5,03 bilhões por ano em média. Já as operadoras² de saneamento da cidade do Rio de Janeiro tiveram uma receita operacional total de R\$ 3,14 bilhões na média do período.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS), essas opera-

Tabela 3.3
Operações de saneamento, renda e emprego diretos, média anual de 2005 a 2015, R\$ milhões* e pessoas

	Estado do Rio de Janeiro	Cidade do Rio de Janeiro
Receitas operacionais totais	5.030,017	3.139,005
Pessoal ocupado	10.997	4.232
Renda (PIB)	2.881,987	1.798,517
Salários e remunerações	897,175	451,092
Benefícios e contribuições	322,272	162,035
Despesas com fornecedores	2.148,031	1.340,488

Tabela 3.4
Operações de saneamento, renda e emprego diretos, indiretos e induzidos, média anual de 2005 a 2015, R\$ milhões* e pessoas

Efeitos	Estado do Rio de Janeiro		Cidade do Rio de Janeiro	
	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	10.997	2.881,987	4.232	1.798,517
Indireto	6.265	1.264,527	2.411	789,133
Induzido	10.445	1.435,859	4.019	896,054
Total	27.707	5.582,372	10.662	3.483,704

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2014. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

² Na cidade do Rio de Janeiro há duas prestadoras de serviços: a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) que opera água e esgoto na cidade e a Fab Zona Oeste S.A. (Fabzo) que começou a operar apenas a coleta de esgoto a partir de 2012.

Gráfico 3.3
Empregos gerados pela operação de saneamento, Rio de Janeiro, pessoas, 2005 a 2015

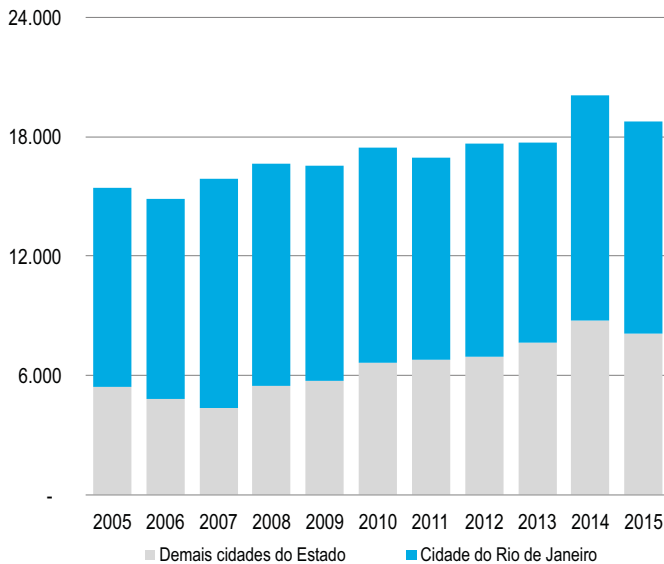
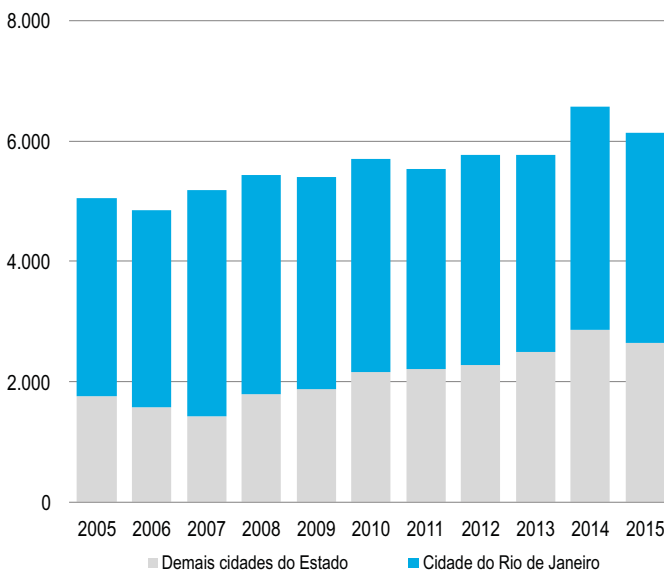


Gráfico 3.4
Renda gerada pela operação de saneamento, Rio de Janeiro, R\$ milhões*, 2005 a 2015



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2014. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

ções sustentaram cerca de 11 mil empregos diretos no estado do Rio de Janeiro e 4,2 mil empregos diretos na cidade do Rio de Janeiro na média do período. Esses empregos implicaram despesas de R\$ 1,22 bilhão com salários, remunerações, benefícios e contribuições trabalhistas no estado do Rio de Janeiro e R\$ 613,13 milhões na cidade do Rio de Janeiro. Desse total, 73,6% foi gasto diretamente com os funcionários e 26,4%, com encargos e contribuições sociais.

Nesse período, os operadores de saneamento do estado do Rio de Janeiro desembolsaram R\$ 2,15 bilhões por ano na aquisição de insumos e serviços necessários à distribuição de água tratada e a coleta e tratamento de esgoto. Isso correspondeu a 42,7% do faturamento das empresas entre 2005 e 2015. Na capital, a despesa com fornecedores foi de R\$ 1,34 bilhão por ano na média do período.

A renda gerada com as atividades de saneamento alcançou R\$ 2,88 bilhões por ano no estado e R\$ 1,80 bilhão por ano na capital na média de 2005 a 2015. Esse valor é parte do PIB do setor de saneamento brasileiro que foi gerado nesse ano – ver Tabela 3.3.

A Tabela 3.4 apresenta as estimativas de efeitos indiretos e induzidos das operações de distribuição de água e coleta e tratamento de esgoto dos operadores de saneamento do estado e da cidade do Rio de Janeiro nesse período. Estima-se que na média do período entre 2005 e 2015 tenham sido gerados cerca de 6,3 mil empregos indiretos na cadeia produtiva do saneamento relacionados às operações dos operadores do estado e 2,4 mil empregos na capital. Esses empregos foram gerados tanto nas indústrias de insumos para o tratamento de água e esgoto, quanto em segmentos de serviços ligados ao saneamento. O principal deles é o setor elétrico, que fornece a energia para o bombeamento e o funcionamento de máquinas e equipamentos.

A renda indireta gerada nessa cadeia produtiva somou R\$ 1,26 bilhão por ano no estado do Rio

de Janeiro e R\$ 789,13 milhões por ano entre 2005 e 2015 na capital. Esse valor foi menor que os gastos de R\$ 2,15 bilhões e R\$ 1,34 bilhão com a aquisição de insumos e serviços necessários à produção dos serviços de água e esgoto realizados pelos operadores do estado do Rio de Janeiro e da capital, respectivamente. Com isso, a soma das rendas direta e indireta alcançou R\$ 4,15 milhões e R\$ 2,59 milhões por ano nesse período no estado do Rio de Janeiro e na capital, respectivamente.

A renda e o emprego induzidos alcançaram R\$ 1,44 bilhão e 10,5 mil pessoas na média do período entre 2005 e 2015, respectivamente no estado do Rio de Janeiro. No caso da cidade do Rio de Janeiro, a renda e o emprego induzidos alcançaram R\$ 896,05 milhões e 4 mil pessoas na média do período, respectivamente. Assim, as operações

de saneamento sustentaram um total de 27,7 mil empregos e geraram R\$ 5,58 bilhões de renda na economia do estado do Rio de Janeiro por ano ao longo de 2005 a 2015 apenas com as atividades de saneamento. Na cidade do Rio de Janeiro, as operações de saneamento sustentaram um total de 10,7 mil empregos e geraram R\$ 3,48 bilhões de renda na economia.

As evoluções dos empregos e das rendas totais (incluindo os três efeitos: direto, indireto e induzido) sustentados pelas operações de saneamento no estado do Rio de Janeiro entre 2005 e 2015 são apresentadas nos Gráficos 3.3 e 3.4, respectivamente. As taxas de crescimento da renda e do emprego sustentados pelos operadores do setor foram de 2,0% ao ano entre 2005 e 2015.



EXTERNALIDADES DA FALTA DE SANEAMENTO: AFASTAMENTO DO TRABALHO E INTERNAÇÕES HOSPITALARES

A falta de saneamento tem implicações imediatas sobre a saúde e a qualidade de vida da população que mora em áreas degradadas do ponto de vista ambiental. A falta de água tratada tem impacto direto sobre a saúde, principalmente dos mais novos e dos mais velhos, pois aumenta a incidência de infecções gastrointestinais. A carência de serviços de coleta e de tratamento de esgoto, mesmo quando há o acesso à água tratada, é responsável por outra parte das infecções gastrointestinais e das doenças transmitidas por mosquitos e animais. Os problemas mais graves surgem nas beiras de rios e córregos contaminados ou em ruas onde passa esgoto a céu aberto – em valas, sarjetas, córregos ou rios e lagos. Mas está presente também na poluição dos reservatórios de água e nos mananciais cuja qualidade tem sido deteriorada ao longo dos anos. A exposição ambiental ao esgoto e a falta de água tratada provocam doenças que abalam a saúde de crianças, jovens e adultos.

A recorrência dessas infecções prejudica a sociedade porque causa custos irre recuperáveis. Há dois canais imediatos que ligam a falta de saneamento a esses custos:

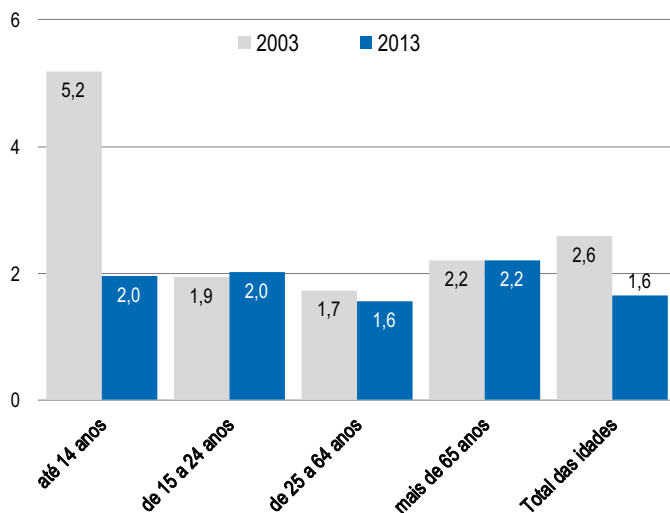
- (i) ao aumentar a incidência de infecções, a falta de saneamento provoca o afastamento das pessoas de suas funções laborais, acarretando custos para a sociedade com horas não trabalhadas; e
- (ii) a sociedade incorre em despesas públicas e privadas com o tratamento das pessoas infectadas.

Este capítulo analisa as externalidades negativas da falta de saneamento sobre a ocorrência de doenças gastrointestinais infecciosas e a gravidade dessas infecções, que pode levar a internações hospitalares. Essas externalidades são consequências secundárias da falta de saneamento que constituem custos sociais elevados. Considerando estimativas bastante conservadoras, esses custos se aproximaram de R\$ 1 bilhão para o país em 2015.

AFASTAMENTOS POR DIARREIA

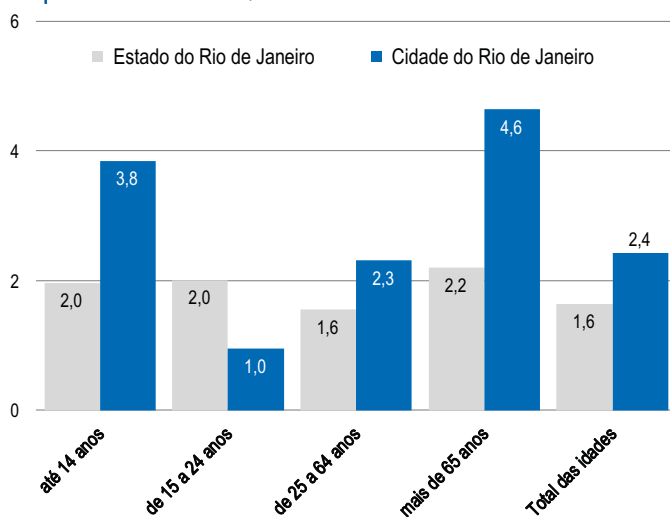
Com base em informações do Suplemento de Saúde da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2003 (IBGE, 2005) e da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (IBGE, 2015), ambas

Gráfico 4.1
Afastamentos por mil habitantes, por faixa etária, 2003 e 2013, Estado do Rio de Janeiro



Fonte: IBGE (2005) e IBGE (2013). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.2
Afastamentos por mil habitantes, por faixa etária, 2013



Fonte: IBGE (2013).
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

realizadas pelo IBGE, buscou-se analisar em que medida a falta de acesso à água tratada e o déficit de esgotamento sanitário podem estar associados aos afastamentos das pessoas de suas atividades rotineiras em razão de infecções intestinais. 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 de saúde perguntaram a uma amostra representativa da população brasileira se houve afastamentos das atividades rotineira nas duas semanas anteriores à data da entrevista, qual o motivo dos afastamentos e por quantos dias os entrevistados estiveram afastados.

Em 2013, cerca de 30 mil de pessoas, o que equivalia a 4,3% da população do estado do Rio de Janeiro, indicaram terem se afastado de suas atividades durante ao menos um dia nas duas semanas anteriores ao dia em que a entrevista foi realizada em razão da ocorrência de diarreias ou vômitos. Com base nesses dados, estima-se que houve 701,4 mil casos de afastamento por diarreia ou vômito no estado ao longo do ano de 2013.³ Desse total, 373,6 mil casos, ou 53,3% do total, foram registrados na cidade do Rio de Janeiro

O número de casos de afastamento no estado do Rio de Janeiro foi 30,3% menor que o verificado dez anos antes, em 2003, ano em que foram relatados pouco mais de 1 milhão de afastamentos por diarreia ou vômito. Isso aponta para uma redução expressiva do número de casos relatados, de quase 3,5% ao ano no período.

O Gráfico 4.1 traz a taxa de afastamentos por diarreia ou vômito, em casos por mil habitantes, por faixa etária da pessoa afastada no estado do Rio de Janeiro. Nota-se que, seja em 2003 ou em 2013, a incidência de afastamentos das

³ É importante notar que uma mesma pessoa pode ter se afastado de suas atividades por mais de uma ocasião ao longo de um ano.

atividades foi muito maior nas crianças do que nos adultos. Contudo, o grupo com idade até 5 anos foi o que apresentou maior redução de casos por mil habitantes nesses dez anos.

Como indicam os dados do Gráfico 4.2, a taxa de incidência de afastamentos por mil habitantes foi maior na cidade do Rio de Janeiro do que no resto do estado. Enquanto que na média estadual houve 1,6 afastamento por mil habitantes, na cidade do Rio de Janeiro houve 2,4 por mil habitantes. Isso ocorreu tanto na população mais jovem (menores de 14 anos de idade) quanto na população idosa.

GRAVIDADE DAS INFECÇÕES

Segundo a pesquisa do IBGE, nos 701,4 mil casos de afastamento por diarreia ou vômito ocorridos no Rio de Janeiro ao longo do ano, as pessoas afastadas ficaram longe de suas atividades por quase 4 dias em média. Isso implicou a ocorrência de 2,782 milhões de dias de afastamento das atividades rotineiras ao longo de um ano. Se não tivessem contraído infecções gastrointestinais, essas pessoas poderiam trabalhar, estudar ou simplesmente descansar nesse período em que ficaram enfermos. Na cidade do Rio de Janeiro, o número de dias de afastamento alcançou 1,652 milhão (59,4% do total do estado).

Ao longo do ano de 2013, 39,8% das pessoas afastadas revelaram que ficaram acamadas em razão das infecções gastrointestinais. Isso equivale a 895 mil dias em que a população carioca passou acamada por conta de diarreia e vômitos. A pesquisa também revelou que em cerca de 50% dos afastamentos, as pessoas procuraram serviços de saúde para o tratamento das doenças ou simplesmente para amenizar os seus sintomas.

Com base em informações do Sistema Único de Saúde, houve 5,6 mil internações por conta de doenças gastrointestinais infecciosas ao longo de 2013 no estado do Rio de Janeiro, sendo que aproximadamente 10% delas se deram na capital. O custo global das internações alcançou R\$ 2,076 milhões nesse ano.

Nos hospitais credenciados pelo SUS, foram registrados 53 óbitos em razão das infecções gastrointestinais no estado do Rio de Janeiro. Além das mortes ocorridas em hospitais do SUS, houve outras 155 mortes atribuídas a infecções gastrointestinais no país em 2013. Assim, a mortalidade por doenças gastrointestinais infecciosas atingiu 208 pessoas nesse ano em todo o estado.

CUSTOS DA FALTA DE SANEAMENTO

Os afastamentos do trabalho e as internações causam custos à sociedade. No caso de um empregado, o afastamento envolve o pagamento de horas de trabalho que efetivamente acabam não sendo trabalhadas por conta das doenças gastrointestinais. Isso acarreta prejuízo para a sociedade, pois eleva o custo social do trabalho sem que haja um benefício para o trabalhador; ao contrário, este custo ocorre porque o empregado está doente. No caso de um trabalhador autônomo, a hora não trabalhada deixa de ser auferida, com prejuízo imediato para ele. Além disso, há as internações que geram despesas médicas e hospitalares que são pagas pela sociedade, além de despesas com medicamentos pagas pelas famílias dos doentes.

Os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (IBGE, 2015) permitem estimar o custo das horas pagas e não trabalhadas. A Tabela 4.1 traz as estimativas para o país e grandes regiões geográficas do país, as quais foram obtidas no estudo “Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil” do Instituto Trata, o qual foi publicado em março de 2017. Além disso, o presente estudo estima as estimativas para o estado e para a cidade do Rio de Janeiro.

Em 2013, foram 17,467 milhões de dias de afastamento do trabalho por diarreia ou vômito, as quais totalizaram 99,134 milhões de horas de trabalho perdidas no Brasil. No estado do Rio de Janeiro, foram 1,458 milhão de afastamentos do trabalho (8,3% do total nacional). Na capital da unidade da Federação foram 890 mil dias de afastamento, o que representou 5% dos dias de afastamento totais no país. Essa participação relativamente elevada, visto que a população da

cidade equivalia a pouco mais de 3% da nacional, mostra a gravidade do problema a nível local.

Dados os valores em 2013 dos salários dos trabalhadores afastados por diarreia ou vômito, de R\$ 5,51 por hora trabalhada na média do estado e de R\$ 7,09 por hora trabalhada na cidade do Rio de Janeiro, os custos com horas pagas e não trabalhadas alcançaram respectivamente R\$ 54,077 milhões e R\$ 35,440 milhões. Isso representa uma externalidade negativa das doenças gastrointestinais infecciosas ocorridas nesse ano, uma parte delas que pode ser atribuída à falta de saneamento básico.

Além disso, deve-se destacar que houve elevadas despesas com internações por infecções gastrointestinais na rede hospitalar do SUS. Esses gastos alcançaram R\$ 2,095 milhões em 2013 no estado do Rio de Janeiro conforme ilustra a Tabela 4.1. Isso equivaleu a uma despesa para os cofres públicos de R\$ 7600 para cada uma das internações ocorridas naquele ano. Vale lembrar que nesse valor não estão consideradas outras despesas que as pessoas doentes e a sociedade tiveram por conta desses eventos, como os gastos com internações em hospitais privados ou as despesas com o retorno ao médico e medicamentos para o tratamento pós-hospitalização. Também não estão consideradas as

despesas com o atendimento médico e os medicamentos das pessoas que não foram internadas, mas foram acometidas por essas doenças.

AVANÇO DO SANEAMENTO

As consequências adversas da falta de saneamento na saúde da população são severas, como visto, mas o avanço do tratamento e distribuição de água tratada e a coleta e tratamento de esgoto trazem resultados visíveis. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS), 2,525 milhões de pessoas não tinham acesso à rede geral de distribuição de água no estado do Rio de Janeiro em 2005, o que equivalia a 16,9% da população carioca. Na época, 8,314 milhões de habitantes não tinham acesso à coleta de esgoto em suas residências, mais da metade da população carioca.

Em 2015, o número de cariocas sem acesso à água tratada havia caído para 1,295 milhão, o que indicava um déficit relativo de água tratada de 7,9% da população. Em termos relativos, a queda da parcela de cariocas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto ainda era maior (35,5%), mas bem menor da taxa registrada em 2005 (55,1%). Isso significa que, a despeito do forte crescimento demográfico observado no período, o número de

Tabela 4.1

Custos com afastamento e com internações da população com diarreia, 2013

Regiões	Dias de afastamento do trabalho	Horas de trabalho perdidas	Custo com horas pagas* e não trabalhadas (R\$ milhões)	Custo hospitalar com internações* no SUS (R\$ milhões)
Norte	1.267.084	6.960.587	37,514	20,944
Nordeste	6.796.655	37.277.574	270,813	65,524
Sudeste	6.151.365	37.011.794	336,288	18,767
Rio de Janeiro	1.457.989	9.820.595	54,077	2,095
Cidade do Rio de Janeiro	890.196	4.995.271	35,440	0,285
Sul	2.226.497	12.110.986	94,267	12,355
Centro-Oeste	1.025.105	5.772.587	48,838	7,906
Brasil	17.466.707	99.133.528	787,719	125,497

Fonte: Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (IBGE) e Datasus. (*) salário hora de R\$ 8,15 na média de 2013; (**) o custo médio de internação foi de R\$ 355,00 em hospitais do SUS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica

cariocas sem coleta adequada de esgoto em 2015 era menor do que o de 2005.

O Gráfico 4.3 mostra a evolução conjunta da cobertura de coleta de esgoto no país e a incidência de infecções gastrointestinais que resultaram em internação no SUS entre 2005 e 2015 no estado do Rio de Janeiro. A cada ano, com o aumento da parcela da população atendida pelo sistema de coleta de esgoto, caiu de forma sistemática a taxa de internações por milhão de pessoas. O Gráfico 4.4, por sua vez, mostra as tendências de queda das taxas de incidência de infecções gastrointestinais no estado e na cidade do Rio de Janeiro nesse período.

Com base nos microdados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (IBGE, 2015), os quais detalham um conjunto amplo de informações sobre as pessoas e suas moradias e a ocorrência, ou não, de afastamentos, constatou-se que a probabilidade de ocorrência de um afastamento das atividades cotidianas por motivos de diarreia ou vômito estava negativamente correlacionada ao acesso aos serviços de coleta de esgoto e de água tratada. Quanto maior o acesso a esses serviços, menor a probabilidade de afastamento por doença gastrointestinal – ver detalhes no Anexo Metodológico.

Com base na modelagem estatística é possível estimar a redução de custos que seria obtida com a melhoria das condições de saneamento da população, mantendo as demais condições iguais, ou seja, avaliar o efeito parcial do saneamento nos custos. Se todos os cariocas tivessem acesso às redes de distribuição de água tratada e de coleta de esgoto, o custo anual dos afastamentos do trabalho cairia R\$ 2,740 milhões, estimativamente, e o de internações por infecções gastrointestinais cairia R\$ 106 mil por ano no estado do Rio de Janeiro. A economia de recursos seria, portanto, no valor de R\$ 2,847 milhões por ano.

Gráfico 4.3
Internações gastrointestinais* e população com acesso ao sistema de coleta de esgoto, Estado do Rio de Janeiro, 2003 a 2015

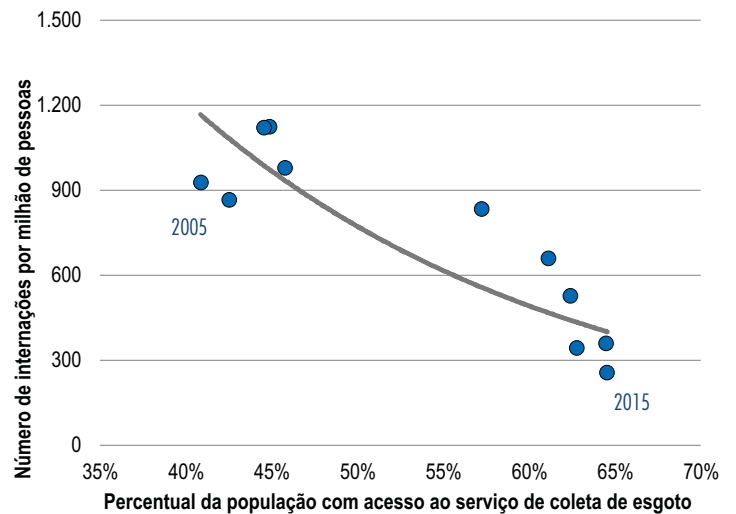
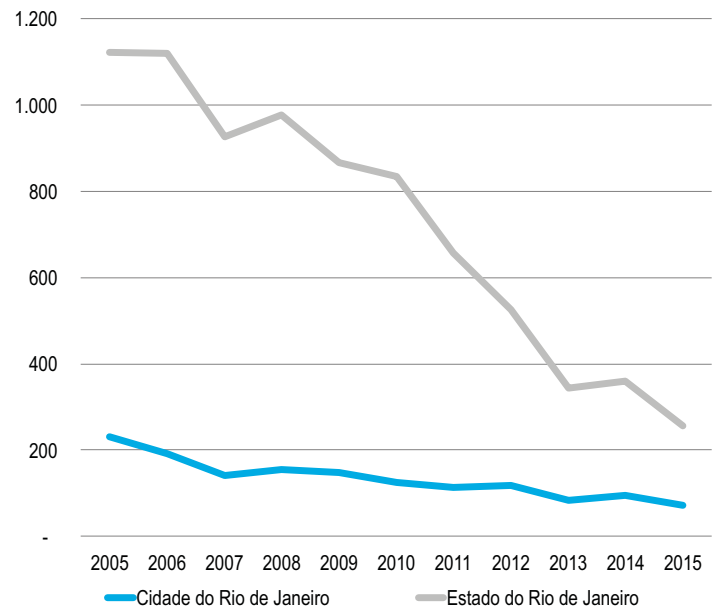


Gráfico 4.4
Evolução das Internações gastrointestinais* Rio de Janeiro, 2003 a 2015



Fonte: SNIS e Datasus. (*) CID 10: Cólera, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.



EXTERNALIDADES DA FALTA DE SANEAMENTO: MERCADO DE TRABALHO E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL

As deficiências do saneamento, como visto no capítulo anterior, trazem prejuízos à saúde, elevam o absenteísmo no trabalho, com impactos sobre a renda da sociedade, e elevam o custo com o sistema público hospitalar. Além das implicações imediatas sobre a saúde e a qualidade de vida da população que mora em áreas degradadas do ponto de vista ambiental, a falta de água tratada e de coleta e tratamento de esgoto tem impacto direto sobre o mercado de trabalho e sobre as atividades econômicas que dependem de boas condições ambientais para o seu pleno exercício.

Do ponto de vista do mercado de trabalho, a falta de saneamento interfere na produtividade do trabalho e no desempenho dos estudantes, com efeitos de longo prazo expressivos sobre a renda das famílias. Há dois canais imediatos que ligam a falta de saneamento à perda de produtividade:

(i) os trabalhadores mais suscetíveis a doenças causadas pela falta de saneamento têm a saúde mais precária e, conseqüentemente, um desempenho produtivo pior, o que acaba afetando suas carreiras profissionais e o potencial de

renda que elas podem auferir no mercado de trabalho; e

(ii) as infecções recorrentes afastam crianças e jovens de suas atividades escolares, o que acaba prejudicando o desempenho educacional, com prejuízo para seu potencial futuro no mercado de trabalho.

Do ponto de vista ambiental, deve-se ter em mente que o saneamento qualifica o solo urbano, com efeito sobre as atividades nele desenvolvidas. Isso porque o saneamento valoriza as construções existentes e possibilita edificações 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.

Este capítulo analisa essas externalidades do saneamento sobre a produtividade do trabalho e a valorização ambiental. Essas externalidades

também são consequências secundárias da falta de saneamento que constituem custos sociais ainda mais elevados que os da saúde. Considerando as estimativas feitas com base em modelos estatísticos bastante confiáveis, esses custos ultrapassaram R\$ 60,421 bilhões no ano de 2015 em todo o país – ver Instituto Trata Brasil (2017). O presente estudo indica que as perdas nessas áreas econômicas somaram R\$ 3,647 bilhões no estado do Rio de Janeiro, sendo R\$ 845 milhões em sua capital.

EFEITOS SOBRE A PRODUTIVIDADE

As reduções da incidência e da gravidade das doenças infecciosas gastrointestinais têm efeitos sobre a economia que vão além da redução de despesas na área da saúde e dos desperdícios com os dias não trabalhados, algo que eleva os custos das atividades econômicas no país. A melhoria da saúde eleva de forma sistemática a produtividade dos trabalhadores.

A análise desenvolvida pelo Instituto Trata Brasil sobre esse tema – Instituto Trata Brasil (2014) – identificou uma relação muito forte entre o acesso ao saneamento e o salário dos trabalhadores brasileiros. A análise, feita com base nas informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), isolou o efeito do acesso ao 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 os fatores em conjunto, é possível separar o efeito específico de cada um, isolando a contribuição específica do saneamento sobre a produtividade.

Na publicação desenvolvida recentemente – ver Instituto Trata Brasil (2017) –, a análise foi complementada com os dados da Pesquisa Nacional de Saúde (IBGE, 2015). Com base nessas informações mais detalhadas das condições de saúde, de moradia e de empregabilidade, constatou-se que os trabalhadores que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, salários 3,9% inferiores aos daqueles que, com as mesmas condições de empregabilidade (educa-

ção, experiência etc.), mas que moravam em locais com coleta de esgoto. Os trabalhadores que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, salários 12,0% inferiores aos daqueles que com as mesmas condições de trabalho. O Anexo Metodológico do referido estudo detalha a análise, indicando o conjunto amplo de variáveis de controle empregadas para identificar os determinantes da renda.

Essa diferença, como dito anteriormente, já considera o efeito parcial do saneamento sobre a produtividade. Assim, o diferencial de renda tem uma leitura direta: se for dado acesso à coleta de esgoto a um trabalhador que mora em uma área sem acesso a esses serviços, espera-se que a melhora geral de sua qualidade de vida – dada pela menor morbidade por diarreia, com redução da frequência de afastamentos e a diminuição do número de dias afastado do trabalho, entre outros aspectos – possibilite uma produtividade maior, com efeito sobre sua remuneração em igual proporção.

O custo da falta de saneamento associado ao diferencial de produtividade é grande. Tomando por base os dados da remuneração média e do número de pessoas ocupadas da PNAD de 2015 (IBGE, 2016), estima-se que, se todas as moradias nas áreas urbanas do estado do Rio de Janeiro tivessem condições sanitárias adequadas – ou seja, estivessem ligados às redes de distribuição de água e de coleta de esgoto –, então a renda média do trabalho seria 0,8% maior no país. Isso significa um adicional de renda média mensal de R\$ 17,07 por trabalhador, o que totaliza uma renda anual incremental de R\$ 204,82 na média das pessoas ocupadas no país. Considerando que em setembro de 2015 havia 7,272 milhões de pessoas ocupadas no estado do Rio de Janeiro, o aumento de renda do trabalho seria de R\$ 1,489 bilhão. Na cidade do Rio de Janeiro, o salário médio aumentaria proporcionalmente menos, pois o déficit de serviços de saneamento era menor, mas ainda assim, haveria ganhos de renda consideráveis, de R\$ 146 milhões por ano. A Tabela 5.1 ilustra a perda estimada de renda total nas regiões do país, no estado do Rio de Janeiro e em sua capital.

SANEAMENTO E EDUCAÇÃO

Além dos efeitos sobre a produtividade da força de trabalho que hoje está em campo e responde pela geração de renda no país, a expansão dos serviços de saneamento possibilitaria ganhos de produtividade das gerações futuras de trabalhadores. Isso porque o saneamento tem um efeito expressivo sobre o aproveitamento escolar, como apontou o estudo do Centro de Políticas Sociais (CPS-FGV, 2008).

A análise estatística desenvolvida no estudo do Instituto Trata Brasil (2017) complementou aquela avaliação identificando o efeito do acesso ao saneamento sobre os anos de atraso na educação da população em idade escolar no Brasil. Essa análise também foi feita com base nas informações da PNAD de 2015 (IBGE, 2016). Atraso escolar é definido como a diferença entre a escolaridade efetiva de uma pessoa em idade escolar⁴ e o número de anos de estudo que ela deveria ter considerando a sua idade.

O modelo estatístico, o qual é apresentado em detalhe no Anexo Metodológico do referido estudo, isolou o efeito do saneamento atraso escolar na população jovem do país. Constatou-se que as crianças e jovens que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, um atraso escolar 1,4% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta de esgoto. Aqueles que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, um atraso escolar 2,2% maior que o das crianças e jovens que moravam em áreas com acesso à rede geral de abastecimento de água.

Uma consequência dessa constatação é o fato de que as crianças e jovens sem acesso ao saneamento básico terão uma escolaridade menor que os demais quando entrarem no

⁴ Até 24 anos de idade.

⁵ A cada ano adicional de estudo, os trabalhadores brasileiros têm, em média, 5,3% de incremento em sua remuneração.

Tabela 5.1
Perda de renda média devido à falta de saneamento, em R\$ milhões e % do total, 2015

Regiões	R\$ Milhões	(%) do total
Norte	3.757,279	18,1%
Nordeste	5.951,421	28,7%
Sudeste	3.436,216	16,6%
Rio de Janeiro	1.489,374	7,2%
Cidade do Rio de Janeiro	146,276	0,7%
Sul	4.740,024	22,9%
Centro-Oeste	2.817,317	13,6%
Brasil	20.702,257	100,0%

Fonte: PNAD (2016) e estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica.

mercado de trabalho. Como a escolaridade afeta positivamente a produtividade e a renda dos trabalhadores⁵, uma escolaridade menor significa uma perda de produtividade e de remuneração do trabalho. Ao contrário, se for dado acesso aos serviços de coleta de esgoto e de água tratada a um estudante que hoje não tem esses serviços, espera-se uma redução de 3,6% em seu atraso escolar, possibilitando um incremento de sua escolaridade no mesmo tempo de estudo. Isso eleva a produtividade do trabalho das gerações futuras, com efeito sobre sua remuneração.

Com base nesses modelos estatísticos, estimou-se que o custo do atraso escolar devido à falta de saneamento observada no país alcançou R\$ 16,573 bilhões em 2015. Esse valor corresponde ao montante de renda que seria desperdiçada no futuro caso não haja avanços nos serviços de saneamento básico que elevem a taxa de cobertura da população com acesso aos serviços de distribuição de água e de coleta de esgoto. No estado do Rio de Janeiro, esse custo foi de R\$ 780 milhões naquele ano, ou seja, 4,8% do total nacional, e na capital, de R\$ 97 milhões. A Tabela 5.2 traz a distribuição regional dessas perdas.

Tabela 5.2
Custo do atraso escolar devido à falta de saneamento, R\$ milhão e % do total, 2013

Regiões	R\$ Milhões	(%) do total
Norte	3.650,594	22,0%
Nordeste	5.042,981	30,4%
Sudeste	2.127,469	12,8%
Rio de Janeiro	779,895	4,7%
Cidade do Rio de Janeiro	97,193	0,6%
Sul	3.417,492	20,6%
Centro-Oeste	2.334,568	14,1%
Brasil	16.573,104	100,0%

Fonte: IBGE (2015) e estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica.

VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

A análise estatística com base em dados da PNAD de 2015 no estudo do Instituto Trata Brasil (2017) revelou um impacto expressivo do saneamento sobre o valor dos ativos imobiliários e sobre a renda gerada pelo setor. Das análises depreendeu-se que, considerando dois imóveis que diferiam apenas em termos de acesso ao saneamento, aquele que estava ligado à rede geral de coleta de esgoto tinha um valor, em média, 13,3% maior que aquele que não estava ligado. No caso do acesso à água tratada, o diferencial de valor era menor, mas estatisticamente significativo: de 0,6%, na média do país. Isto indica que a ligação de uma moradia às redes de distribuição de água e de coleta de esgoto permitiria elevar o valor do imóvel em quase 14,0%.

Tomando por referência o valor médio estimado dos imóveis no país, de R\$ 96,145 mil em 2015, é possível estimar as perdas de desvalorização imobiliária decorrentes da falta de saneamento. Em termos globais, a falta de saneamento trouxe uma perda média de 3,4% no valor do estoque de imóveis no país, reduzindo o valor médio dos ativos imobiliários das famílias em R\$ 228,4 bilhões.

Em termos de renda imobiliária, estima-se que a perda para os proprietários de imóveis que alugam ou que vivem em moradia própria decorrente da

falta de saneamento seja de R\$ 13,703 bilhões por ano em todo o país. Esse valor é calculado tomando por referência o estoque de moradias e a diferença entre (i) o valor de alugueis efetivamente pago no ano e (ii) o valor que prevaleceria caso não houvesse restrição de acesso ao saneamento no ano de 2015.

A Tabela 5.3 traz a distribuição regional dessas perdas. No caso do Rio de Janeiro, as perdas de renda imobiliária alcançaram R\$ 808 milhões em 2015, o que equivaleu a 5,9% do total nacional. Na cidade do Rio de Janeiro, as perdas somaram R\$ 275 milhões (2,0% do total nacional).

MEIO AMBIENTE URBANO E 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 adequadamente em regiões com falta de coleta e tratamento de esgoto ou com falta de água tratada. A contaminação do meio ambiente por esgoto compromete, ou até anula, o potencial turístico de uma região.

As estatísticas internacionais apontadas no estudo do Instituto Trata Brasil (2017) confirmaram essa ideia. Em 2014, conforme informações do *World Development Indicators* (Banco Mundial, 2016), os países com maiores taxas de cobertura dos serviços de saneamento tinham melhores resultados no turismo, com ingressos de turistas estrangeiros proporcionalmente maiores. Já as nações com privações de saneamento, registraram ingresso de estrangeiros por habitante menor naquele ano. Os dados do Gráfico 5.1 ilustram essa relação.

A perda de potencial de turismo não se verifica apenas nas comparações internacionais. Dentro do próprio país e suas regiões é possível identificar a influência do saneamento sobre o desenvolvimento do turismo. 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 do país, viu-se que os locais com redes de distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto têm, em média, maior volume de atividades de turismo.

As estimativas, feitas com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2015 (IBGE, 2016) e por meio de modelos estatísticos, indicam que a probabilidade de um indivíduo trabalhar em atividades do turismo, dadas as suas características pessoais de empregabilidade (idade, escolaridade, gênero etc.), a região em que mora e suas condições de moradia, são afetadas pelas condições de acesso ao saneamento. Para fins de classificação, seguindo o estudo sobre o turismo no Brasil desenvolvido pela Confederação Nacional de Serviços (CNS, 2016), o setor de turismo é composto pelas atividades de: alojamento e alimentação; agências de turismo; transporte terrestre de passageiros; transportes aéreos; e atividades recreativas, culturais e desportivas.

As estimativas indicaram que, na média nacional, os indivíduos que moram em áreas com acesso ao saneamento básico tinham maiores chances de ter uma ocupação na área do turismo. Em outros termos, se um município não tem saneamento, a proporção de sua população empregada nas atividades do turismo é menor, implicando a redução de oportunidades para os trabalhadores e empresários. Sem condições ambientais adequadas, o turismo não desenvolve todo o seu potencial porque as áreas degradadas não atraem turistas brasileiros ou estrangeiros. Há, portanto, há perdas de oportunidades de negócios e de empregos.

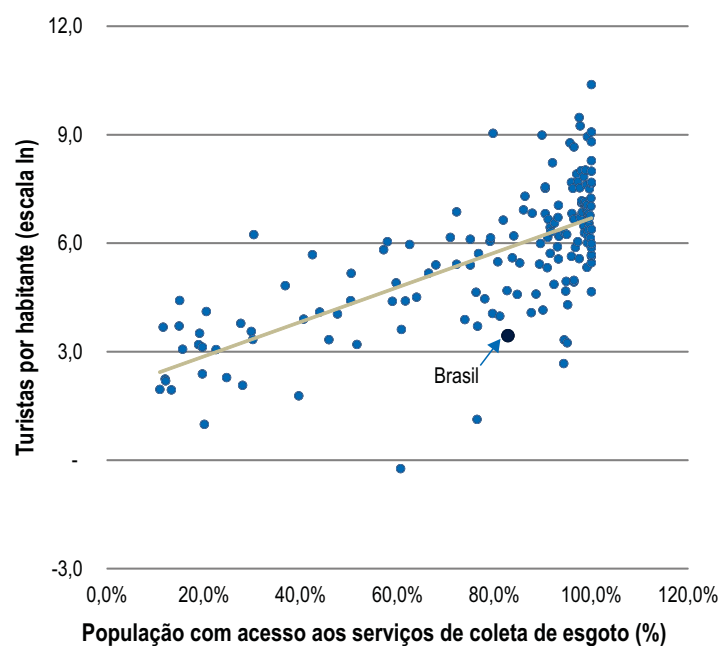
Os dados do IBGE indicaram que havia 6,729 milhões de pessoas com ocupação no turismo em 2015 em todo o país. O modelo estatístico, por sua vez, acrescentou que, se houvesse saneamento básico adequado em todas as áreas urbanas do país, poderiam ser 6,926 milhões de pessoas ocupadas no setor naquele

Tabela 5.3
Perda de renda imobiliária devido a falta de saneamento, R\$ milhão e % do total, 2015

Regiões	R\$ Milhões	(%) do total
Norte	2.351,120	17,2%
Nordeste	3.918,653	28,6%
Sudeste	1.812,533	13,2%
Rio de Janeiro	808,392	5,9%
Cidade do Rio de Janeiro	275,069	2,0%
Sul	3.700,045	27,0%
Centro-Oeste	1.920,292	14,0%
Brasil	13.702,643	100,0%

Fonte: IBGE (2016) e estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 5.1
Turistas estrangeiros por habitante e população com acesso aos serviços de coleta de esgoto, 2014



Fonte: Banco Mundial (2016). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 5.4
Perdas de renda do turismo devido a falta de saneamento, R\$ milhão e % do total, 2015

Regiões	R\$ Milhões	(%) do total
Norte	2.026,760	21,5%
Nordeste	2.597,939	27,5%
Sudeste	1.862,317	19,7%
Rio de Janeiro	569,459	6,0%
Cidade do Rio de Janeiro	326,508	3,5%
Sul	1.676,720	17,8%
Centro-Oeste	1.278,891	13,5%
Brasil	9.442,627	100,0%

Fonte: IBGE (2016) e estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica.

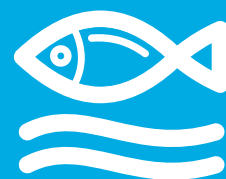
ano. Isso indica que houve uma perda de quase 200 mil postos de trabalho devido à falta de saneamento. Nessas oportunidades estão empregos em hotéis, pousadas, restaurantes, agências de turismo, empresas de transportes de passageiros etc.

Além desse efeito, a análise estatística identificou que os salários – e, por conseguinte, a renda das atividades de turismo – de profissionais que moram em regiões com maior acesso ao saneamento são maiores, aos moldes do que ocorre com a produtividade dos trabalhadores de uma forma geral. Além de possibilitar o aumento de oportunidades, a falta de saneamento nas moradias traz perdas de produtividade e remuneração para as pessoas que se ocupam do turismo.

Como indica a Tabela 5.4, a renda desperdiçada com as atividades turísticas subdesenvolvidas alcançou, estimativamente, R\$ 9,443 bilhões no ano de 2015 em todo o país. Foram R\$ 5.816 bilhões de renda do trabalho que deixou de ser gerada e R\$ 3,627 bilhões de lucros e impostos que deixaram de ser arrecadados por conta da degradação ambiental de áreas por falta de saneamento básico. Desse total, estimativamente 6,0%, ou R\$ 569 milhões, deixaram de ser gerados no estado do Rio de Janeiro, sendo R\$ 327 milhões na cidade do Rio de Janeiro.

PARTE 3

BALANÇO
DE CUSTOS E
BENEFÍCIOS DO
SANEAMENTO





6

BALANÇO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO: 2005 E 2015

A geração de renda e os benefícios econômicos sobre a saúde, a produtividade e a valorização ambiental oriundos da expansão do saneamento entre 2005 e 2015 podem ser contrapostos aos custos associados aos investimentos necessários para que a expansão ocorresse e aos aumentos de despesas da população com o consumo de água e a coleta e tratamento do esgoto. Essa comparação dá uma ideia do balanço entre custos e benefícios da expansão do saneamento no Rio de Janeiro.

Para se comparar esses valores, deve-se, primeiramente, tratar adequadamente a questão temporal, visto que os benefícios da expansão do saneamento não ocorrem exatamente em sincronia com os investimentos. A geração de renda na construção civil é imediata, mas os efeitos sobre a valorização ambiental só ocorrem após a conclusão das obras. Para possibilitar a comparação de custos e benefícios ocorridos em diferentes momentos do tempo, é necessário transformar os valores correntes dessas dimensões em valores constantes e presentes, ou seja, em valores que podem ser comparados independentemente de quando foram realizados. Nessa operação, os valores foram colocados todos

a preços de 2014 e, depois, foram transformados a valor presente utilizando a taxa real de juros dos empréstimos para saneamento, a qual é dada pela diferença entre a taxa nominal de juros (9,0% a.a.) e a inflação média do período (5,7% a.a.). A taxa nominal é formada pela soma da TJLP média entre 2005 e 2015 (6,5% a.a.) somada ao spread do BNDES (1,7% a.a.) e uma taxa de risco de crédito (de 1,0% a.a.).



REDUÇÃO DO CUSTO DA SAÚDE

Considerando a população ocupada do estado do Rio de Janeiro, estima-se que o número de afastamento do trabalho tenha caído de 430 mil em 2005 para 365 mil em 2015. Dado o número médio de dias de afastamento, houve uma redução de 1,562 milhão para 1,327 milhão de dias de afastamento nesse período. Na cidade, estima-se que houve uma redução de 28,8 mil dias de afastamento entre 2005 e 2015.

Considerando a jornada média de trabalho dos ocupados nos respectivos anos e o custo horário da mão de obra em 2014 nessas regiões, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), chega-se à estimativa de custos com as horas não trabalhadas devido a infecções gastrointestinais agudas. No estado do Rio de Janeiro, o custo com horas não trabalhadas alcançou R\$ 79,3 milhões em 2015, um valor menor que o estimado para 2005, que foi de R\$ 91,5 milhões. Isso equivale a uma economia de R\$ 12,2 milhões, em 2015 com relação a 2005, devido à expansão do saneamento. Na cidade do Rio de Janeiro, o custo com horas não trabalhadas passou de R\$ 44,2 milhões em 2005 para R\$ 41,7 milhões em 2015, gerando uma economia de R\$ 253 mil.

Além disso, houve redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais na rede hospitalar do SUS. No estado do Rio de Janeiro, esses gastos passaram de R\$ 6,306 milhões em 2005 para R\$ 1,175 milhão em 2015. Isso equivale a uma economia para os cofres públicos de R\$ 4,731 milhões por ano devido à redução das internações por esse tipo de doença. Vale lembrar que nesse valor não estão consideradas outras despesas que as pessoas doentes e a sociedade tiveram por conta desses eventos, como os gastos com internações em hospitais privados ou as despesas com o retorno ao médico e medicamentos para o tratamento pós-hospitalização.

Assim, a economia total com a melhoria das condições de saúde da população brasileira realizada no ano de 2015, quando se comparam os dados de afastamentos do trabalho e internações ocorridos em 2005, foi de R\$ 264,1 milhões por ano. Em dez anos, o valor presente da economia com saúde, seja pelos afastamentos do trabalho, seja pelas despesas com internação no SUS, atingiu R\$ 136,3 milhões no estado. Na capital, o ganho também foi elevado: R\$ 17,3 milhões.



EFEITOS SOBRE A PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

Para estimar o efeito do avanço no saneamento entre 2005 e 2015 sobre a produtividade dos trabalhadores cariocas, foram empregadas informações das PNADs realizadas nesses anos. Em 2015, a renda mensal média dos trabalhadores cariocas era de R\$ 2.091,58 (valores a preços de 2014). Em 2005, a renda média era de R\$ 1.840,31 (a preços de 2014), ou seja, já corrigindo o efeito da inflação no período, houve um aumento de renda média de 13,6% (1,3% ao ano).

Essa expansão está associada ao padrão de crescimento da economia e à dinâmica do mercado de trabalho, que observou forte retração do desemprego nesse período. Contudo, uma parcela do aumento de renda pode ser atribuída ao avanço do saneamento na região. Como houve um incremento grande do acesso à coleta de esgoto entre 2005 e 2015, pode-se esperar um incremento da renda do trabalho em razão da melhoria na produtividade associada à queda da morbidade por doenças gastrointestinais infecciosas, o que, de fato, foi observado nas estatísticas do SUS. Com base no modelo estatístico de determinantes da produtividade e da remuneração do trabalho, estimou-se que esse ganho de renda mensal tenha sido de R\$ 431 milhões em 2015 quando comparado a 2005 no estado do Rio de Janeiro.

Estima-se que esse ganho representou um aumento de 0,2% no rendimento dos trabalhadores cariocas entre 2005 e 2015. Em dez anos, o valor presente dos ganhos de produtividade atingiu R\$ 2,621 bilhões no estado, sendo R\$ 337 milhões na capital. 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 na região.



EFEITOS SOBRE O VALOR DOS IMÓVEIS

Tomando por referência o valor médio estimado dos imóveis no estado do Rio de Janeiro, de R\$ 138 mil em 2015 (a preços de 2014), e o avanço do saneamento entre 2005 e 2015, é possível estimar os ganhos de valorização. Em termos globais, o avanço do saneamento trouxe uma valorização média de 1,8% dos imóveis residenciais, elevando o valor médio dos ativos imobiliários das famílias cariocas em R\$ 2,547 mil. Assim, os ganhos de valorização alcançaram, no conjunto dos imóveis, R\$ 7,168 bilhões estimativamente. Desse montante, 10,2% ou R\$ 728 milhões foram originados na valorização dos imóveis na cidade do Rio de Janeiro.

Nesse sentido, a expansão das redes de distribuição de água e de coleta de esgoto já trouxe uma valorização dos imóveis, ou seja, um ganho patrimonial para as famílias brasileiras que foram beneficiadas com a expansão da infraestrutura sanitária. Esse efeito é particularmente importante para a poupança das famílias de menor rendimento, para as quais a moradia é quase que exclusivamente o único ativo. Assim, o simples acesso ao saneamento básico implicou um aumento considerável do estoque de ativos dessas famílias, melhorando a distribuição de riqueza.

Em termos de renda imobiliária, estima-se que o ganho para os proprietários de imóveis que alugam ou que vivem em moradia própria seja de R\$ 1,495 bilhão por ano no estado do Rio de Janeiro. Esse valor foi calculado tomando por referência o estoque de moradias do ano de 2015 e os valores de aluguel – pagos ou implícitos, ou seja, aqueles pagos aos proprietários de imóveis a eles mesmos pelo uso da moradia – médio de 2015 e o que prevaleceria em 2005 caso o saneamento não tivesse avançado entre 2005 e 2015. Desse total, R\$ 152 milhões se deram na capital do estado.

Os fluxos de renda estimado dessa forma podem ser somados aos demais fluxos de economia gerados

pela expansão do saneamento para calcular os benefícios desses investimentos para a sociedade. Em dez anos, o valor presente dos ganhos com a valorização imobiliária atingiu R\$ 9,050 bilhões no estado do Rio de Janeiro e R\$ 922 milhões em sua capital.



EFEITOS DA RENDA DO TURISMO

Como apontado no capítulo anterior, o turismo é uma atividade econômica cujo potencial depende sobremaneira das condições ambientais. Se, de um lado, a deterioração ambiental das cidades tira oportunidades de negócios nessa área, pois afasta os turistas, de outro, o avanço do saneamento permite a revalorização das áreas e a recuperação das atividades de turismo.

Com base no modelo estatístico de determinantes da renda do turismo, estima-se que os ganhos de renda do turismo carioca devidos ao avanço do saneamento tenham atingido R\$ 861 milhões em 2015 quando comparado às condições de 2005. Em dez anos, o valor presente dos ganhos com a valorização ambiental e seu reflexo no turismo atingiu R\$ 2,065 bilhões no estado do Rio de Janeiro. Isso significou uma renda maior para os trabalhadores do setor, lucros para as empresas e impostos para os governos, principalmente dos municípios que recebem impostos sobre os serviços e as atividades de turismo. Na cidade do Rio de Janeiro, estima-se que o ganho acumulado de renda tenha sido de R\$ 397 milhões em dez anos.



EXCEDENTE DA RENDA DOS INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO

Os investimentos em saneamento, como discutido no capítulo 3, geram empregos e renda na cadeia produtiva da construção civil. Essa renda é um benefício direto dos investimentos que, quando subtraída do custo das inversões nessa área, dá uma estimativa direta dos benefícios líquidos da expansão da infraestrutura de saneamento.

Entre 2005 e 2015, o valor presente dos investimentos em saneamento alcançaram R\$ 6,722 bilhões no estado do Rio de Janeiro (valores a preços de 2014), sendo R\$ 3,100 bilhões na capital. A renda direta, indireta e induzida gerada por esses investimentos, por outro lado, somou R\$ 9,900 bilhões, no estado, e R\$ 4,517 bilhões, na capital. Assim, os excedentes de renda gerada pelos investimentos foram de R\$ 3,178 bilhões, no estado do Rio de Janeiro, e de R\$ 1,417 bilhão, na capital. Como no caso da produtividade da mão de obra, da valorização imobiliária e da renda do turismo, esse valor foi acrescentado à riqueza do estado e contribuiu para seu desenvolvimento econômico.



EXCEDENTE DA RENDA DAS OPERAÇÕES DE SANEAMENTO

Da mesma forma, a expansão das operações de saneamento gera empregos e renda na cadeia

produtiva do setor de água e esgoto. Essa renda é um benefício direto do aumento das receitas do setor que deve ser subtraída do custo das operações que foi arcado pelas famílias para se ter uma estimativa direta dos benefícios líquidos da expansão das operações de saneamento. Nesse caso, contudo, não se somam as rendas e as despesas totais incorridas pela sociedade, mas sim o seu incremento ao longo do tempo.

Entre 2005 e 2015, o valor presente do incremento de renda nas operações de saneamento alcançaram R\$ 5,620 bilhões no estado do Rio de Janeiro (valores a preços de 2014). O valor presente do aumento de despesas das famílias cariocas com essas operações somou R\$ 5,766 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das operações de saneamento foi negativo nesses dez anos. Contudo, na cidade do Rio de Janeiro, estima-se que o balanço tenha alcançado R\$ 54 milhões nesse período.

Tabela 6.1

Custos e benefícios da expansão do saneamento, 2005 a 2015

Custos e benefícios	Estado do Rio de Janeiro		Cidade do Rio de Janeiro	
	por ano	2005-2015	por ano	2005-2015
Redução dos custos com a saúde	0,012	0,136	0,002	0,017
Aumento da produtividade do trabalho	0,238	2,621	0,031	0,337
Renda da valorização imobiliária	0,823	9,050	0,084	0,922
Renda do turismo	0,188	2,065	0,036	0,397
Subtotal externalidades (A)	1,261	13,872	0,152	1,674
Renda gerada pelo investimento	0,900	9,900	0,411	4,517
Renda gerada pelo aumento de operação	0,511	5,620	0,218	2,402
Subtotal de renda (B)	1,411	15,520	0,629	6,919
Total de benefícios (C=A+B)	2,672	29,393	0,781	8,593
Custo do investimento	0,611	6,722	0,282	3,100
Aumento de despesas das famílias	0,524	5,766	0,213	2,348
Total de custos (D)	1,135	12,488	0,495	5,448
Balanço (E=C-D)	1,537	16,904	0,286	3,144

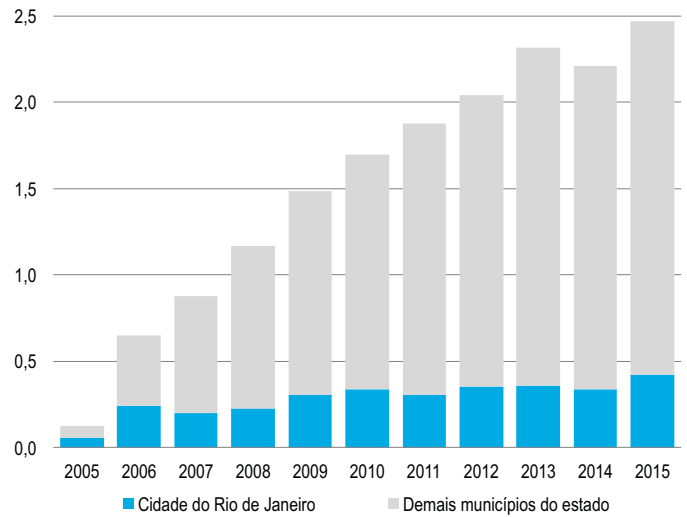
Fonte: estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2014.



BALANÇO ENTRE CUSTOS E BENEFÍCIOS

A Tabela 6.1 traz as estimativas dos benefícios e dos custos da expansão do saneamento ocorrida entre 2005 e 2015 no estado e na cidade do Rio de Janeiro. Ao longo desse período, os benefícios excederam os custos em R\$ 16,904 bilhões, indicando ganhos expressivos para a sociedade carioca que podem ser atribuídos ao avanço do saneamento. Conforme aponta o Gráfico 6.1, esse balanço foi crescente desde 2005, passando de R\$ 124 milhões em 2005 para R\$ 2,469 bilhões em 2015 – valores presentes a preços de 2014. Na cidade do Rio de Janeiro, os benefícios excederam os custos em R\$ 3,144 bilhões, estimativamente.

Gráfico 6.1
Excedente dos benefícios em relação aos custos da expansão do saneamento, por ano, Rio de Janeiro, 2005 a 2015



Fonte: estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica. (*) valores presente a preço de 2014.

Gráfico 6.2
Distribuição do balanço de custos e benefícios do saneamento por externalidade, Estado do Rio de Janeiro, 2005 a 2015

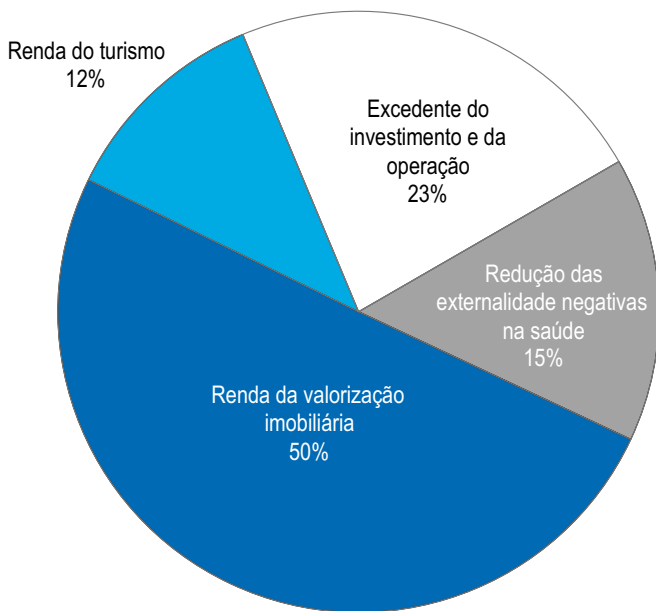
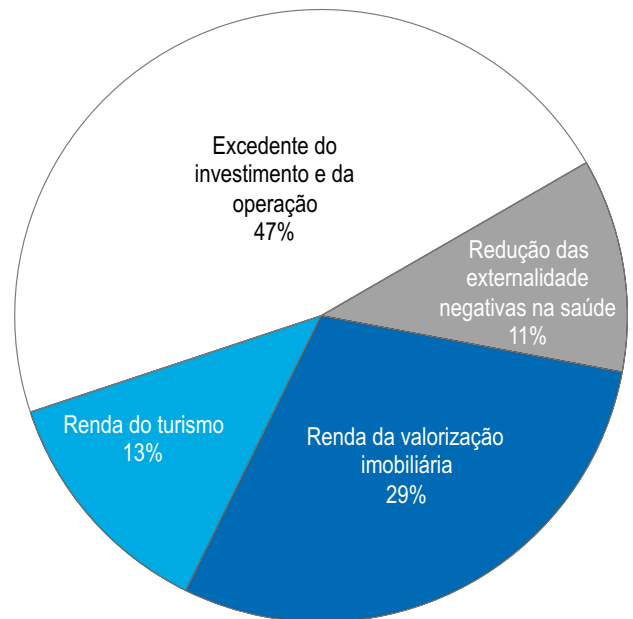
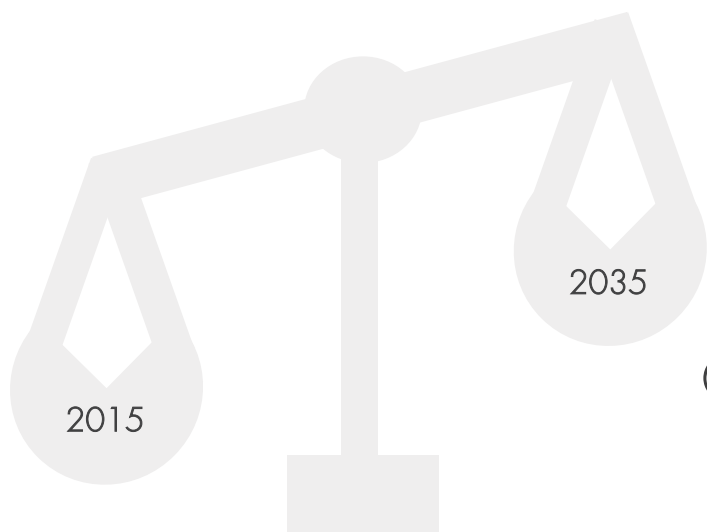


Gráfico 6.3
Distribuição do balanço de custos e benefícios do saneamento por externalidade, Cidade do Rio de Janeiro, 2005 a 2015



Fonte: estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica. (*) valores presente a preço de 2014.



7

BALANÇO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO RIO DE JANEIRO

Os avanços do saneamento no Rio de Janeiro obtidos nos últimos anos apresentaram um balanço econômico bastante positivo, como foi discutido no capítulo anterior. Os ganhos com a redução das infecções gastrointestinais, a diminuição das despesas com internação, o aumento da produtividade da mão de obra e a valorização ambiental, que tem efeitos sobre a renda imobiliária e as atividades do turismo, somados aos excedentes de geração de emprego e renda dos investimentos e da ampliação das operações do setor, superaram os custos do avanço do saneamento no estado e na cidade do Rio de Janeiro entre 2005 e 2015. O que a sociedade gastou para expandir os serviços de saneamento nesses anos já retornou para a população durante o período de investimento, assim como a melhoria de qualidade de vida deixou um legado permanente para os brasileiros, que se tornaram mais saudáveis, produtivos e ricos.

Neste capítulo final do estudo, é feita a simulação do balanço entre os benefícios e os custos da

universalização do saneamento no Brasil. Para estimar os recursos necessários à universalização foram empregadas as informações dos investimentos em saneamento realizados no estado e na cidade do Rio de Janeiro entre 2005 e 2015 e do seu resultado em termos de expansão das redes e aumento das taxas de atendimento. Desses dados, foram obtidas as estimativas dos valores unitários dos investimentos necessários, os quais, multiplicados pelas metas de cobertura, dão o montante de recursos necessários para a universalização do saneamento. Das análises dos impactos dos investimentos e das operações de saneamento sobre a renda e dos benefícios indiretos, ou externalidades positivas, sobre a saúde, a produtividade e a valorização ambiental, são obtidas as informações para contrapor ganhos a custos da universalização, análise que é desenvolvida ao final do capítulo. Para comparar os fluxos de benefícios e custos da expansão do saneamento, foram empregadas as mesmas condições financeiras utilizadas no capítulo anterior.



METAS DA UNIVERSALIZAÇÃO

Em 2015, o estado e a cidade do Rio de Janeiro tinham índices de atendimento dos serviços de distribuição de água relativamente elevados para o padrão internacional, como foi apresentado no primeiro capítulo deste estudo. Nesse ano, 7,9% da população carioca e 1,7% dos habitantes da capital não tinham acesso à rede de distribuição de água tratada em 2015 segundo os dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) analisados no Capítulo 2.

No entanto, a situação era pior no que diz respeito aos serviços de coleta e tratamento de esgoto. Nos municípios em que havia distribuição de água, 35,5% da população carioca não dispunha de serviço de coleta de esgoto naquele ano. Do volume de esgoto coletado, apenas 60,5% recebia tratamento em 2015. O restante voltou aos córregos, rios e reservatórios do estado do Rio de Janeiro sem qualquer tratamento, com impactos desastrosos sobre o meio ambiente. No caso da cidade do Rio de Janeiro, o esgoto descartado sem tratamento

representava mais de 25% do volume de esgoto coletado nesse ano.

Nesse sentido, a universalização do saneamento num horizonte de longo prazo, com a expansão das redes, para servir água tratada a toda a população e coletar o esgoto gerado por ela, e com a ampliação da capacidade de tratamento de esgoto, para retornar em condições sanitárias adequadas 100% do volume de esgoto coletado, constitui um enorme desafio para a sociedade. A Tabela 7.1, a qual está baseada no Plano Nacional do Saneamento Básico – Ministério das Cidades (2013) – traz as metas de universalização assumidos neste estudo. As duas primeiras colunas trazem as parcelas esperadas das populações com acesso aos serviços de distribuição de água tratada e de coleta de esgoto em 2035. As duas colunas seguintes indicam o número de moradias que deve ser conectada a esses serviços entre 2015 e 2035 para que as metas de universalização sejam cumpridas. Essas estimativas levam em consideração, também, a projeção da população até 2035 e a evolução do número de moradores por domicílio.

Tabela 7.1
Metas da universalização do saneamento, 2035

Regiões	Parcelas da população com acesso a		Moradias a serem ligadas às redes de	
	Água tratada	Coleta de esgoto	Água tratada	Coleta de esgoto
Norte	93,5%	87,2%	5.464.699	6.671.556
Nordeste	96,6%	84,6%	11.438.435	16.703.859
Sudeste	100,0%	95,5%	9.438.146	13.017.938
Rio de Janeiro	100,0%	96,0%	2.497.637	3.853.671
Cidade do Rio de Janeiro	100,0%	100,0%	905.696	1.351.090
Sul	100,0%	98,8%	3.880.586	8.811.924
Centro-Oeste	100,0%	84,6%	2.896.216	3.906.466
Brasil	98,5%	91,4%	33.118.082	49.111.743

Fonte: Ministério das Cidades (2013). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Na cidade do Rio de Janeiro, as metas relativas a água e ao esgoto se aproximam de 100% da população urbana. No estado, a meta é atingir 100% da população com acesso à água tratada e 95% da população com acesso ao serviço de coleta de esgoto. Espera-se que nesses 20 anos sejam ligadas à rede de distribuição de água 2,5 milhões de moradias cariocas, sendo 906 mil na capital. No caso dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, esperam-se 3,9 milhões de novas ligações no estado e 1,4 milhão na capital.

Além das metas estabelecidas no Plano Nacional do Saneamento Básico, é assumido neste relatório que 100% do esgoto coletado será tratado. Assim, a totalidade da água consumida deverá retornar em condições adequadas ao meio ambiente.

CUSTO DA UNIVERSALIZAÇÃO

Os custos da universalização foram estimados empregando os valores unitários históricos dos investimentos realizados no Sudeste brasileiro entre 2005 e 2015 e as metas de universalização apresentadas anteriormente. Os valores unitários, que são provenientes das informações coletadas pelo SNIS junto aos operadores de serviços de saneamento, indicam o custo para adicionar uma pessoa à rede de distribuição de água tratada e os

custos para ampliar a captação de um m³ adicional de esgoto e o tratamento de um m³ adicional de esgoto. Esses dados foram apresentados no estudo do Instituto Trata Brasil (2017).

A universalização dos serviços de distribuição de água até 2035 implica elevar o número de moradias com acesso à rede de distribuição conforme exposto na Tabela 7.1. Tomando por referência o custo unitário do investimento na distribuição de água, estima-se que o valor do investimento necessário à universalização do serviço de água alcance R\$ 6,641 bilhões no estado do Rio de Janeiro, ou seja, R\$ 332 milhões por ano entre 2016 e 2035. Os valores estão expostos na Tabela 7.2. Para universalizar o acesso à água tratada na cidade do Rio de Janeiro serão necessários investimentos de R\$ 2,408 bilhões em 20 anos.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, para universalizar a coleta e o tratamento de esgoto no estado do Rio de Janeiro, será necessário investir R\$ 29,117 bilhões nos próximos 20 anos – ou aproximadamente R\$ 1,456 bilhão por ano. Na cidade do Rio de Janeiro, esses investimentos devem alcançar R\$ 11,680 bilhões nessas duas próximas décadas.

Assim, os investimentos necessários à universalização dos sistemas de tratamento e distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto no estado

Tabela 7.2
Investimentos necessários à universalização, em R\$ bilhões*

	Disitribuição de água tratada	Coleta e tratamento de esgoto	Total
Norte	16,310	41,944	58,254
Nordeste	29,127	161,371	190,498
Sudeste	25,096	76,319	101,416
Rio de Janeiro	6,641	29,117	35,758
Cidade do Rio de Janeiro	2,408	11,680	14,088
Sul	9,510	43,395	52,906
Centro-Oeste	8,191	18,050	26,241
Brasil	88,235	341,079	429,314

Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) Valores a preços de 2014.

irão demandar investimentos de R\$ 35,578 bilhões, ou seja, inversões de R\$ 1,788 bilhão em média por ano (valores a preços de 2014). Além desse gasto, haverá a ampliação das despesas das famílias com os serviços de saneamento, o que também constitui um custo social para a provisão universal dos serviços. Mantendo os preços dos serviços a valores de 2014, as despesas das famílias cariocas com o saneamento devem passar de R\$ 5,525 bilhões em 2015 para R\$ 9,702 bilhões em 2035. A diferença entre esses dois valores aumentam o custo de vida das famílias do estado, algo que deve ser computado no balanço.



REDUÇÃO DO CUSTO DA SAÚDE

Considerando a população ocupada do estado do Rio de Janeiro, estima-se que o número de afastamentos deverá cair. Dados o número médio de dias de afastamento, a jornada média de trabalho dos ocupados e o custo horário da mão de obra, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), chega-se à estimativa de custos com as horas não trabalhadas devido a infecções gastrointestinais agudas. Em 2015, o custo com horas não trabalhadas alcançou R\$ 92 milhões no estado do Rio de Janeiro. Para 2035, espera-se um custo com horas não trabalhadas de R\$ 12 milhões. Isso equivale a uma economia de R\$ 80 milhões no ano de 2035 em relação ao estimado para 2015 que deverá ocorrer devido à universalização do saneamento no estado do Rio de Janeiro. Estima-se que 51,2% dessa economia deva ocorrer na capital carioca.

Além disso, deve haver redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais na rede hospitalar do SUS. Esses gastos deverão passar de R\$ 1,575 milhão em 2015 para R\$ 1,364 milhão em 2035 no estado do Rio de Janeiro. Isso equivale a uma economia para os cofres públicos de R\$ 211 mil no ano de 2035 quando comparado a 2015. Vale lembrar que nesse valor não estão consideradas outras despesas que as pessoas doentes e a sociedade tiveram por conta desses eventos, como

os gastos com internações em hospitais privados ou as despesas com o retorno ao médico e medicamentos para o tratamento pós-hospitalização.

Assim, em vinte anos (2016 a 2035), considerando o avanço gradativo do saneamento, o valor presente da economia com saúde, seja pelos afastamentos do trabalho, seja pelas despesas com internação no SUS, deve alcançar R\$ 750 milhões no estado. Desse total, R\$ 480 milhões (ou 64%) serão economizados na cidade do Rio de Janeiro.



EFEITOS SOBRE A PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

Para estimar o efeito da universalização do saneamento entre 2015 e 2035 sobre a produtividade dos trabalhadores, foram empregadas informações da PNAD sobre a renda mensal média dos trabalhadores cariocas e o número de pessoas ocupadas. Em 2015, a renda do trabalho alcançou a cifra de R\$ 182,5 bilhões no estado do Rio de Janeiro, sendo R\$ 94,7 bilhões na capital.

Com a universalização do saneamento, pode-se esperar um incremento da renda do trabalho em razão da melhoria na produtividade associada à queda da morbidade por doenças gastrointestinais infecciosas. Com base no modelo estatístico de determinantes da produtividade e da remuneração do trabalho, estima-se que a remuneração média dos trabalhadores deva crescer, levando a massa de rendimentos da economia carioca para R\$ 183,2 bilhões.

Isso equivale a um ganho de renda de R\$ 734 milhões em 2035 quando comparado à renda de 2015, ou seja, um aumento de 0,4% na massa de rendimento dos trabalhadores cariocas entre 2015 e 2035. Em vinte anos, o valor presente dos ganhos de produtividade deve atingir R\$ 5,162 bilhões no estado, sendo R\$ 1,128 bilhão na cidade do Rio de Janeiro. 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 nessas cidades.



EFEITOS SOBRE O VALOR DOS IMÓVEIS

A universalização das redes de distribuição de água e de coleta de esgoto deve trazer uma valorização dos imóveis, ou seja, um ganho patrimonial para as famílias brasileiras que foram beneficiadas com o avanço da infraestrutura sanitária. Esse efeito é particularmente importante para a poupança das famílias de menor rendimento, para as quais 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 no país.

Espera-se que a universalização no estado do Rio de Janeiro trará acesso à água tratada a 2,5 milhões de moradias e acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto a 3,9 milhões de habitações até 2035. Em termos de valor médio dos imóveis, isso permitirá que as residências que receberem acesso aos serviços de saneamento tenham uma valorização de 12,8% em média. Isso significa um aumento do patrimônio das famílias que receberam o saneamento em duas moradias.

Em termos de renda imobiliária, estima-se que o ganho para os proprietários de imóveis que alugam ou para as famílias que vivem em moradia própria seja de R\$ 1,506 bilhão por ano quando se comparam as estimativas de 2015 com as de 2035. Esse valor é calculado tomando por referência o estoque de moradias do ano de 2015 e os valores de aluguel – pagos ou implícitos, ou seja, aqueles pagos aos proprietários de imóveis a eles mesmos pelo uso da moradia – médio de 2015 e o que prevalecerá em 2035 caso as premissas de universalização sejam cumpridas até então.

Os fluxos de renda estimados dessa forma podem ser somados aos demais fluxos de economia

gerados pela universalização do saneamento para calcular os benefícios desses investimentos para a sociedade. Em vinte anos, o valor presente dos ganhos com a valorização imobiliária deve atingir R\$ 30,114 bilhões no estado do Rio de Janeiro e R\$ 10,838 bilhões na capital.



EFEITOS DA RENDA DO TURISMO

Como apontado nos capítulos anteriores, o turismo é uma atividade econômica cujo potencial depende sobremaneira das condições ambientais. Se, de um lado, a deterioração ambiental das cidades tira oportunidades de negócios nessa área, pois afasta os turistas, de outro, o avanço do saneamento permite a revalorização das áreas e a recuperação das atividades de turismo.

Com base no modelo estatístico de determinantes da renda do turismo no estado do Rio de Janeiro, estima-se que os ganhos de renda do turismo devidos à universalização do saneamento atinjam R\$ 231 milhões em 2035 quando comparado ao PIB do setor em 2015. Em vinte anos, o valor presente dos ganhos com a valorização ambiental e seu reflexo no turismo carioca devem atingir R\$ 1,622 bilhão. Isso significa uma renda maior para os trabalhadores do setor, lucros para as empresas e impostos para os governos, principalmente dos municípios que recebem impostos sobre os serviços e as atividades de turismo.



EXCEDENTE DA RENDA DOS INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO

Os investimentos em saneamento, como discutido no Capítulo 3, geram empregos e renda na cadeia produtiva da construção civil. Essa renda é um benefício direto dos investimentos que, quando subtraída do custo das inversões nessa área, dá uma estimativa direta dos benefícios líquidos da expansão da infraestrutura de saneamento.

Entre 2015 e 2035, o valor presente dos investimentos em saneamento alcançarão R\$ 26,385 bilhões no país (valores a preços de 2014) no estado do Rio de Janeiro. A renda direta, indireta e induzida gerada por esses investimentos, por outro lado, deve somar R\$ 34,754 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pelos investimentos deverá alcançar R\$ 8,369 bilhões, sendo R\$ 3,297 na cidade do Rio de Janeiro. Como no caso da produtividade da mão de obra, da valorização imobiliária e da renda do turismo, esse valor deve ser acrescentado à riqueza do Rio de Janeiro e deve contribuir para seu desenvolvimento econômico da região.



EXCEDENTE DA RENDA DAS OPERAÇÕES DE SANEAMENTO

Da mesma forma, a universalização das operações de saneamento gera empregos e renda na cadeia produtiva do setor de água e esgoto. Essa renda é um benefício direto do aumento das receitas do setor que deve ser subtraída do custo das operações. Nesse caso, como discutido no capítulo

anterior, se somam os incrementos das rendas e as despesas totais incorridas pela sociedade ao longo do tempo.

Entre 2015 e 2035, o valor presente do incremento de renda nas operações de saneamento deve ser de R\$ 23,615 bilhões no estado, sendo 48% desse valor na capital. O valor presente do aumento de despesas das famílias cariocas com essas operações deve somar R\$ 26,463 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das operações de saneamento deverá ser negativo em R\$ 2,847 bilhões em vinte anos.



BALANÇO ENTRE CUSTOS E BENEFÍCIOS

A Tabela 7.3 traz as estimativas dos benefícios e dos custos da universalização do saneamento entre 2015 e 2035 no estado e na cidade do Rio de Janeiro. Ao longo desse período, os benefícios devem exceder os custos em R\$ 43,171 bilhões no estado, indicando ganhos expressivos para a sociedade carioca que podem ser atribuídos à

Tabela 7.3

Balanço de custos e benefícios da universalização do saneamento

Custos e benefícios	Estado do Rio de Janeiro		Cidade do Rio de Janeiro	
	por ano	2015-2035	por ano	2015-2035
Redução dos custos com a saúde	0,038	0,750	0,024	0,480
Aumento da produtividade do trabalho	0,258	5,162	0,056	1,128
Renda da valorização imobiliária	1,506	30,114	0,542	10,838
Renda do turismo	0,081	1,622	0,003	0,054
Subtotal externalidades (A)	1,882	37,649	0,625	12,501
Renda gerada pelo investimento	1,738	34,754	0,685	13,692
Renda gerada pelo aumento de operação	1,181	23,615	0,572	11,430
Subtotal de renda (B)	2,918	58,369	1,256	25,123
Total de benefícios (C=A+B)	4,801	96,018	1,881	37,624
Custo do investimento	1,319	26,385	0,520	10,395
Aumento de despesas das famílias	1,323	26,463	0,640	12,808
Total de custos (D)	2,642	52,847	1,160	23,203
Balanço (E=C-D)	2,159	43,171	0,721	14,420

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) Valores a preços de 2014.

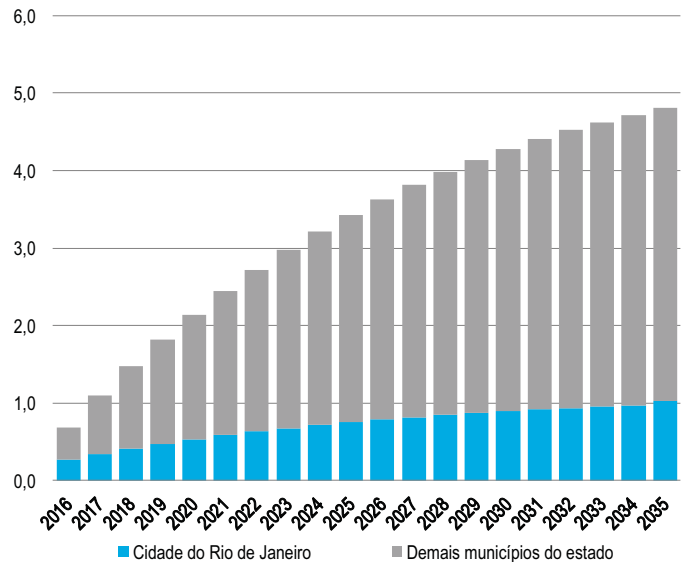
universalização do saneamento. Conforme aponta o Gráfico 7.1, esse balanço deve ser crescente desde 2016, passando de R\$ 724 milhões em 2016 para R\$ 3,025 bilhões em 2035 – valores presentes a preços de 2014.

O mais importante é observar que o excedente entre benefícios e custos da expansão do saneamento no estado do Rio de Janeiro deve corresponder a quase 163,3% do valor presente dos investimentos que serão realizados, indicando que a cada R\$ 1.000,00 que será investido na expansão da infraestrutura de saneamento, a sociedade carioca obtém R\$ 1.636,00 de retorno social no longo prazo. Na cidade do Rio de Janeiro essa relação deve ser de R\$ 1.387,00 de retorno social para cada R\$ 1.000,00 investidos. Esses números indicam que, se resolvidos os entraves para a expansão das inversões nessa área, o estado e o município do Rio de Janeiro terão muito a ganhar com a universalização desses serviços num horizonte de 20 anos.

LEGADO PARA O FUTURO

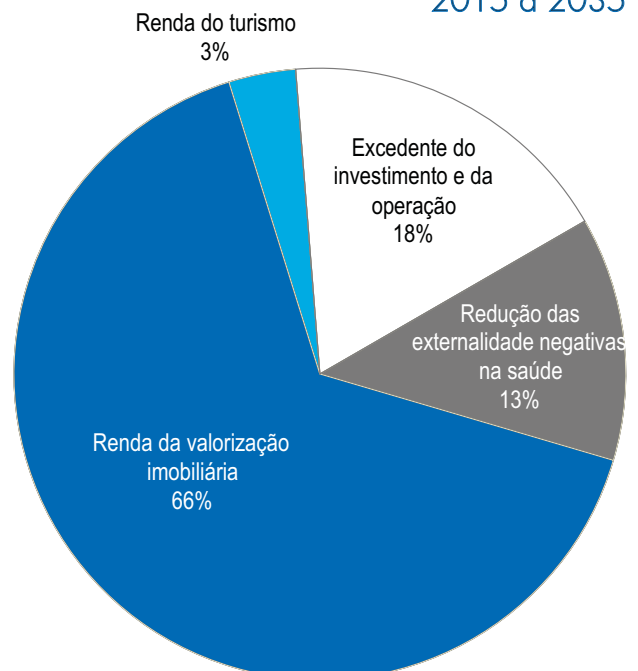
Além do balanço entre custos e benefícios durante o processo de universalização do saneamento, período em que se investe mais para reduzir os déficits históricos de saneamento na região, sobretudo os de coleta e tratamento de esgoto, deve-se considerar o legado da universalização. Após a universalização, os ganhos com as externalidades – saúde, produtividade e valorização ambiental – perduram para sempre, caso o sistema de saneamento continue investindo o suficiente para manter os serviços universais, ou seja, continue investindo para repor a depreciação do estoque de capital instalado no sistema (redes, estações de tratamento etc.) e acompanhar o crescimento demográfico. Esses investimentos e a ampliação dos serviços também vão gerar custos e benefícios, como ocorre durante o período em que se está caminhando em direção à universalização.

Gráfico 7.1
Excedente dos benefícios em relação aos custos da expansão do saneamento, por ano, Rio de Janeiro, 2016 a 2035



Fonte: estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica.
(*) valores presente a preço de 2014.

Gráfico 7.2
Distribuição do balanço de custos e benefícios da universalização do saneamento por externalidade, Estado do Rio de Janeiro, 2015 a 2035



Fonte: estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica.
(*) valores presente a preço de 2014.

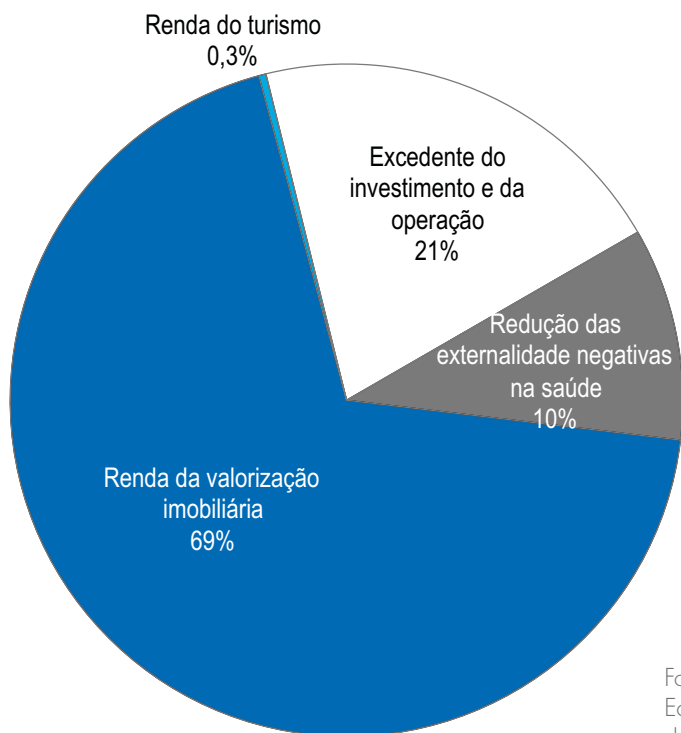
O valor do legado das externalidades é calculado pelo valor presente da renda perpetua dos benefícios após a universalização, tomando por base as mesmas condições financeiras assumidas para calcular os benefícios e custos durante o período de expansão do sistema. A Tabela 7.4 traz as estimativas de benefícios e de custos da universalização do saneamento até 2035 e do legado futuro para a população carioca.

A redução dos custos com a saúde, considerando tanto as despesas com internação quanto o desperdício de horas pagas e não trabalhadas, deixará um legado no valor de R\$ 1,948 bilhão. O aumento de produtividade da força de trabalho deverá

deixar um legado no valor de R\$ 12,999 bilhões após 2035. O aumento esperado da renda imobiliária terá um legado de mais de R\$ 66 bilhões. Considerando-se o legado das rendas geradas pelos investimentos em manutenção e pelas operações de saneamento no estado, estima-se um valor presente dos benefícios da universalização de R\$ 90,615 bilhões que se contrapõe a um custo total de R\$ 36,324 bilhões. O balanço final para o estado do Rio de Janeiro, considerando o que se verifica até 2035 e também o legado, deve se aproximar a R\$ 100 bilhões. O ganho total para a cidade do Rio de Janeiro é estimado em R\$ 25,879 bilhões caso as metas de universalização sejam atingidas nesse horizonte de 20 anos.

Gráfico 7.3

Distribuição do balanço de custos e benefícios da universalização do saneamento por externalidade, Cidade do Rio de Janeiro, 2015 a 2035



Fonte: estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica. (*) valores presente a preço de 2014.

Tabela 7.4
 Balanço de custos e benefícios da
 universalização do saneamento e legado
 para o futuro, 2015 a 2035

Custos e benefícios	Estado do Rio de Janeiro			Cidade do Rio de Janeiro		
	2015-2035	Perpetuidade	Total	2015-2035	Perpetuidade	Total
Redução dos custos com a saúde	0,750	1,198	1,948	0,480	0,247	0,727
Aumento da produtividade do trabalho	5,162	7,836	12,999	1,128	0,959	2,087
Renda da valorização imobiliária	30,114	36,106	66,221	10,838	9,333	20,171
Renda do turismo	1,622	3,044	4,666	0,054	0,600	0,654
Subtotal externalidades (A)	37,649	48,184	85,833	12,501	11,138	23,639
Renda gerada pelo investimento	34,754	15,101	49,856	13,692	6,654	20,347
Renda gerada pelo aumento de operação	23,615	27,329	50,944	11,430	10,635	22,065
Subtotal de renda (B)	58,369	42,431	100,800	25,123	17,289	42,412
Total de benefícios (C=A+B)	96,018	90,615	186,633	37,624	28,427	66,051
Custo do investimento	26,385	12,999	39,384	10,395	5,052	15,447
Aumento de despesas das famílias	26,463	23,325	49,788	12,808	11,917	24,725
Total de custos (D)	52,847	36,324	89,172	23,203	16,969	40,172
Balanço (E=C-D)	43,171	54,291	97,462	14,420	11,458	25,879

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) Valores a preços de 2014.

ANEXOS

- BIBLIOGRAFIA
- ANEXO ESTADÍSTICO
- ANEXO METODOLÓGICO



BIBLIOGRAFIA

- BANCO MUNDIAL. *World Development Indicators*, The world bank, 2016
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE SERVIÇOS. *Turismo no Brasil 2015: Avaliações e propostas*. CNS, São Paulo, 2015
- DATASUS. *Informações de Saúde (TABNET)*. Ministério da Saúde, Brasília, 2017
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Mensal de Emprego*. Rio de Janeiro, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2005*. Rio de Janeiro, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2015*. Rio de Janeiro, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saúde de 2013*. Rio de Janeiro, 2015.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios econômicos da expansão do saneamento: Qualidade de vida, produtividade e educação, valorização ambiental*. São Paulo, março de 2014.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil*. São Paulo, março de 2017.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. *Saneamento, Educação, Trabalho e Turismo*. Centro de Políticas Sociais CPS-FGV, São Paulo, 2008.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento*. Brasília, 2017.

UNDP, *Human Development Report 2015: Work for Human Development*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Nova York, 2015

UNICEF e OMS. *25 years: Progress on Sanitation and Drinking Water*. UNICEF e Organização Mundial da Saúde, Geneva, Suíça, 2015

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

ANEXO ESTATÍSTICO

Tabela A.E.1
População de 2015 e projetada para 2035, por grandes regiões do Brasil

Regiões	População total		População com acesso ao serviço de distribuição de água		População com acesso ao serviço de coleta de esgoto	
	2015	2035	2015	2035	2015	2035
Norte	17.523.998	21.029.343	8.493.467	19.671.413	1.292.759	18.337.658
Nordeste	56.640.167	60.815.971	39.854.890	58.757.766	13.410.317	51.459.846
Sudeste	85.916.111	93.590.472	77.339.409	93.590.472	65.518.063	89.392.821
Sul	29.289.892	32.022.918	25.710.096	32.022.918	11.801.539	31.625.893
Centro-Oeste	15.489.237	18.980.212	13.367.731	18.980.212	7.402.980	16.047.787
Brasil	204.859.405	226.438.916	164.765.593	223.022.781	99.425.658	206.864.005

Fontes: Ministério das Cidades (2013) e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela A.E.2
Moradias: número de 2015 e projeção para 2035, por grandes regiões do Brasil

Regiões	Moradias		Moradias com acesso ao serviço de distribuição de água		Moradias com acesso ao serviço de coleta de esgoto	
	2015	2035	2015	2035	2015	2035
Norte	5.107.370	8.057.851	2.089.490	7.554.189	346.906	7.018.462
Nordeste	17.863.876	24.374.067	12.133.382	23.571.817	3.920.530	20.624.389
Sudeste	29.554.185	36.981.983	27.543.837	36.981.983	22.268.604	35.286.542
Sul	10.453.211	12.907.140	9.026.554	12.907.140	3.935.921	12.747.845
Centro-Oeste	5.251.085	7.398.071	4.501.855	7.398.071	2.328.128	6.234.594
Brasil	68.229.727	89.719.113	55.295.118	88.413.200	32.800.089	81.911.832

Fonte: PNAD, IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

ANEXO METODOLÓGICO 1

EFEITO DOS INVESTIMENTOS EM OBRAS DE SANEAMENTO E DAS OPERAÇÕES DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SOBRE O EMPREGO E RENDA

A metodologia de estimação dos impactos dos investimentos em obras de saneamento e das operações de coleta e tratamento de esgoto na geração de emprego e renda está baseada no Modelo de Leontief de produção a coeficientes fixos. Neste anexo, são detalhados os conceitos teóricos, as bases de dados e os procedimentos metodológicos empregados neste estudo.

Modelo teórico

O Modelo de Leontief parte da matriz insumo-produto, a qual representa as diversas transações intersetoriais realizadas numa economia durante o ano. A economia é formada por m setores produtivos, ou atividades, que participam do fluxo de mercadorias e serviços utilizados como insumos e produtos. Os fluxos intersetoriais têm o aspecto típico descrito na Figura A. 1.

As principais variáveis sobre as quais são definidas as relações de insumo-produto são:

- X_{ij} : a quantidade de insumo, em valor monetário, produzido pelo setor i e adquirido pelo setor j ;
- X_i : o valor monetário da produção total do setor i ;
- DF_i : o valor monetário da demanda final pelo insumo do setor i , que corresponde à soma do consumo familiar deste insumo (C_i) com o investimento privado (I_i) o dispêndio governamental (G_i) e as exportações (E_i);
- V_j : o valor adicionado pelo setor j .

Na linha i , estão as vendas do setor i para cada um dos demais setores da economia de forma que:

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + (C_i + I_i + G_i + E_i)$$

, ou ainda:

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + DF_i$$

A demanda total se iguala ao valor da oferta é formada pela demanda final, realizada pelos consumidores, investidores e governo, e pela a demanda intermediária, também chamada de consumo intermediário.

O modelo de insumo-produto assume que a quantidade de insumo do setor i consumido pelo setor j (X_{ij}) é proporcional à produção total do próprio setor j (X_j). No modelo, $X_{ij} = a_{ij} \cdot X_j$, em que a_{ij} é constante e expressa a quantidade do insumo i necessária à produção de uma unidade do bem j . Isso equivale a dizer que o consumo por parte do setor j de insumos do setor i é uma função linear de sua própria produção do setor. Assim, para

dobrar a sua produção, por exemplo, o setor j demanda do setor i o dobro de insumos. A matriz $A = (a_{ij})$ é conhecida por matriz de tecnologia e os seus elementos ' a_{ij} ' são chamados coeficientes técnicos de insumos diretos.

A partir dessas relações, obtém-se um sistema linear de m equações e m incógnitas:

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + DF_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j + DF_i, \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

ou seja, $a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{im}X_m + DF_i = X_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$. Na forma matricial, este sistema pode ser escrito como:

$$AX + DF = X, \text{ ou ainda, } (I - A).X = DF$$

em que A é a matriz de tecnologia, quadrada de dimensão $m \times m$; X é o vetor coluna $m \times 1$ cujos elementos são os valores das produções dos diversos setores; DF é o vetor coluna $m \times 1$ correspondente à demanda final e I é a matriz identidade também de dimensão $m \times m$.

Note-se que, em geral, o consumo intermediário de um setor não ultrapassa o total de sua produção, isto é:

$$X_j > \sum_{i=1}^m X_{ij}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, m.$$

Isso equivale a dizer que, $1 > \sum_{i=1}^m a_{ij}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, m$. Assim, o sistema acima pode ser resolvido para X : conforme descrito pela equação (1). A matriz $L = (I - A)^{-1}$ é chamada de matriz inversa de Leontief. O sistema (1) mostra o quanto a economia produz de cada mercadoria e serviço para atender a demanda total da economia.

$$X = (I - A)^{-1} . DF = L . DF \quad (1)$$

Figura A.1
Tabela de Insumo-produto

	Consumo do setor j	Demanda final	X
Produto do setor i	$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} & \dots & X_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mm} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} C_1 & I_1 & G_1 & E_1 \\ C_2 & I_2 & G_2 & E_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ C_i & I_i & G_i & E_i \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ C_m & I_m & G_m & E_m \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_m \end{bmatrix}$
Dispêndio	$\begin{bmatrix} CI_1 & CI_2 & \dots & CI_j & \dots & CI_m \\ V_1 & V_2 & \dots & V_j & \dots & V_m \\ M_1 & M_2 & \dots & M_j & \dots & M_m \end{bmatrix}$		
X	$\begin{bmatrix} X_1 & X_2 & \dots & X_j & \dots & X_m \end{bmatrix}$		

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

A fim de mensurar impactos econômicos sobre renda e emprego utilizando a matriz de insumo-produto, são construídos multiplicadores de emprego e de renda. O coeficiente de emprego direto CED_j , $j = 1, 2, \dots, m$ é obtido pela divisão do número de trabalhadores de cada setor j de atividade, N_j , pelo respectivo valor da produção, X_j . Compondo um vetor-linha $(1 \times m)$ com estes quocientes, chega-se a:

$$CED = (N_1/X_1 \quad N_2/X_2 \quad \dots \quad N_m/X_m) \quad (2)$$

Isto é, para se produzir uma unidade de produto do setor j , são necessários CED_j pessoas ocupadas no próprio setor j , seguindo a hipótese de relações lineares de Leontief. Além do impacto direto, há o efeito indireto de geração de emprego em toda a economia, visto que o setor demandado deve consumir produtos provenientes dos demais. Para calcular este efeito, multiplica-se a matriz L pelo vetor-coluna de demanda $(m \times 1)$, ou seja, $Z = L.DF$. Assim, o emprego gerado pela demanda é dado por $P = CED.Z = (CED.L).DF = CEDI.DF$. O vetor-linha $CEDI(1 \times m)$, o qual é igual a $CED.L$, é conhecido como o vetor de coeficientes de emprego direto e indireto.

$$CEDI = CED . L \quad (3)$$

De maneira análoga, é possível também calcular os coeficientes de renda direta a partir da linha "Valor Adicionado" da Figura A.1 e os os coeficientes de renda direta e indireta. Esses valores estão expressos nas equações (4) e (5).

$$CRD = (V_1/X_1 \quad V_2/X_2 \quad \dots \quad V_m/X_m) \quad (4)$$

$$CRDI = CRD.L \quad (5)$$

O emprego e a renda induzidos por uma atividade em determinado local são calculados por meio dos multiplicadores diretos e indiretos aplicados sobre a demanda gerada pelo consumo dos trabalhadores empregados por certa atividade. Por hipótese, o consumo adicional dos trabalhadores da atividade i (CF_i) é proporcional à renda desses trabalhadores: $CF_i = l.W$, em que W é a folha de pagamentos do setor i e l é a propensão a consumir, a qual é uma constante maior que zero e menor que 1. Assim, para calcular o emprego e a renda induzidos por uma atividade, basta multiplicar o vetor CF_i pelos coeficientes diretos e indiretos de emprego e renda (expressões 3 e 4).

Bases de dados

Para estimar os impactos dos investimentos em redes de coleta de esgoto e estações de tratamento de esgoto foram empregados os dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2014, do IBGE, a qual traz os coeficientes diretos de renda e emprego e obras de saneamento, assim como os salários pagos pelas construtoras para a realização das obras. As tabelas de recursos e usos da Contas Nacionais do Brasil de 2014, também do IBGE, fornecem os dados para estimar a matriz L , os coeficientes de emprego e renda indiretos e a propensão a consumir das famílias.

No caso das operações de coleta e tratamento de esgoto, as informações de valor da produção, emprego, renda e salários necessárias ao cálculo dos coeficientes diretos e aos induzidos são provenientes da Pesquisa Anual de Serviços de 2014, também do IBGE. Da mesma forma que o caso anterior, os dados para estimar a matriz L , os coeficientes de emprego e renda indiretos e a propensão a consumir das famílias vêm tabelas de recursos e usos da Contas Nacionais do Brasil de 2014.

ANEXO METODOLÓGICO 2

SANEAMENTO E MORBIDADE DE DOENÇAS GASTROINTESTINAIS INFECCIOSAS

A análise dos efeitos do saneamento sobre a incidência de diarreias partiu do cruzamento de informações de afastamento do trabalho por motivos de diarreia e vômito, de acesso a esgoto, de acesso a água tratada e indicadores socioeconômicos. Para calcular esses efeitos, foram empregados os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 realizada pelo IBGE. Os indicadores socioeconômicos utilizados no modelo econométrico são: (i) informações sobre os indivíduos: idade e gênero; e (ii) informações sobre o domicílio: material da parede e da cobertura, localização geográfica, disponibilidade de geladeira e disponibilidade de serviço de coleta de lixo.

Metodologia

Utilizou-se um modelo de regressão logística em que a probabilidade de afastamento das atividades por diarreia é ua variável binária com valores (1) para afastamento e (0) para não afastamento. O modelo de regressão logística é descrito pela equação (6):

$$(6) \quad P(y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

em que, y representa a variável dependente (probabilidade de afastamento por diarreia), x_i

Resultados

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre a probabilidade de afastamento das atividades rotineiras por diarreia ou vômito apresentou resultados bastante satisfatórios. Quanto maior a parcela da população com acesso à água tratada e à rede de coleta de esgoto, menor é a probabilidade de afastamento de suas atividades rotineiras por diarreia ou vômito, os coeficientes dessas duas variáveis são apresentados na Tabela A.M. 1. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significativas.

Tabela A.M. 1
Resultado da regressão de afastamento por diarreia, Brasil, 2013

	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
acesso a água tratada	-0,2243	0,0082	0,0000
acesso à rede de esgoto	-0,1797	0,0055	0,0000

Fontes: PNS, 2013. Nota: Log de Likelihood: 3.300.153,094.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

ANEXO METODOLÓGICO 3

SANEAMENTO E PRODUTIVIDADE

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 Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 e as variáveis de controle foram: (i) idade; (ii) idade ao quadrado; (iii) gênero; (iv) cor ou raça; (v) nível de instrução mais elevado; (vi) se teve diarreia; (vii) material da parede da moradia; (viii) material do telhado da moradia, (ix) acesso a coleta de lixo e (x) unidade da federação em que o indivíduo nasceu.

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.M.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 afeta positivamente a renda dos trabalhadores.

Tabela A.M.2
Resultado da regressão de renda média, Brasil, 2015

	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
acesso a água tratada	0,0084	0,0004	0,0000
acesso à rede de esgoto	0,0919	0,0003	0,0000

Fontes: PNAD, 2015. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

ANEXO METODOLÓGICO 4

SANEAMENTO E ATRASO 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 idade escolar. O banco de dados utilizado foi a Pnad 2015 e as variáveis de controle foram: gênero, cor ou raça, unidade da federação em que o indivíduo nasceu, tipo de família¹, material das paredes e da cobertura do domicílio e acesso a coleta de lixo.

O modelo econométrico utilizado foi um modelo do tipo Poisson, esse tipo de modelo 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 (7):

$$(7) E(y | x_1, x_2, \dots, x_k) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

Como $\exp(\cdot)$ é sempre positivo, a equação (7) garante que os valores previsto de y serão sempre positivos. Sobre os processos de inferência utilizando o modelo Poisson, ver Wooldridge (2006).

Resultados

O modelo estimado apresentou resultado bastante satisfatório. 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 contribuindo para diminuir o atraso escolar. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significantes.

Tabela A.M.3
Resultado da regressão de atraso escolar, Brasil, 2015

	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
acesso à água tratada	-0,0216	0,0003	0,0000
acesso à rede de esgoto	-0,0143	0,0003	0,0000

Fontes: PNAD, 2015.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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.

ANEXO METODOLÓGICO 5

SANEAMENTO E VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

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 2015, 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 13,3% 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.M.4. Esses coeficientes foram empregados para simular o potencial de valorização patrimonial associado à universalização dos serviços de saneamento no Brasil. As demais variáveis de controle também apresentaram coeficientes estatisticamente significativos e com sinal esperado.

Tabela A.M.4

Resultado da regressão de valorização imobiliária, Brasil, 2015

	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
acesso à água tratada	0,0055	0,0004	0,0000
acesso à rede de esgoto	0,1327	0,0002	0,0000

Fontes: PNAD, 2015.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

ANEXO METODOLÓGICO 6

SANEAMENTO E TURISMO

PRODUTIVIDADE NO SETOR DE TURISMO

A análise dos efeitos do saneamento sobre a produtividade dos trabalhadores do setor de turismo foi feita com base na renda dos trabalhadores do setor. Foram considerados os seguintes códigos de atividades do IBGE: 55010 - alojamento e alimentação; 92011 - atividades recreativas, culturais e desportivas; 63030 - agência de turismo; 60040 - transporte terrestre de passageiros e 62000 - transporte aéreo.

O modelo partiu das informações microeconômicas de remuneração do trabalho no setor de turismo, acesso a esgoto e outros indicadores socioeconômicos da população brasileira. O banco de dados utilizado foi a PNAD de 2015, e as variáveis explicativas empregadas são: (i) anos de estudo, (ii) gênero, (iii) cor ou raça, (iv) unidade da Federação em que o indivíduo mora, (v) nasceu na UF; (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) material predominante na paredes da moradia, (xii) material predominante na cobertura da moradia 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.M.5.

Resultados

O modelo estimado apresentou resultado bastante satisfatório. Quanto maior a parcela da população com acesso ao esgoto, maior a renda no setor de turismo. O acesso a água tratada também apresentou o mesmo efeito contribuindo para aumentar a renda do turismo. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significantes.

Tabela A.M.5
Resultado da regressão de produtividade em turismo, Brasil, 2015

	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
acesso à água tratada	0,0625	0,0013	0,0000
acesso à rede de esgoto	0,0787	0,0009	0,0000

Fontes: PNAD, 2015.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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.

EMPREGO NO SETOR DE TURISMO

A análise dos efeitos do saneamento sobre o emprego no setor de turismo foi feita com base em um modelo de regressão logística que considera de um lado a variável categórica trabalha ou não trabalha no setor de turismo⁴ e de outro o acesso aos serviços de água e coleta de esgoto e um conjunto de variáveis socioeconômicas. O banco de dados utilizado foi a PNAD de 2015, e as variáveis explicativas empregadas são: (i) idade, (ii) gênero, (iii) cor ou raça, (iv) unidade da Federação em que o indivíduo mora, (v) se mora na área urbana ou rural; (vi) se mora na região metropolitana ou não, (vii) renda, (viii) escolaridade e (ix) existência de coleta de lixo na residência. Os resultados da regressão são apresentados na Tabela A.M.6.

Resultados

O modelo estimado apresentou resultado bastante satisfatório. Quanto maior a parcela da população com acesso ao esgoto, maior o número de trabalhadores no setor de turismo. O acesso a água tratada também apresentou o mesmo efeito contribuindo para aumentar o número de empregos no setor de turismo. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significantes.

Tabela A.M.6

Resultado da regressão de emprego em turismo, Brasil, 2015

	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
acesso a água tratada	0,1269	0,0017	0,0000
acesso à rede de esgoto	0,0780	0,0011	0,0000

Fontes: PNAD, 2015.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

⁴ Foram considerados os seguintes códigos de atividades do IBGE: 55010 - alojamento e alimentação; 9201 - atividades recreativas, culturais e desportivas; 63030 - agência de turismo; 60040 - transporte terrestre de passageiros e 62000 - transporte aéreo.

