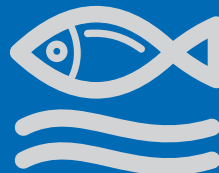


BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL

INSTITUTO TRATA BRASIL



EX ANTE CONSULTORIA ECONÔMICA
Março de 2017

Índice

APRESENTAÇÃO	3
PARTE 1 AS ATIVIDADES DE SANEAMENTO NO BRASIL E NO MUNDO	5
1. SANEAMENTO E DESENVOLVIMENTO HUMANO NO MUNDO	7
2. EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL: 2005 A 2015	11
PARTE 2 BENEFÍCIOS DO SANEAMENTO	17
3. GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL	19
4. EXTERNALIDADES DA FALTA DE SANEAMENTO: AFASTAMENTO DO TRABALHO E INTERNAÇÕES HOSPITALARES	25
5. EXTERNALIDADES DA FALTA DE SANEAMENTO: MERCADO DE TRABALHO E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL	31
PARTE 3 BALANÇO DE CUSTOS E BENEFÍCIOS	37
6. BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL ENTRE 2005 E 2015	39
7. BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL	45
ANEXOS	55



ANÁLISE PRODUZIDA POR:

DR. FERNANDO GARCIA DE FREITAS
DRA. ANA LELIA MAGNABOSCO

APRESENTAÇÃO

A parcela da população brasileira com acesso aos serviços de distribuição de água tratada passou de 81,7% em 2005 para 83,3% em 2015. Isso significou que, nesses dez anos, 26,4 milhões de brasileiros conquistaram o acesso a esse serviço fundamental e humanitário. Já a parcela da população brasileira com acesso aos serviços de coleta de esgoto passou de 39,5% para 50,3% entre 2005 e 2015. Foram 35,2 milhões de pessoas incorporadas ao sistema de coleta, um aumento de 48,6% no número de brasileiros atendidos.

A despeito dos inegáveis avanços do saneamento básico no Brasil, o número de brasileiros sem acesso a esses serviços ainda é enorme e o desafio da universalização é cada vez maior. Este estudo analisa a evolução do saneamento no país 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 brasileira 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 2014. Além de atualizar as informações estatísticas daquele documento, o presente estudo aprofunda as questões do impacto da falta de saneamento na economia, aprimorando as técnicas estatísticas e abordando novos temas como a geração de emprego e renda associada aos investimentos e à operação dos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

O estudo 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. Os dados internacionais vêm do UNICEF, da Organização Mundial de Saúde e do Banco Mundial.

Os capítulos da primeira parte do relatório descrevem do saneamento no Brasil e no mundo. Nessa parte do estudo, também são analisadas as relações entre o avanço do saneamento, de um lado, e a mortalidade infantil e o desenvolvimento humano das nações, de outro.

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 no Brasil entre 2005 e 2015. A análise apontou para um balanço animador: o que o país investiu nesses dez anos já retornou com lucro para a sociedade brasileira.

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 no Brasil do futuro? A resposta encontrada nas análises foi também animadora. O país tem 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.

PARTE 1

O SANEAMENTO
NO BRASIL E NO
MUNDO





SANEAMENTO E DESENVOLVIMENTO HUMANO NO MUNDO

Nos últimos anos, o Brasil verificou um avanço significativo no saneamento, mas o país ainda está muito atrasado em termos internacionais. Tanto o acesso à água tratada quanto aos serviços de esgotamento sanitário estão aquém dos observados por nações com padrões de desenvolvimento econômico semelhante. Isso implica prejuízos à qualidade de vida da população e à economia do país. O custo da deterioração do meio ambiente se reflete no valor dos ativos imobiliários e no potencial das atividades econômicas que dependem de boas condições ambientais para o seu exercício pleno.

ACESSO À ÁGUA

Os dados comparativos internacionais organizados pela UNICEF e pela Organização Mundial da Saúde (UNICEF/OMS, 2015) colocam o Brasil numa posição relativamente boa no que diz respeito ao acesso a água. Essas instituições acompanham a evolução da parcela da população mundial com acesso a água desde 1995. As águas provenientes de redes de canalização, de poços ou torneiras públicas, de poços artesianos ou de sistema de

coleta de água da chuva são consideradas minimamente satisfatórias para o consumo humano.

Os dados da Tabela 1.1 revelam que, em 2015, 98,1% da população brasileira tinha acesso à águas provenientes de alguma dessas fontes, um índice melhor que o da média mundial que se encontrava em 91,0% da população. Os dados também revelam que o acesso aos serviços de água nesse conceito aumentou 2,9 pontos percentuais entre 2005 e 2015. Ainda assim, nesse último ano, havia 73 nações com índices melhores que o do Brasil, incluindo vários da América Latina. A Tabela A.1 do Anexo Estatístico traz essas informações para 198 países em 2005 e 2015.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2015, realizada pelo IBGE, e o Sistema de Informações sobre o Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, permitem qualificar melhor essa informação da UNICEF/OMS para o caso brasileiro. Do total de brasileiros, segundo a PNAD, somente 84,3% tinha de fato acesso à água proveniente de rede geral de distribuição disponível

na residência ou na propriedade em 2015 (Gráfico 1.1). Outros 13,7%, que completam os 98,1% da pesquisa UNICEF/OMS, tinham acesso à água proveniente de poço, nascente ou canalizada de outra procedência (água de chuva, por exemplo). Os indicadores do SNIS 2015 revelaram uma realidade muito próxima: a parcela da população com acesso aos serviços de distribuição de água por rede geral alcançou 83,3% nesse ano.

ACESSO A SERVIÇOS DE SANEAMENTO

O acompanhamento da UNICEF e OMS também enfoca o acesso a serviços de esgotamento sanitário. Para essas instituições qualquer sistema que

garanta a segregação higiênica das excretas humanas e seu isolamento do contato com a população é considerado em condições minimamente adequadas. Entre esses sistemas estão o de rede geral de coleta de esgoto, as fossas sépticas e as latrinas.

Segundo a pesquisa, 82,5% da população brasileira tinha acesso aos serviços adequados de esgotamento sanitário em 2015. Os dados revelam um avanço de 5,1 pontos percentuais em relação a 2005, ano em que apenas 77,7% da população tinha acesso a condições adequadas de esgotamento sanitário.

Tabela 1.1

População com acesso ao saneamento, (%) da população total

Região ou país	Acesso ao serviço de água			Acesso aos serviços de esgoto			Ocorrência de defecação aberta		
	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação
América do Sul e América Central	91,5	94,6	3,2	77,8	83,2	5,3	7,6	2,9	-4,7
Argentina	97,3	99,1	1,8	93,2	96,4	3,2	1,5	1,3	-0,2
Brasil	95,2	98,1	2,9	77,7	82,8	5,1	6,4	2,1	-4,3
Chile	96,7	99,0	2,3	94,8	99,1	4,3	1,8	0,1	-1,7
Costa Rica	96,2	97,8	1,6	92,8	94,5	1,7	0,6	0,1	-1,5
Paraguai	82,1	98,0	15,9	75,8	88,6	12,8	0,7	0,0	-0,7
Uruguai	97,9	99,7	1,8	94,5	96,4	1,9	2,0	0,1	-1,9
América do Norte	99,1	99,3	0,2	99,8	100,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Estados Unidos	99,0	99,2	0,2	99,8	100,0	0,2	0,0	0,0	0,0
México	91,4	96,1	4,7	78,6	85,2	6,6	8,0	0,8	-7,2
União Europeia	99,2	99,8	0,6	97,0	97,9	0,9	0,0	0,0	0,0
França	100,0	100,0	0,0	98,7	98,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Espanha	100,0	100,0	0,0	99,9	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Hungria	99,2	100,0	0,8	98,0	98,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Itália	100,0	100,0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Portugal	98,8	100,0	1,2	97,6	99,7	2,1	0,0	0,0	0,0
Romênia	91,1	100,0	8,9	75,6	79,1	3,5	0,0	0,0	0,0
Leste Asiático e Pacífico	86,7	94,1	7,4	67,8	77,2	9,4	6,1	3,7	-2,4
China	86,3	95,5	9,2	64,9	76,5	11,6	2,2	0,7	-1,5
Índia	85,5	94,1	8,6	30,6	39,6	9,0	56,6	44,4	-12,2
Japão	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oriente Médio e Norte da África	89,9	93,5	3,5	84,2	91,1	6,9	4,9	1,0	-3,9
Jordânia	96,8	96,9	0,1	98,2	98,6	0,4	0,3	0,0	-0,3
Iraque	82,8	86,6	3,8	79,3	85,6	6,3	3,1	0,0	-3,1
Marrocos	80,8	85,4	4,6	68,9	76,7	7,8	18,0	9,1	-8,9
África Subsaariana	58,8	67,6	8,8	26,8	29,7	3,0	29,6	23,0	-6,5
África do Sul	88,9	93,2	4,3	60,4	66,4	6,0	7,7	3,7	-4,0
Senegal	71,1	78,5	7,4	42,6	47,6	5,0	23,0	13,6	-9,4
Zimbaue	78,8	76,9	-1,9	38,6	36,8	-1,8	28,6	27,6	-1,0
Mundo	85,5	91,0	5,4	61,9	67,5	5,7	18,7	13,3	-5,3

Fonte: UNICEF e WHO, 2015. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Em termos globais, vale registrar que 105 nações tinham percentuais de população com acesso aos serviços de esgotamento sanitário maiores que a do Brasil. Essa situação é, sem sombra de dúvidas, vergonhosa para a nação que é a 7ª maior economia do mundo. O percentual de população com acesso ao esgotamento sanitário no Brasil era inferior ao índice das Américas do Sul e Central, que já se encontrava em 83,2% da população. Todos países do Mercosul registraram índices melhores que o brasileiro.

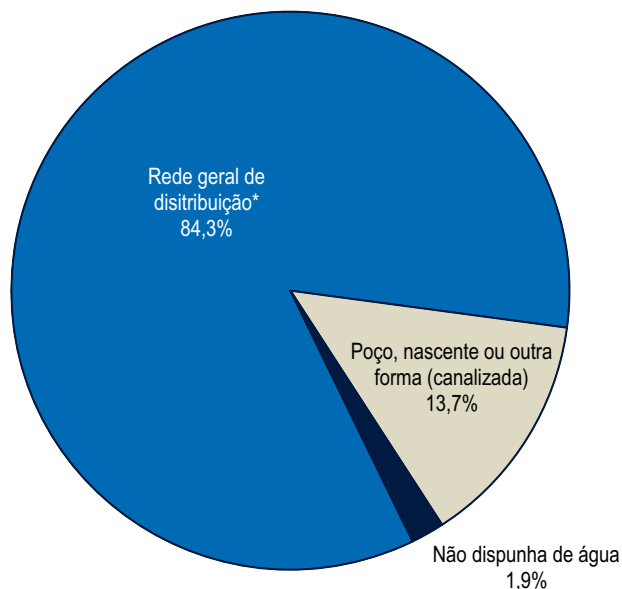
O Gráfico 1.2 detalha a informação brasileira para o ano de 2015 conforme os dados da PNAD. Segundo essa pesquisa, apenas 57,3% da população brasileira revelou ter acesso à rede coletora de esgoto nesse ano. Vale mencionar que mais de 31 milhões de brasileiros vivia em moradias com fossa rudimentar, um sistema de esgotamento sanitário que é considerado insatisfatório. Isso representou 15,3% da população. Os dados do SNIS corroboram esse ponto: segundo o sistema do Ministério das Cidades, cujos dados serão discutidos em maior detalhe no capítulo 2 do estudo, apenas 50,3% da população brasileira tinha acesso aos serviços de coleta de esgoto em 2015.

Outro dado que chama a atenção é o da população sem acesso a nenhuma forma de esgotamento sanitário: 2,1% da população brasileira. Isso correspondeu a uma população estimada de 4,4 milhões de pessoas em estado de defecação aberta. Esse índice é considerado bastante negativo visto que 118 de 198 países registraram índice de defecção aberta inferior ao verificado no Brasil em 2015.

REFLEXOS NO DESENVOLVIMENTO

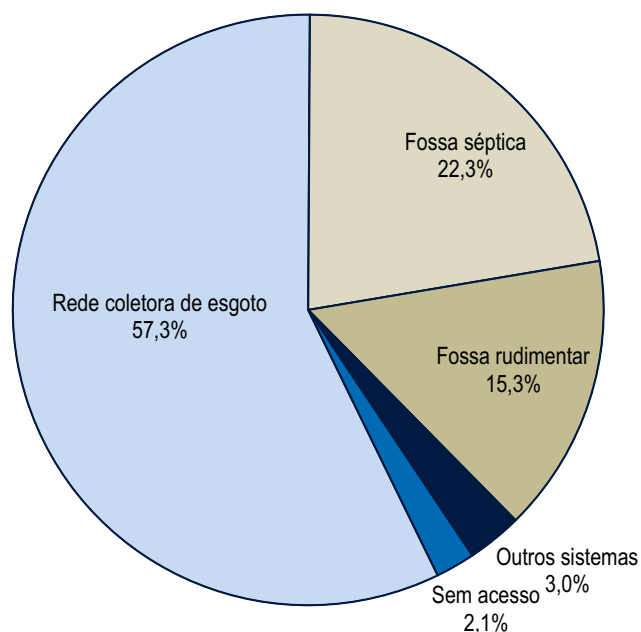
A situação do saneamento tem reflexos imediatos nos indicadores de saúde. A taxa de mortalidade de crianças com até 5 anos de idade foi de 16,4 mortes por 1.000 nascidos vivos no Brasil em 2015. Esse valor era bem mais baixo que o da média mundial para esse ano, mas superior às taxas de mortalidade infantil de

Gráfico 1.1
População com acesso à água, (%) da população, Brasil, 2015



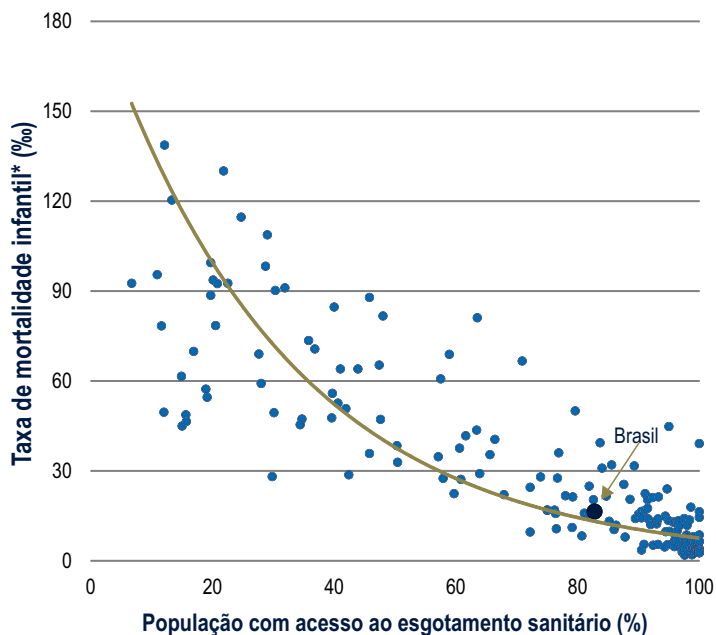
Fonte: PNAD, IBGE. (*) rede geral de distribuição de água
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 1.2
População com coleta de esgotamento sanitário, (%) da população, Brasil, 2015



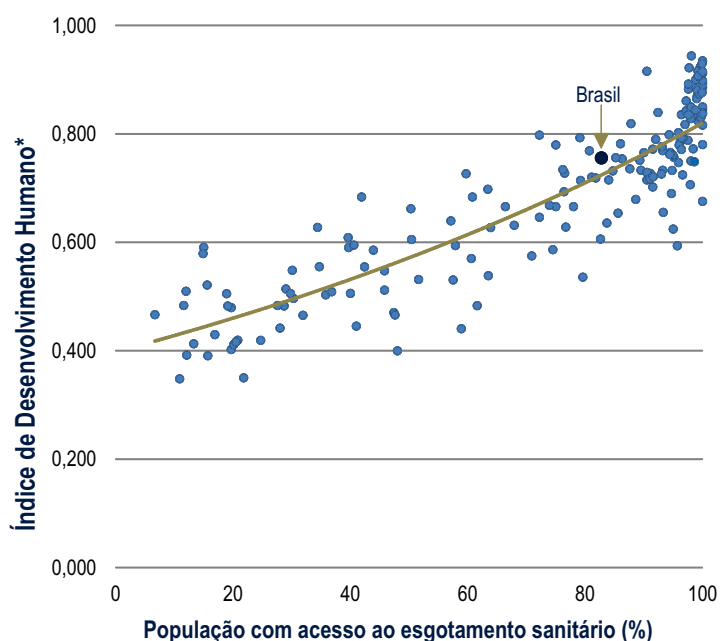
Fonte: PNAD, IBGE.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 1.3
Saneamento e Mortalidade Infantil, 2015



Fonte: UNICEF e WHO, 2015. (*) Crianças de até 5 anos de idade falecidas por 1.000 nascidos vivos. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 1.4
Saneamento e Desenvolvimento Humano, 2014



Fonte: UNICEF e WHO, 2015 e UNDP, 2015. (*) O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1 mais desenvolvido é o país. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Cuba (5,5%), Chile (8,1%) ou Costa Rica (9,7%). Também era maior que os vizinhos Argentina (12,5%) e Uruguai (10,1%).

O Gráfico 1.3 ilustra a relação entre a taxa de mortalidade infantil (mortos por 1.000 nascidos vivos com menos de 5 anos de idade) e acesso ao serviços de esgotamento sanitário para um conjunto amplo de países em 2015. Vê-se claramente que quanto maior o acesso ao saneamento, menor a mortalidade infantil. A situação precária do saneamento também se reflete na longevidade da população. A esperança de vida no Brasil, de 74,4 anos em 2015, era menor que a média da América Latina (74,9 anos). Em relação aos países mais próximos, o Brasil ficou atrás do Uruguai (77,0 anos), da Argentina (com 76,2 anos) ou do Chile (81,5 anos).

Os efeitos na economia também são evidentes. O turismo, uma atividade que depende de boas condições ambientais para seu desenvolvimento, sofre com a falta de saneamento. Aquelas economias latino-americanas com melhor desempenho na área do saneamento têm fluxos internacionais e turistas relativamente maiores. Em Cuba, Chile e Argentina chegaram 261, 207 e 138 turistas estrangeiros por mil habitantes em 2014. No Brasil, esse número foi de apenas 31 turistas por mil habitantes. E isso ocorreu no ano em que o país sediou a Copa do Mundo de Futebol!

Por esses motivos, o grau de desenvolvimento do saneamento acaba se refletindo de forma bastante clara no desenvolvimento econômico e social das nações. Como ilustra o Gráfico 1.4, o acesso ao saneamento está positivamente correlacionado com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP, 2015). Isso indica que países com parcelas maiores da população com esgotamento sanitário adequado (no conceito da UNICEF/OMS) têm, em geral, IDH também mais elevado.

2

EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL: 2005 A 2015

Este capítulo traz a evolução do saneamento no Brasil, entre 2005 e 2015, segundo as estatísticas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades. Vale destacar que as definições do SNIS de população com acesso ao saneamento são diferentes daquelas utilizadas no Capítulo 1 deste estudo. De acordo com essas definições (SNIS, 2015), a população atendida com abastecimento de água corresponde a “população total atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência”. No caso da coleta de esgoto, a definição é: “população total atendida com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência”.

AVANÇO DO SANEAMENTO

Em 2005, segundo informações do SNIS, 81,7% da população brasileira foi atendida com abastecimento de água em suas residências. Em 2015, essa proporção subiu para 83,3% da população, ou seja, 26,4 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 50,3% dos habitantes em 2015, indicando um aumento de 10,8 pontos percentuais da população em dez anos. Nesse período, 32,5 milhões de pessoas passaram a ter acesso ao serviço de coleta de esgoto.

O avanço do saneamento também aparece nos dados de extensão das redes (Gráfico 2.2). Em 2005, a rede de distribuição de água tinha 409,2 mil quilômetros, extensão que passou para 602,4 mil quilômetros em 2015. A taxa de crescimento foi de 3,9% ao ano nesses dez anos. A rede de coleta de esgoto, por sua vez, passou de 158,4 mil quilômetros em 2005 para 284 mil quilômetros em 2015, apresentando um crescimento de 6,0% ao ano. Esses aumentos foram frutos dos investimentos realizados nesses anos, tema que será analisado no próximo capítulo deste estudo.

O volume de água faturado pelas operadoras de água passou de 8,1 bilhões de m³ em 2005 para 10,0 bilhões de m³ em 2015, o que indica um crescimento de 2,1% ao ano no período. Em termos per capita, o consumo faturado de água cresceu de 44,0 m³ em 2005 para 49,0 m³ em 2015, o que

Gráfico 2.1
População atendida por serviços de água e esgoto, Brasil, (%) da população total

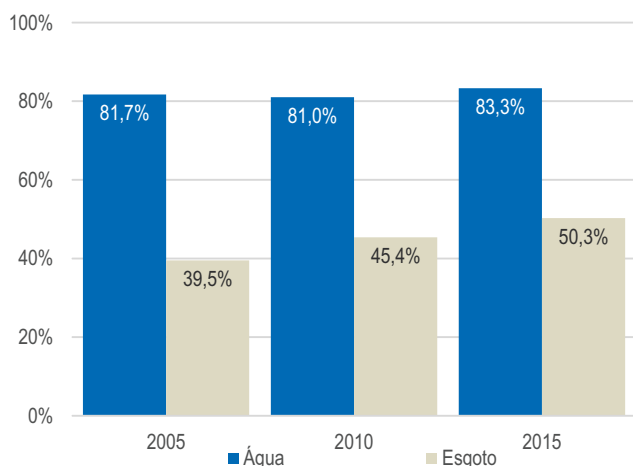


Gráfico 2.2
Extensão das redes de água e de esgoto, Brasil, em mil quilômetros

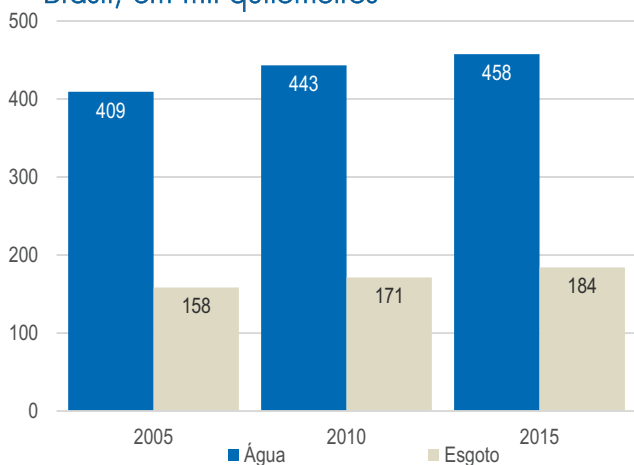
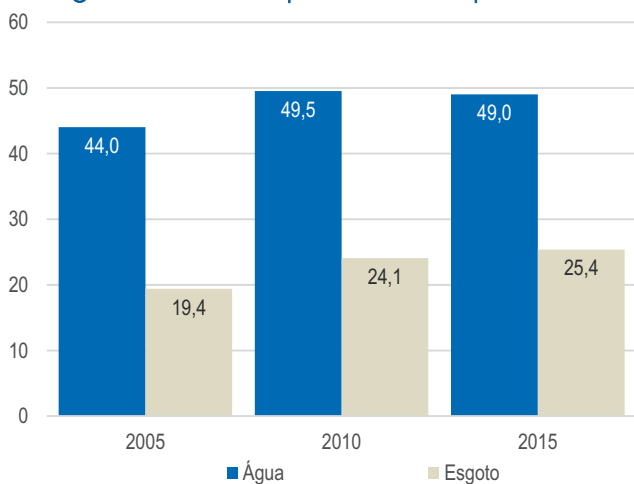


Gráfico 2.3
Volume de água faturado e volume coletado de esgoto, Brasil, m³ por habitante por ano



representou o aumento de 12,1 para 13,4 litros por habitante por dia no período. Isso implicou um aumento de 1,1% ao ano no consumo per capita.

O volume de esgoto coletado passou de 3,6 bilhões de m³ em 2005 para 5,2 bilhões de m³ em 2015, o que indica um crescimento de 3,8% ao ano no período. O volume per capita de esgoto coletado avançou mais que o de água, reflexo da 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 19,4 m³ em 2005 para 25,4 m³ em 2015, revelando crescimento de 2,7% ao ano nesses dez anos.

PERSPECTIVA REGIONAL

A Tabela 2.1 traz as informações detalhadas da população com acesso aos serviços de saneamento por grandes regiões e unidades da Federação para o ano de 2015. Apesar do avanço obtido nos últimos dez anos, a população sem acesso aos serviços de água tratada ainda era grande em 2015: 39,7 milhões de brasileiros não tinha água tratada em suas residências, o que correspondeu a 16,7% da população do país. A situação era relativamente pior nas regiões Norte e Nordeste do país, onde 43,1% e 26,6% dos habitantes não tinham acesso aos serviços de abastecimento de água em suas residências.

O déficit de serviços de coleta de esgoto era ainda pior. Em 2015, 105 milhões de habitantes, ou metade da população brasileira, morava em residências sem coleta de esgoto. Essa situação também era relativamente pior nas regiões Norte e Nordeste do país, onde 91,3% e 75,3% dos habitantes não tinham acesso a coleta de esgoto em suas residências.

A Tabela 2.2 mostra a evolução observada entre 2005 e 2015. Nesse período, a população brasileira que morava em municípios que responderam a pesquisa do SNIS 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, tanto em termos absolutos (redução de 6,1 milhões de pessoas em situação de déficit) quanto em termos relativos (redução de 1,6 pontos percentuais da parcela da população sem acesso a água tratada).

Vale observar que quase todas as regiões do Brasil verificaram redução de déficit relativo de acesso a água. A exceção foi a região norte do país onde houve, aumento de déficit relativo de 5,0 pontos percentuais nesse período.

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 12,3 milhões de pessoas em situação de déficit de acesso a esse serviço. Em termos relativos, houve redução de 10,8 pontos percentuais da parcela da população sem acesso ao serviço de coleta de esgoto.

Vale observar que apenas nas regiões Sudeste e Sul houve redução de déficit absoluto de acessos ao serviço de coleta de esgoto. As regiões Norte e Nordeste foram as que apresentaram a maior expansão do déficit absoluto de 2,6 milhões e 2,0 milhões de pessoas, respectivamente.

O problema maior do sistema de saneamento brasileiro, contudo, continua sendo a falta de tratamento do esgoto. Além do déficit de serviços de

Tabela 2.1
População com acesso e déficit de saneamento, em pessoas e (%),
Grandes Regiões 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%
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 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%
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.

coleta, há uma parcela grande do esgoto coletado que não é tratado. Conforme indica a Tabela 2.3, apenas 73,4% do esgoto coletado 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 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 (medida pela água faturada pelas operadoras) 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. Nas regiões Norte e Nordeste, os déficits eram mais elevados: 84% e 73%, respectivamente, em 2015.

Conforme indicam os dados da Tabela 2.4, o déficit de tratamento de esgoto caiu apenas 11,2 pontos percentuais entre 2005 e 2015. Nesse período, o volume de água faturado 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 milhões de m³ em 2005 para 6,2 milhões de m³ 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 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%
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, variação entre 2005 e 2015, Grande Regiões e Brasil

	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%
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.

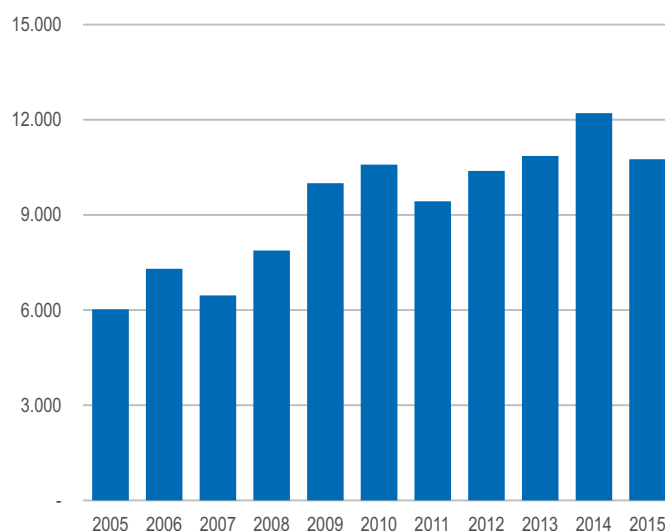
EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS E DAS RECEITAS

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.

A trajetória dos investimentos foi ascendente até 2014, como ilustra o Gráfico 2.4. Em 2004, o investimento era de R\$ 6,023 bilhões (a preços de 2014), valor que se elevou para R\$ 12,207 bilhões em 2014. Isso indica um crescimento real dos investimentos bastante expressivo: 8,2% ao ano. Em 2015, os investimentos caíram para R\$ 10,756 bilhões, um patamar que ainda assim representa um crescimento de 6,0% ao ano em relação a 2005.

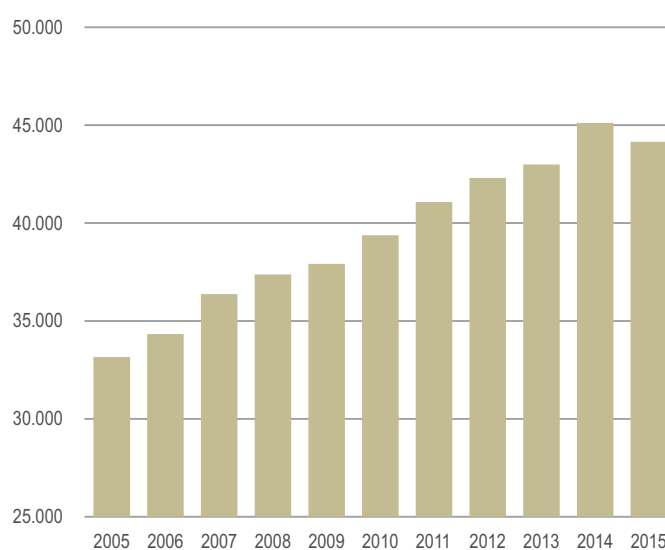
Entre 2005 e 2015, a receita operacional direta e indireta das empresas de saneamento e dos governos estaduais e municipais que operam no setor foi de R\$ 39,468 bilhões (a preços de 2014). Em 2005, a receita operacional foi de R\$ 33,158 bilhões e, em 2015, de R\$ 44,151, indicando um crescimento de 2,9% ao ano em termos reais. A trajetória das receitas operacionais foi ascendente, como ilustra o Gráfico 2.5.

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



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

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



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

PARTE 2

BENEFÍCIOS DO SANEAMENTO





GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO NA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL

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 país 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

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

	R\$ milhões* por ano
Investimentos em saneamento	9.263,807
Pessoal ocupado (pessoas)	68.298
Renda (PIB)	4.043,394
Salários e remunerações	1.600,347
Benefícios e contribuições	776,915
Despesas com fornecedores	4.941,164

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades.

Nota: (*) a preços constantes de 2014.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.2
Renda e emprego diretos, indiretos e induzidos Brasil, média anual de 2005 a 2015, R\$ milhões* e pessoas

Efeitos	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	68.298	4.043,394
Indireto	36.693	3.269,131
Induzido	36.811	3.712,071
Total	141.803	11.024,595

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

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 brasileiro foi, em média, de R\$ 9,264 bilhões por ano. Estima-se que essas obras sustentaram 68,3 mil empregos diretos por ano na construção civil brasileira na média do período. Esses empregos pagaram R\$ 1,600 bilhão de salários e remunerações e cerca de R\$ 777 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\$ 4,941 bilhões na aquisição de materiais de construção e serviços. Isso

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

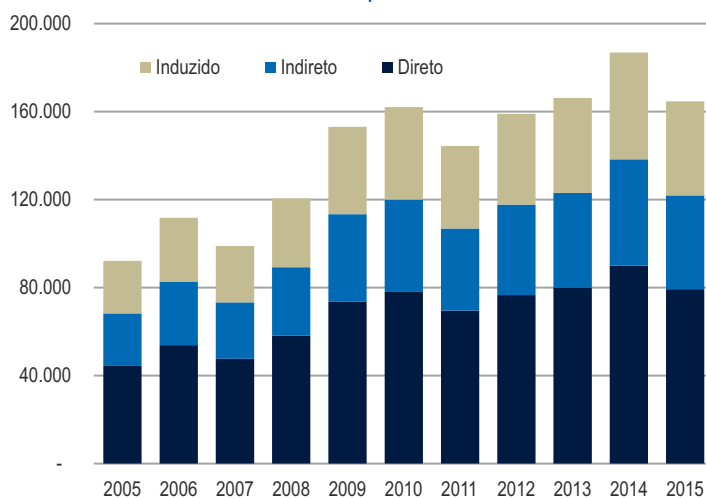
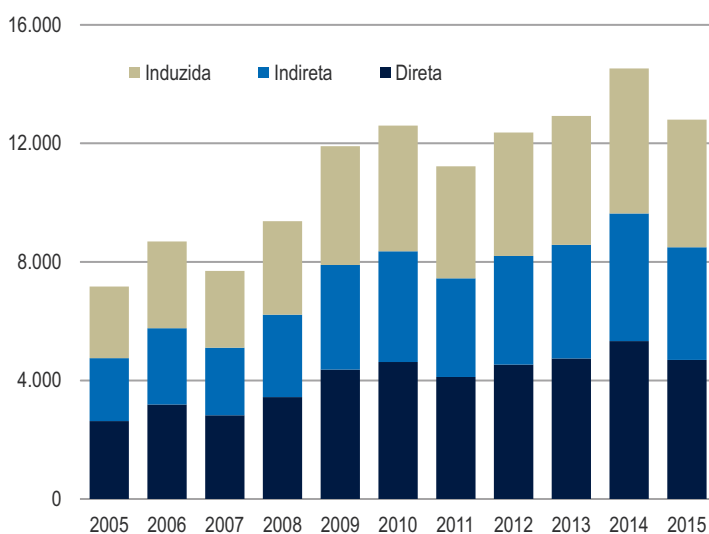


Gráfico 3.2
Renda gerada pelos investimentos em saneamento, Brasil, R\$ milhões*, 2005 a 2015



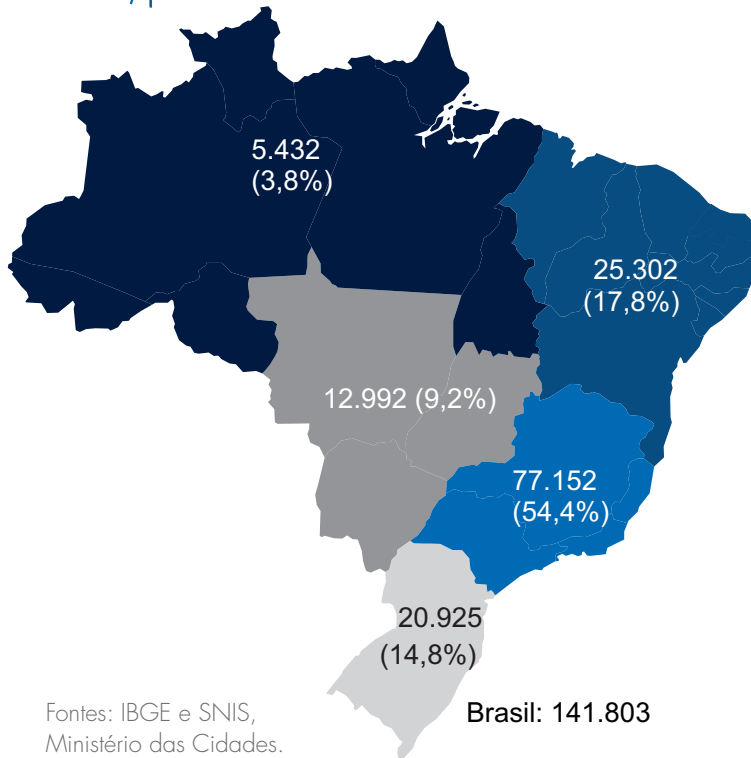
Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2014. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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 país somou, estimativamente, R\$ 4,043 bilhões por ano na média de 2005 a 2015. Esse valor faz parte do PIB da construção civil brasileira que foi gerado nesse período.

Mapa 3.1

Empregos diretos, indiretos e induzidos, gerados pelo investimento em saneamento, Brasil e grandes regiões, média anual de 2005 a 2015, pessoas e % do Brasil



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

Além dos 68,3 mil empregos diretos gerados por ano pelos investimentos em saneamento no Brasil, estima-se que foram gerados cerca de 37 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.

A renda gerada na cadeia da construção somou R\$ 3,269 bilhões por ano, em média, um valor um pouco menor que o dispêndio de R\$ 4,941 bilhões em materiais de construção e serviços de apoio. Assim, a renda direta e indireta geradas pelos investimentos em saneamento alcançaram R\$ 7,313 bilhões por ano entre 2005 a 2015.

O emprego e a renda induzidos pelos investimentos em saneamento, seja pelo pagamento de salários das construtoras, seja pelos empregos sustentados ao longo da cadeia da construção alcançaram, estimativamente, 36,8 mil pessoas e R\$ 3,712 bilhões por ano, respectivamente.

Ao total, os investimentos em saneamento no país sustentaram quase 142 mil empregos por ano e geraram R\$ 11,025 bilhões por ano de renda na economia brasileira entre 2005 e 2015 (Tabela 3.2). Isso significa que para cada R\$ 1.000,00 investido em obras de saneamento, foi gerada uma renda de R\$ 1.190,00 na economia, uma relação que mostra o efeito multiplicador de renda dos investimentos em saneamento.

Os Gráficos 3.1 e 3.2 trazem a evolução dos empregos e da renda sustentados pelos investimentos realizados no país de 2005 a 2015. Nesse período, o crescimento do emprego e da renda sustentados por esses investimentos foi de 6,0% ao ano. O Mapa 3.1 traz a distribuição regional dos empregos gerados com os investimentos em saneamento nesses anos.

BENEFÍCIOS DAS OPERAÇÕES

Entre 2005 e 2015, os operadores de saneamento do Brasil obtiveram uma receita operacional total de R\$ 39,491 bilhões por ano. Desse faturamento, 64,4% do total, foi devida a operações em tratamento e distribuição de água e 30,8% do total foi devido às operações de coleta e tratamento de esgoto.²

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS), essas operações sustentaram 135,2 mil empregos diretos na média do período. Esses empregos implicaram despesas de R\$ 8,983 bilhões com salários, remunerações, benefícios e contribuições trabalhistas. Desse total, 64,1% foi gasto diretamente com os funcionários e 35,9%, com encargos e contribuições sociais.

Nesse período, os operadores de saneamento do Brasil desembolsaram R\$ 16,864 bilhões por ano na aquisição de insumos e serviços necessários à distribuição de água tratada e à coleta e tratamento de esgoto. Isso correspondeu a 42,7% do faturamento das empresas entre 2005 e 2015.

A renda gerada com as atividades de saneamento alcançou R\$ 22,627 bilhões por ano entre 2005 e 2015, estimativamente. 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 Brasil nesse período. Estima-se que na média do período entre 2005 e 2015 tenham sido gerados cerca de 77 mil empregos indiretos na cadeia produtiva do saneamento relacionados às operações das empresas. Esses empregos foram gerados tanto nas indústrias de insumo 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\$ 9,928 bilhões por ano entre 2005 e 2015. Esse valor foi menor que os gastos de R\$ 16,864 bilhões com a aquisição de insumos e serviços necessários à produção dos serviços de

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

	R\$ milhões
Receitas operacionais totais	39.491,343
Pessoal ocupado	135.127
Renda (PIB)	22.626,866
Salários e remunerações	5.756,209
Benefícios e contribuições	3.226,743
Despesas com fornecedores	16.864,478

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades.

Nota: (*) a preços constantes de 2014.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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

Efeitos	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	135.127	22.626,866
Indireto	76.978	9.927,968
Induzido	128.340	11.273,123
Total	340.445	43.827,957

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

água e esgoto realizados pelos operadores. Com isso, a soma das rendas direta e indireta alcançou R\$ 32,555 bilhões por ano nesse período.

A renda e o emprego induzidos alcançaram R\$ 11,273 bilhões e 128,3 mil pessoas na média do período entre 2005 e 2015, respectivamente. Assim, as operações de saneamento sustentaram um total de 340,4 mil empregos e geraram R\$ 43,828 bilhões de renda na economia brasileira por ano ao longo entre 2005 e 2015 apenas com as atividades de saneamento. A distribuição dos empregos

² O restante (3,8%) deveu-se a outras receitas operacionais dos operadores de saneamento.

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

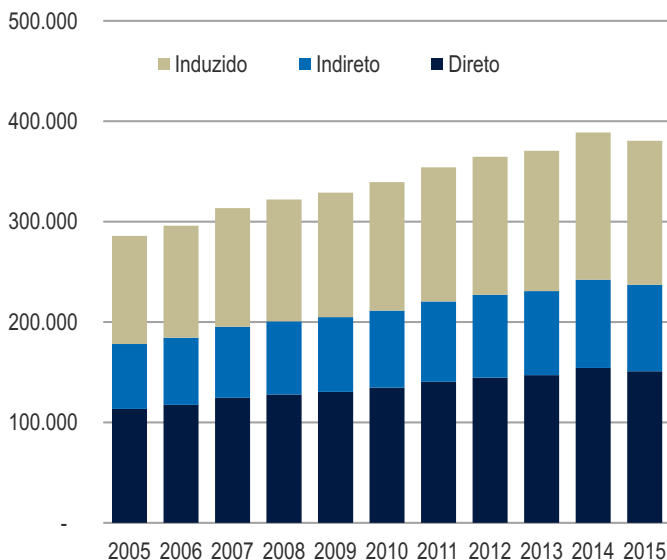
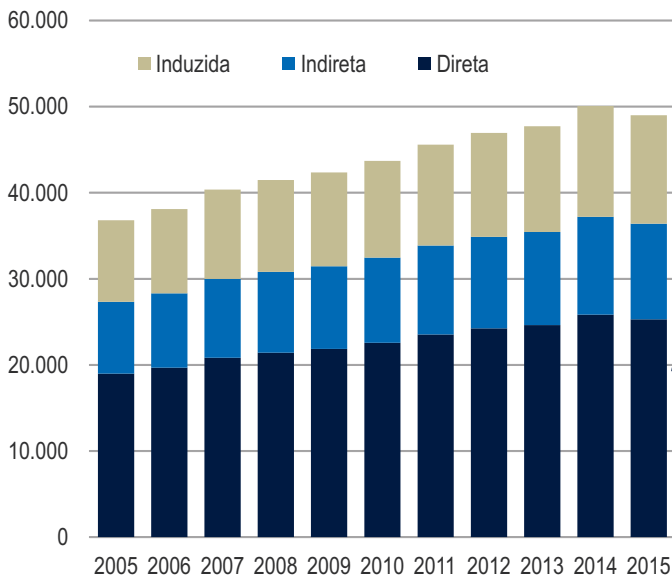


Gráfico 3.4
Renda gerada pela operação de saneamento, Brasil, R\$ milhões*, 2005 a 2015

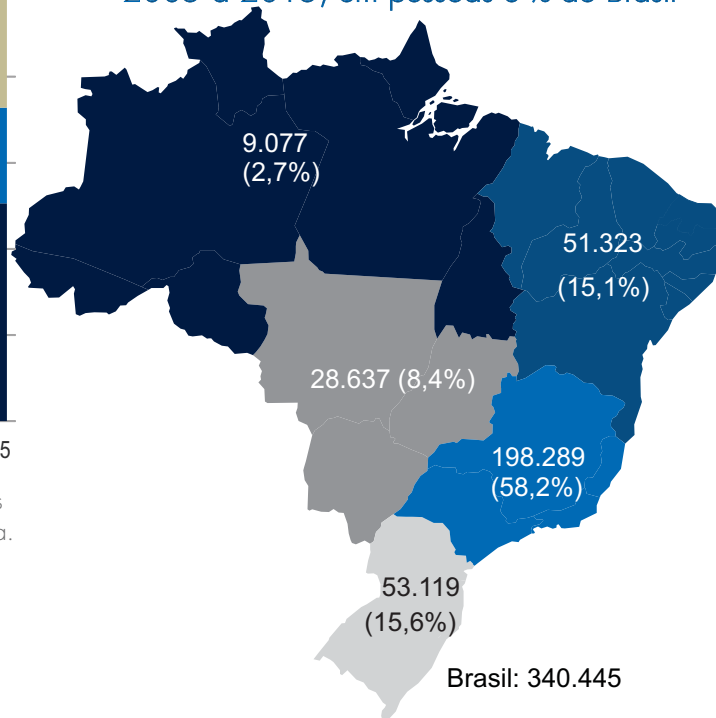


Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2014. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

entre as regiões do país onde foram realizadas as despesas com saneamento é apresentada no Mapa 3.2. Vale destacar que a região Sudeste foi responsável pela geração de 58,2% do total de empregos diretos, indiretos e induzidos no país. A região Sul, apesar de ter um contingente populacional menor que o da região Nordeste do país, respondeu por uma parcela maior do emprego e renda gerados. Isso se deveu ao fato de que as taxas de acesso aos serviços de saneamento são bem mais elevadas nesses estados.

As evoluções dos empregos e das rendas sustentados pelas operações de saneamento no Brasil de 2005 a 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 no país foram de 2,9% ao ano e 2,3% ao ano, respectivamente.

Mapa 3.2
Empregos diretos, indiretos e induzidos, gerado pela operação de saneamento no Brasil e grandes regiões, média anual de 2005 a 2015, em pessoas e % do Brasil



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério das Cidades.



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 irreversíveis. 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

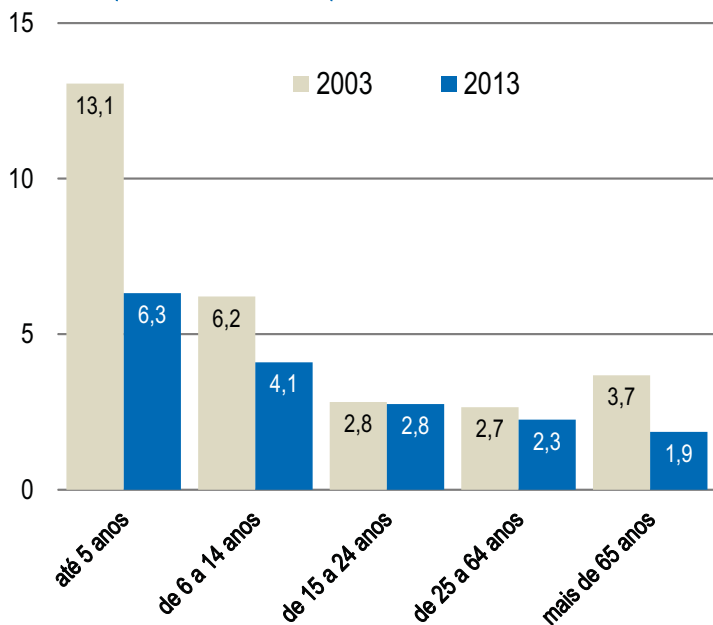
(ii) a sociedade incorre em despesas públicas e privadas com o tratamento das pessoas infectadas.

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 estimativa bastante conservadora, esses custos se aproximaram de R\$ 1 bilhão em 2013.

AFASTAMENTOS POR DIARREIA

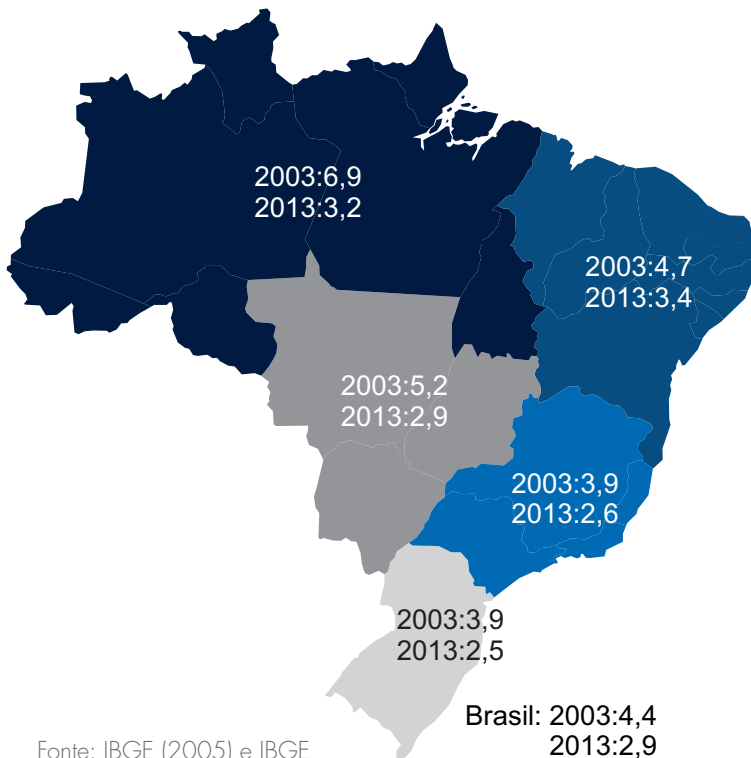
Com base em informações do Suplemento de Saúde da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2003 (IBGE, 2005) e da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (IBGE, 2015), ambas realizadas pelo IBGE, buscou-se analisar em que

Gráfico 4.1
Afastamentos por mil habitantes, por faixa etária, 2003 e 2013, Brasil



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

Mapa 4.1
Afastamentos por mil habitantes, por região geográfica, 2003 e 2013



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

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, 14,1 milhões de pessoas, o que equivalia a 7,1% da população brasileira, indicou ter se afastado de suas atividades durante ao menos um dia nas duas semanas anteriores ao dia em que a entrevista foi realizada. Desse total, 576.213, ou 4,1% dos afastamentos, foram causados por diarreias ou vômitos (infecções gastrointestinais presumíveis). Considerando as 52 semanas de um ano, pode-se extrapolar que houve 14,982 milhões de casos de afastamento por diarreia ou vômito em 2013.³

Esse número foi 26% menor que o verificado dez anos antes, em 2003, ano em que foram relatados 20,230 milhões de afastamentos por diarreia ou vômito. Isso aponta para uma redução expressiva, de quase 10% ao ano no período, do número de casos relatados.

O Gráfico 4.1 traz a taxa de afastamentos por diarreia ou vômito, em casos por mil habitantes, por faixa etária da pessoa afastada. Nota-se que, seja em 2003 ou em 2013, a incidência de afastamentos das 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

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.

nesses dez anos. Conforme ilustra o Mapa 4.1, as taxas de afastamento foram maiores nas regiões Norte e Nordeste do país, também as áreas que houve maiores reduções das taxas de incidência.

GRAVIDADE DAS INFECÇÕES

Segundo a pesquisa do IBGE, nos 14,982 milhões de casos de afastamento por diarreia ou vômito ocorridos no país ao longo do ano, as pessoas afastadas ficaram longe de suas atividades por 3,32 dias em média. Isso implicou a ocorrência de 49,763 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.

Ao longo do ano de 2013, 43,3% das pessoas afastadas revelaram que ficaram acamadas em razão das infecções gastrointestinais. Isso equivale a 17,753 milhões de dias em que a população brasileira passou acamada por conta de diarreia e vômitos. A pesquisa também revelou que em cerca de 50% dos afastamentos, as pessoas procuram serviços de saúde para o tratamento das doenças ou simplesmente para amenizar os seus sintomas.

Com base nos dados da mesma pesquisa, houve 391 mil internações por conta de doenças gastrointestinais infecciosas ao longo de 2013. Esses dados são consistentes com as informações do Sistema Único de Saúde, o qual pagou por 353.503 internações nesse ano, com custo global de R\$ 125,497 milhões.

Nos hospitais credenciados pelo SUS, foram registrados 2.193 óbitos em razão das infecções gastrointestinais em todo país. Na maioria, esses óbitos ocorreram na população mais idosa, apesar do fato de essas enfermidades serem mais frequentes nos jovens: 59% das mortes foram de pessoas com mais de 70 anos, enquanto que 55% dos doentes tinham até 19 anos de idade.

Além das mortes ocorridas em hospitais do SUS, houve outras 2.623 mortes atribuídas a infecções

gastrointestinais no país em 2013. Assim, a mortalidade por doenças gastrointestinais infecciosas atingiu 4.816 pessoas nesse ano.

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. No caso das internações, há despesas médicas hospitalares que são pagas pela sociedade, além de despesas 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.

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. Dado o valor dos salários dos trabalhadores afastados por diarreia ou vômito, estimado em R\$ 8,15 por hora trabalhada na média de 2013, o custo com horas pagas e não trabalhadas alcançou R\$ 787,719 milhões em 2013. 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\$ 125,497 milhões em 2013 conforme ilustra a Tabela 4.1. Isso equivaleu a uma despesa para os cofres públicos de R\$ 355,00 para cada uma das 353,5 mil internações ocorri-

das 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), 48,6 milhões de pessoas não tinham acesso à rede geral de distribuição de água em 2003, o que equivalia a 27,5% da população brasileira. Na época, 116,8 milhões de pessoas não tinham acesso à coleta de esgoto em suas residências, quase 2/3 da população brasileira. Em 2015, o número de brasileiros sem acesso à água tratada havia caído para 39,7 milhões, o que indicava um déficit relativo de água tratada de 16,7% da população. Em termos relativos, a queda da

parcela de brasileiros sem acesso aos serviços de coleta de esgoto foi maior, de 108 pontos percentuais, passando de 33,9% em 2003 para 50,3% em 2015. Isso significa que, a despeito do forte crescimento demográfico observado no período, o número de brasileiros sem coleta adequada de esgoto em 2015 era menor do que o de 2003.

O Gráfico 4.2 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 2003 e 2015. 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 4.3, mostra a ampliação da população com acesso à água tratada e a redução sistemática da taxa de incidência de infecções gastrointestinais.

Os da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (IBGE, 2015) comparados aos do Suplemento de Saúde da PNAD de 2003 (IBGE, 2005) corroboram a relação negativa entre o acesso ao saneamento e o afastamento das atividades cotidianas por diarreia ou vômito. Conjuntamente ao avanço do saneamento ocorrido entre os momentos em que essas duas pesquisas foram realizadas, houve a redução de 26% no número de afastamentos por

Tabela 4.1

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

diarreia ou vômito. Isso aponta para uma redução de 3,0% ao ano do número de casos relatados.

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 brasileiros tivessem acesso às redes de distribuição de água tratada e de coleta de esgoto, o custo anual dos afastamentos do trabalho cairia R\$ 67,3 milhões, estimativamente, e o de internações por infecções gastrointestinais cairia R\$ 16,2 milhões. A economia de recursos seria, portanto, no valor de R\$ 83,5 milhões por ano. Conforme ilustra o Mapa 4.2, os maiores ganhos em termos relativos se dariam nas regiões Norte e Nordeste, onde se encontravam as maiores restrições sanitárias em 2013.

Gráfico 4.2
Internações gastrointestinais* e população com acesso ao sistema de coleta de esgoto, Brasil, 2003 a 2015

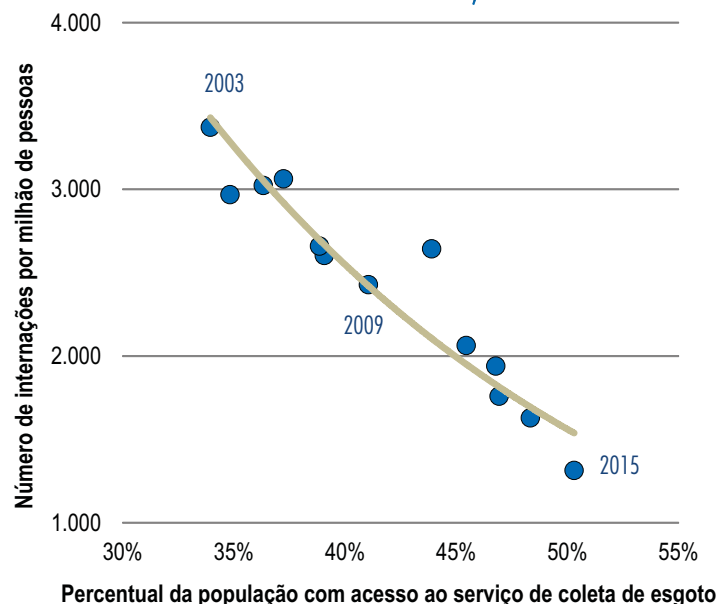
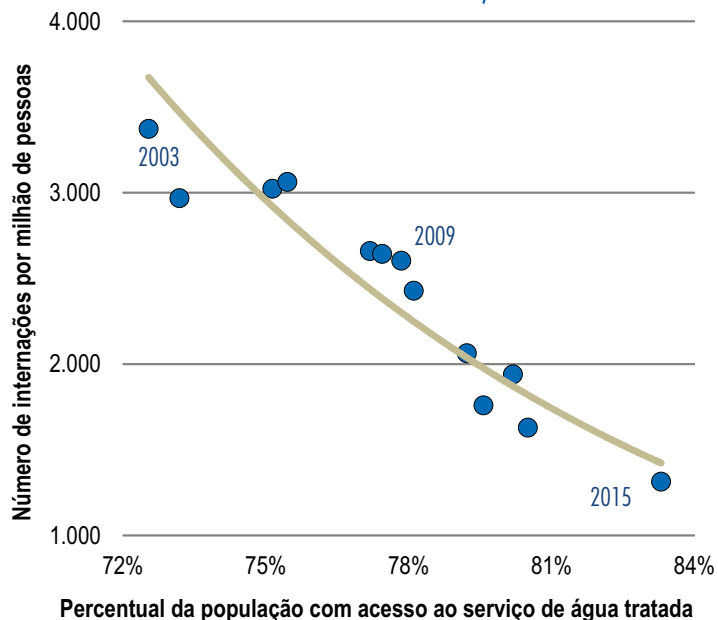


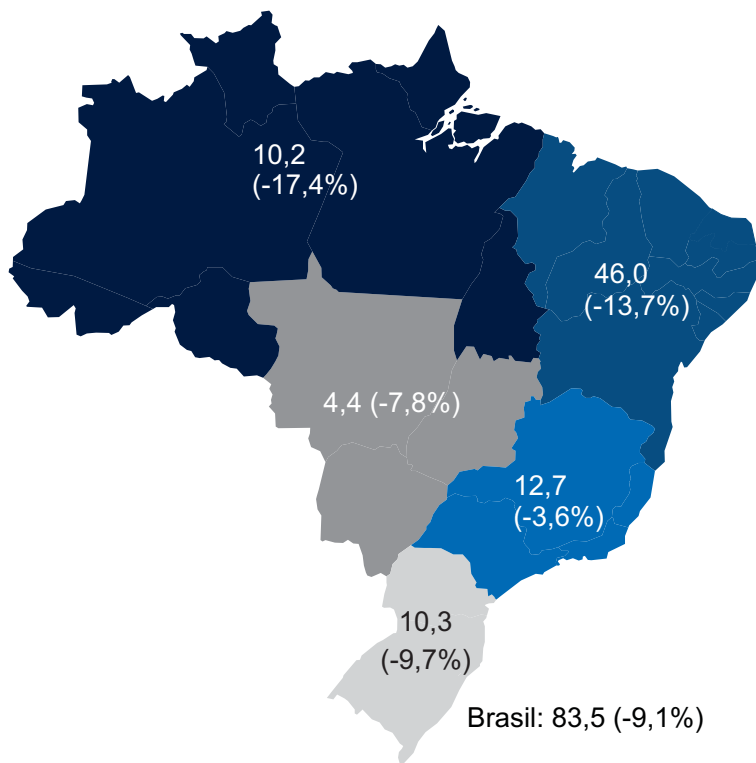
Gráfico 4.3
Internações gastrointestinais* e população com acesso ao serviço de água tratada, Brasil, 2003 a 2015



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

Mapa 4.2

Custos com afastamento e com internações da população com diarreia, em R\$ milhões e (%), Brasil, 2013



Fonte: IBGE (2005) e IBGE (2015). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

5



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.

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.

Para este estudo, aquela 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 (educação, 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 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 país 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 1,1% maior no país. Isso significa um adicional de renda média mensal de R\$ 18,38 por trabalhador, o que totaliza uma renda anual incremental de R\$ 220,53 na média das pessoas ocupadas no país. Considerando que em setembro de 2015 havia 93,874 milhões de pessoas ocupadas, o aumento de renda do trabalho seria de R\$ 20,702 bilhões em todo o país.

O Mapa 5.1 ilustra a perda estimada de renda em cada região do país. Em termos relativos, as regiões com maiores perdas de renda associadas à falta de saneamento são o Norte e o Nordeste brasileiros: 3,1% e 1,9% da renda total do trabalho, respectivamente. A região Sul, a despeito de ter um custo relativo menor, agrega as grandes perdas em termos absolutos: R\$ 4,740 bilhões por ano, ou quase 27,3% do total nacional.

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 presente estudo complementa 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 é 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.

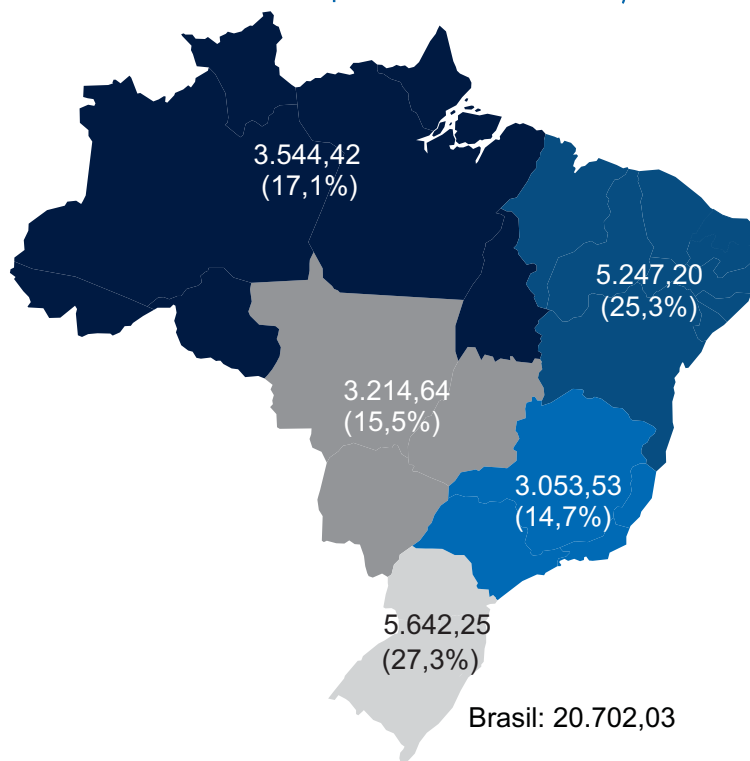
O modelo estatístico, o qual é apresentado em detalhe no Anexo metodológico, isolou o efeito do saneamento no atraso escolar na população jovem do país. Constatou-se que as crianças e jovens que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, um atraso escolar 1,4% superior 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 mercado de trabalho. Como a escolaridade afeta positivamente a produtividade e a renda

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.

Mapa 5.1
Perda de renda média devido à falta de saneamento, Brasil e Grandes regiões, em R\$ milhões e % do total, 2013

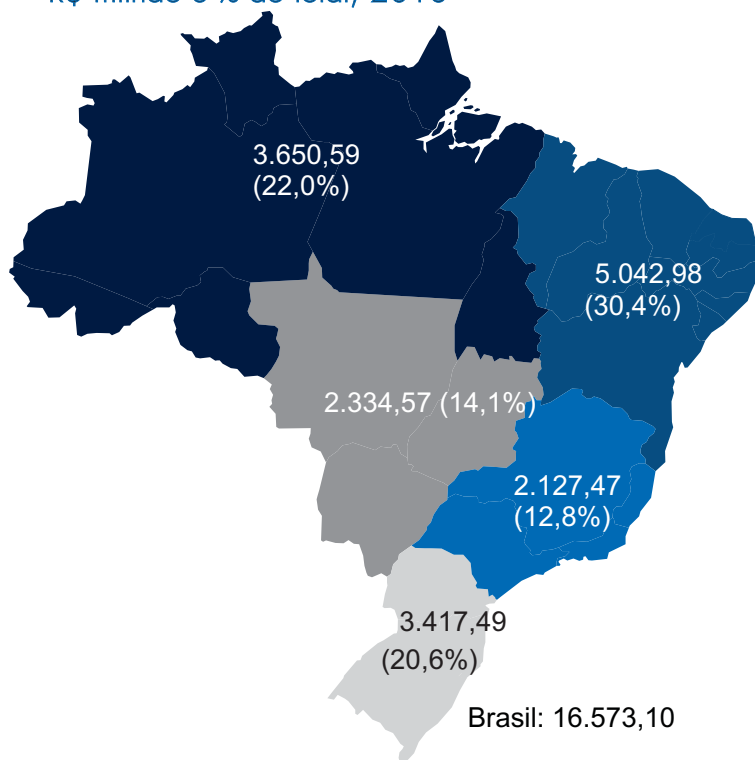


Fonte: PNAD (2015) e estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica.

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, estima-se que o custo do atraso escolar devido à falta de saneamento observada no país alcance 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. O Mapa 5.2

Mapa 5.2 Custo do atraso escolar devido à falta de saneamento, Brasil e Grandes regiões, R\$ milhão e % do total, 2013



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

traz a distribuição regional dessas perdas. A esse valor somam-se às perdas de R\$ 20,702 bilhões apresentadas na seção anterior, implicando um custo de perda de produtividade equivalente a 1,4% da remuneração média do trabalho em 2015.

VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

A análise estatística com base em dados da PNAD de 2015 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 dos ativos imobiliários das famílias brasileiras 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. O Mapa 5.3 traz a distribuição regional dessas perdas.

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 confirmam 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 foram feitas com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2015 (IBGE, 2016). Por meio de modelos estatísticos, estimou-se 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 – ver detalhes no Anexo Metodológico. Para fins de classificação, foram consideradas os seguintes setores de atividades econômicas associados ao turismo: alojamento e alimentação; agências de turismo; transporte terrestre de passageiros; transportes aéreos; e atividades recreativas, culturais e desportivas. Sobre a classificação de atividades, ver estudo sobre o turismo no Brasil desenvolvido pela Confederação Nacional de Serviços (CNS, 2016).

As estimativas indicam que, na média nacional, os indivíduos que moram em áreas com acesso ao saneamento básico têm 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

Mapa 5.3
Perda de renda imobiliária devido a falta de saneamento, R\$ milhão e % do total, Brasil e Grandes regiões, 2015

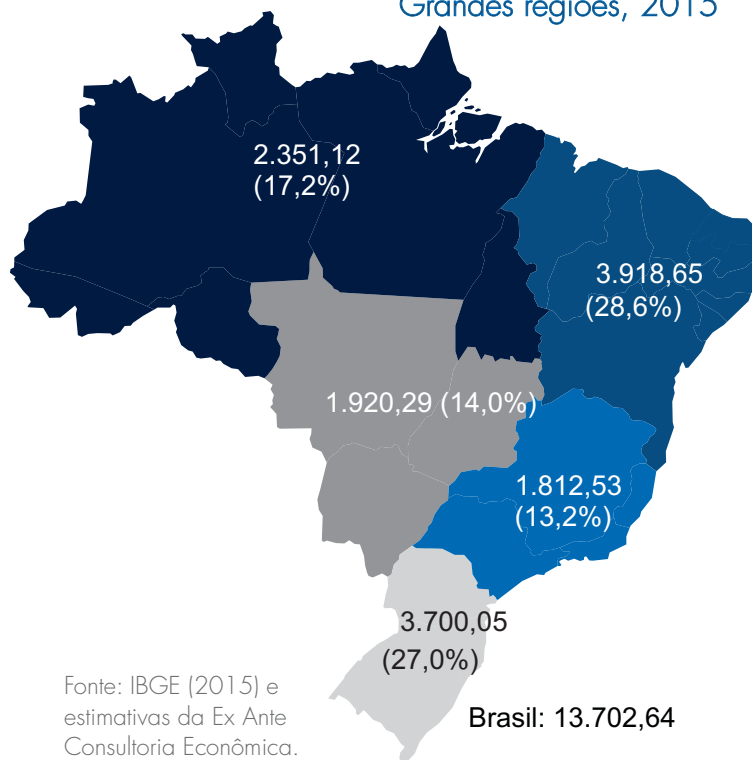
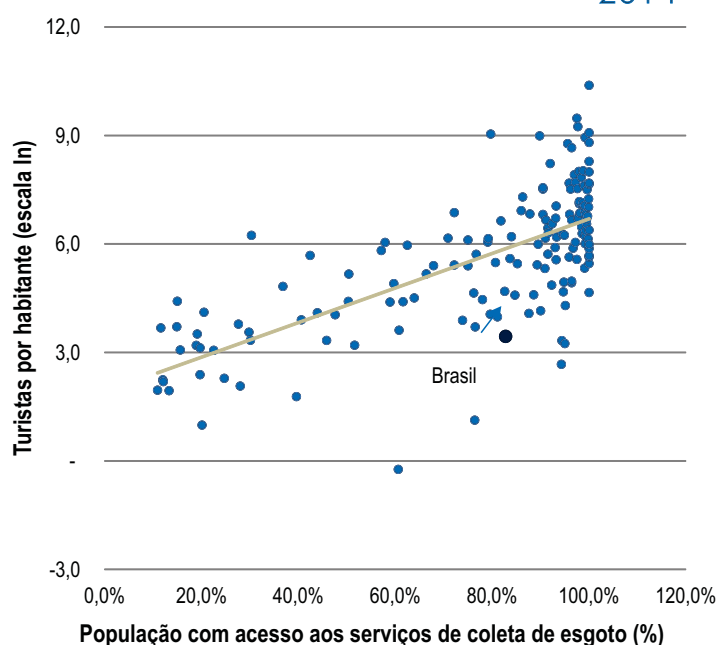
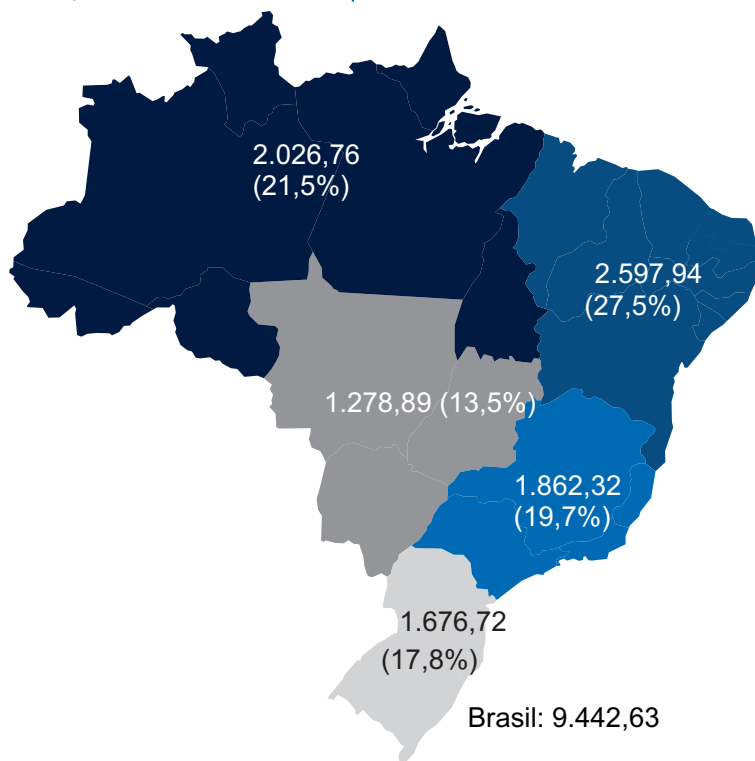


Gráfico 5.1
Turistas estrangeiros por habitante e população com acesso aos serviços de coleta de esgoto, 2014



Mapa 5.4
Perdas de renda do turismo devido a falta de saneamento, Brasil e Grandes regiões, R\$ milhão e % do total, 2015



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

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

A esses empregos diretos, haveria mais 115 mil empregos indiretos e induzidos nos setores de atividade econômica na cadeia produtiva do turismo. Assim, seriam cerca de 315 mil postos de trabalho a mais em todo o país.

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. Ver o Anexo Metodológico para um detalhamento dessas informações.

A renda desperdiçada com as atividades turísticas subdesenvolvidas alcançou, estimativamente, R\$ 9,443 bilhões no ano de 2015. 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. Como indica o Mapa 5.4, vale destacar que as perdas de renda do turismo são relativamente grandes nas regiões Norte e Nordeste do país.

PARTE 3

BALANÇO
DE CUSTOS E
BENEFÍCIOS DO
SANEAMENTO





6

BALANÇO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL: 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 Brasil.

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 país, estima-se que o número de afastamento do trabalho tenha caído de 7,304 milhões em 2005 para 6,411 milhões em 2015. Dado o número médio de dias de afastamento, houve uma redução de 20,736 milhões para 17,586 milhões de dias de afastamento nesse período.

Considerando a jornada média de trabalho dos ocupados nos respectivos anos e o custo horário da

mão de obra em 2014, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) desses anos, 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\$ 872 milhões em 2015, um valor menor que o estimado para 2005, que foi de R\$ 1,000 bilhão. Isso equivale a uma economia de R\$ 128 milhões, em 2015 com relação a 2005, devido à expansão do saneamento ocorrida entre 2005 e 2015.

Além disso, houve redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais na rede hospitalar do SUS. Esses gastos passaram de R\$ 198,6 milhões em 2005 para R\$ 95,308 milhões em 2015. Isso equivale a uma economia para os cofres públicos de R\$ 103,3 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\$ 231 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\$ 1,524 bilhão no país.



EFEITOS SOBRE A PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

Para estimar o efeito do avanço no saneamento entre 2005 e 2015 sobre a produtividade dos trabalhadores, foram empregadas informações das PNADs realizadas nesses anos. Em 2015, a renda mensal média dos trabalhadores brasileiros era de R\$ 1.637,95 (valores a preços de 2014). Em

2005, a renda média era de R\$ 1.159,31 (a preços de 2014), ou seja, já corrigindo o efeito da inflação no período, houve um aumento de renda média de 31,8% (2,8% ao ano).

Essa expansão está associada ao padrão de crescimento da economia brasileira e à dinâmica do mercado de trabalho, que observou forte retração do desemprego nesses dez anos. A taxa de desemprego passou de 9,9% da População Economicamente Ativa (PEA), na média de 2005, para 8,3% da PEA em 2015 segundo dados da Pesquisa Mensal de Emprego do IBGE.

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, estima-se que esse ganho de renda mensal tenha sido de R\$ 3,650 bilhões em 2015 quando comparado a 2005, estimativamente.

Estima-se que esse ganho representou um aumento de 0,3% no rendimento dos trabalhadores brasileiros entre 2005 e 2015. Em dez anos, o valor presente dos ganhos de produtividade atingiu R\$ 22,2 bilhões no país. 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

Tomando por referência o valor médio estimado dos imóveis no país, de R\$ 106,6 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 0,43% dos imóveis residenciais, elevando o valor médio dos ativos imobiliários das famílias brasileiras em R\$ 456,25. Assim, os ganhos de valorização alcançaram, no conjunto dos imóveis, R\$ 30,910 bilhões estimativamente. Esses ganhos representaram cerca de 30% do aumento do valor do estoque de moradias ocorrido entre 2005 e 2015, que foi de quase R\$ 100 bilhões em termos reais.

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 no país.

Em termos de renda imobiliária, estima-se que o ganho para os proprietários de imóveis que alugam ou que vivem em moradia própria tenha sido de R\$ 12,854 bilhões por ano. 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 prevaleceria em 2005 caso o saneamento não tivesse avançado entre 2005 e 2015.

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\$ 77,781 bilhões no país.



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 brasileiro devidos ao avanço do saneamento tenham atingido R\$ 2,345 bilhões 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 brasileiro atingiu R\$ 14,236 bilhões, estimativamente. 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.



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\$ 118,232

bilhões no país (valores a preços de 2014). A renda direta, indireta e induzida gerada por esses investimentos, por outro lado, somou R\$ 140,704 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pelos investimentos foi de R\$ 22,473 bilhões, estimativamente. Como no caso da produtividade da mão de obra, da valorização imobiliária e da renda do turismo, esse valor foi acrescentado à riqueza do país 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\$ 85,904 bilhões no país (valores a preços de 2014). O valor presente do aumento de despesas das famílias com essas operações somou R\$ 77,404 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das operações de saneamento foi de R\$ 8,500 bilhões nesses dez anos.



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 Brasil. Ao longo desse período, os benefícios excederam os custos em R\$ 146,7 bilhões, indicando ganhos expressivos para a sociedade brasileira que podem ser atribuídos ao avanço do saneamento. Conforme aponta o Gráfico 6.1, o excedente de benefícios sobre os custos da expansão do saneamento foi crescente,

Tabela 6.1
Custos e benefícios da expansão do saneamento,
Brasil entre 2005 e 2015

Custos e benefícios	R\$ Bilhões*	
	por ano	2005-2015
Redução dos custos com a saúde	0,117	1,524
Aumento da produtividade do trabalho	1,708	22,202
Renda da valorização imobiliária	5,983	77,781
Renda do turismo	1,095	14,236
Subtotal externalidades (A)	8,903	115,742
Renda gerada pelo investimento	10,823	140,704
Renda gerada pelo aumento de operação	6,608	85,904
Subtotal de renda (B)	17,431	226,608
Total de benefícios (C=A+B)	26,335	342,351
Custo do investimento	9,095	118,232
Aumento de despesas das famílias	5,954	77,404
Total de custos (D)	15,049	195,636
Balanço (E=C-D)	11,286	146,715

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

passando de R\$ 1,587 bilhão em 2005 para R\$ 22,332 bilhões em 2015 – valores presentes a preços de 2014. A média desses valores equivale ao excedente por ano que aparece na Tabela 6.1.

O Mapa 6.1 traz a distribuição desses valores entre as regiões brasileiras. Do total do balanço entre benefícios e custos da expansão do saneamento obtidos nesses anos, 64,4% ocorreu na região Sudeste do país, a qual respondeu por 55,5% dos investimentos no setor. A região Sul, devido a seu elevado grau de industrialização, com parcela relativamente grande da indústria brasileira de materiais de construção, também teve participação no balanço entre benefícios e custos da expansão do saneamento maior que a participação nos investimentos em saneamento: 18,5% contra 17,7%, respectivamente.

O mais importante é observar que o excedente entre benefícios e custos da expansão do saneamento no Brasil correspondeu a 75% do valor presente dos investimentos realizados, indicando que a cada R\$ 1.000,00 que se investe na expansão da infraestrutura de saneamento, a sociedade brasileira obtém R\$ 1.750,00 de retorno social. Esse número indica que, se resolvidos os entraves para a expansão das inversões nessa área, o Brasil tem muito a ganhar com a universalização desses serviços num horizonte de longo prazo.

Mapa 6.1
Balanço de custos e benefícios da expansão do saneamento, Brasil e grandes regiões, em R\$ bilhões, 2005 a 2015

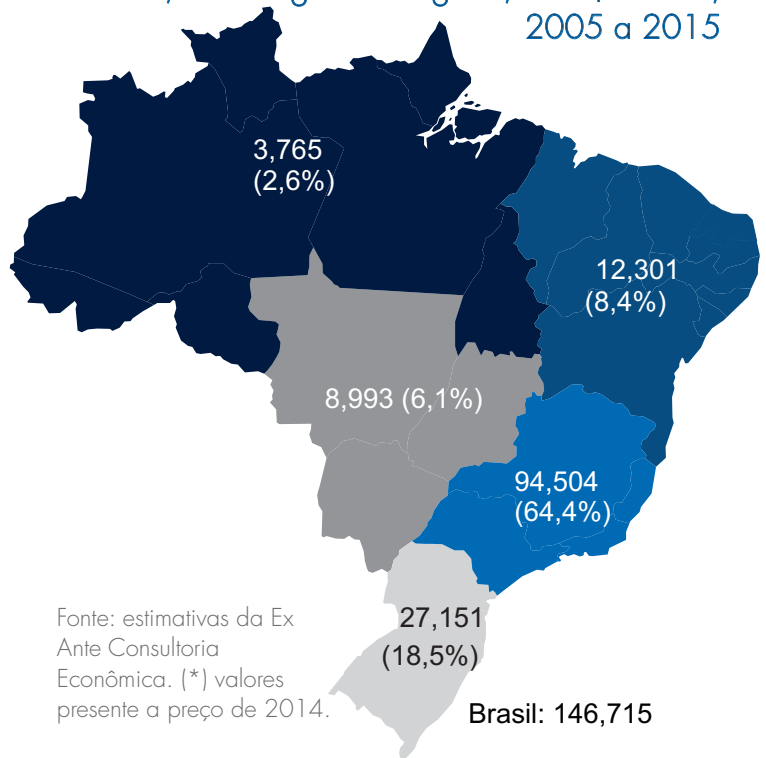
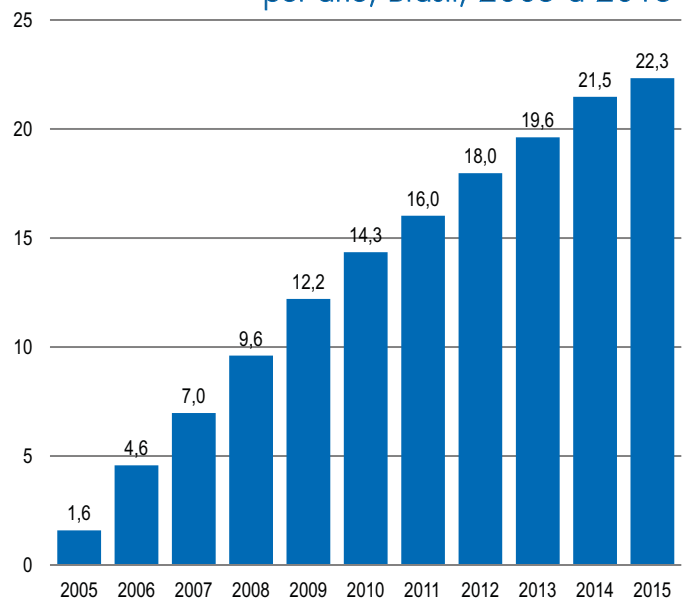
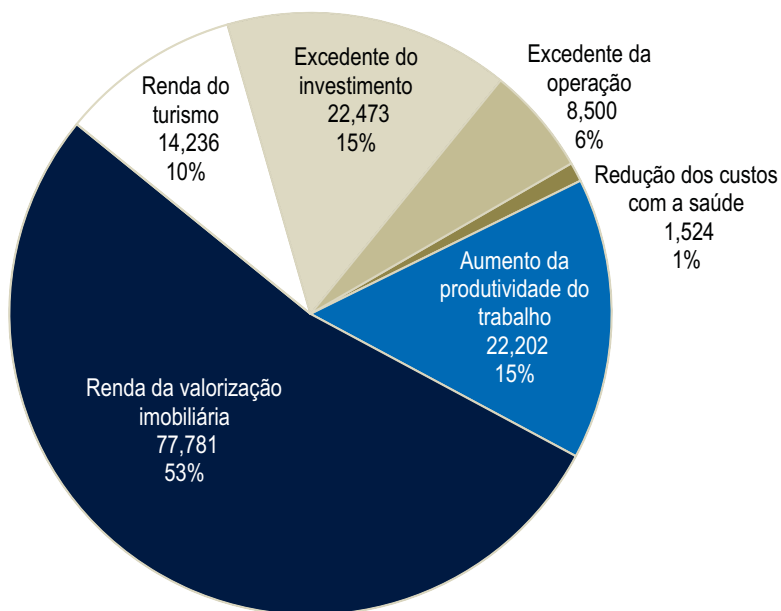


Gráfico 6.1
Excedente dos benefícios em relação aos custos da expansão do saneamento, por ano, Brasil, 2005 a 2015

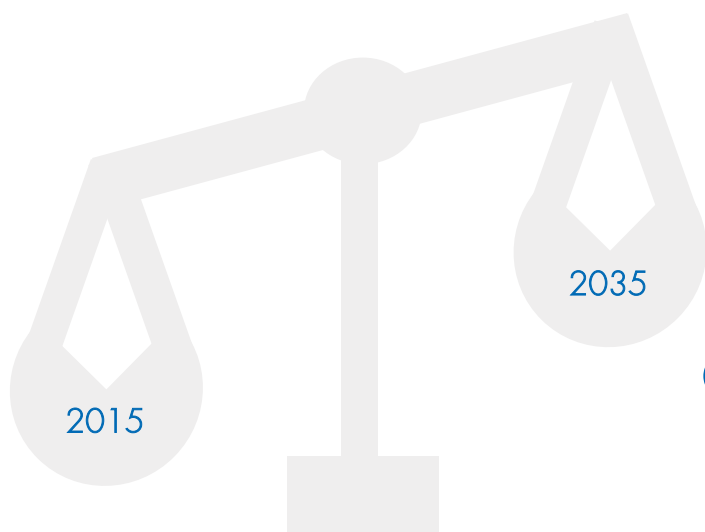


Fonte: estimativas da Ex Ante Consultoria Econômica. (*) valores presente a preço de 2014.

Gráfico 6.2
 Distribuição do balanço de custos e benefícios do saneamento por externalidade, Brasil, 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 BRASIL

Os avanços do saneamento 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 em muitos bilhões os custos do avanço do saneamento no Brasil 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 investimen-

tos em saneamento realizados no país 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 do país 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 Brasil tinha um índice de atendimento dos serviços de distribuição de água relativamente

elevado para o padrão internacional, como foi apresentado no primeiro capítulo deste estudo. No entanto, a situação era pior no que diz respeito aos serviços de coleta e tratamento de esgoto. Segundo dados da UNICEF e da Organização Mundial da Saúde, 105 países tinham percentuais de população com acesso aos serviços de esgotamento sanitário maiores que o do Brasil.

De outro lado, viu-se que 16,7% da população brasileira não tinha 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. Nos municípios em que havia distribuição de água, 49,7% da população não dispunha de serviço de coleta de esgoto naquele ano. Do volume de esgoto coletado, apenas 73,4% recebia tratamento em 2015. O restante voltou aos córregos, rios e reservatórios do país sem qualquer tratamento, com impactos desastrosos sobre o meio ambiente do país.

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. As informações mais detalhadas são apresentadas nas tabelas do Anexo Estatístico.

Nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, as metas relativas a água atingem 100% da população. No Norte e Nordeste, em razão do estágio atual e de características geográficas e urbanas específicas dessas regiões, as metas são mais modestas. Ainda assim, espera-se que nesses 20 anos sejam ligadas à rede de distribuição de água 33,118 milhões de moradias. No caso dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, esperam-se taxas de atendimentos entre 84% e 99% das populações. Em termos de novas ligações, os desafios são maiores visto que hoje esses serviços têm cobertura menor. Em vinte anos, deverão ser ligados à rede de coleta de esgoto 49,111 milhões de habitações em todo o país.

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
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.

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 deve 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 Brasil 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. A Tabela 7.2 traz esses valores médios empregados em cada uma das cinco grandes regiões do país e a média nacional. Por exemplo, espera-se que a conexão de uma moradia custe R\$ 2.450,78 em média na região Sul do país.

A universalização dos serviços de distribuição de água até 2035 implica elevar o número de moradias com acesso à rede de distribuição em 33,118 milhões de habitações (Tabela 7.1). Tomando por referência o custo unitário do investimento na distribuição de água (Tabela 7.2), estima-se que o valor do investimento necessário à universalização do serviço de água alcance R\$ 88,235 bilhões, ou seja, R\$ 4,412 por ano entre 2016 e 2035. Os valores estão expostos na Tabela 7.3.

Tabela 7.2
Custo unitário dos investimentos, em R\$/unidade*

Regiões	Custos unitários dos investimentos		
	Água tratada (R\$ por moradia)	Esgoto coletado (R\$ por 1.000 m ³)	Esgoto tratado (R\$ por 1.000 m ³)
Norte	2.984,69	15.752,15	12.047,80
Nordeste	2.546,42	28.740,42	24.289,77
Sudeste	2.659,01	12.986,08	13.730,83
Sul	2.450,78	16.301,61	16.771,70
Centro-Oeste	2.828,32	14.698,50	13.925,61
Brasil	2.633,63	15.060,45	14.773,47

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

Tabela 7.3
Investimentos necessários à universalização, em R\$ bilhões*

	Distribuição 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
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.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, para universalizar a coleta de esgoto, será necessário elevar o volume de esgoto coletado em 8,650 bilhões de m³ por ano. A ampliação do tratamento do esgoto irá requerer investimentos maiores, visto que o déficit em 2015 era significativamente maior. O volume de esgoto tratado deve ser elevado de 3,805 bilhões de m³ por ano para 13,837 bilhões de m³ por ano, o que implica a ampliação da capacidade em pelo menos 10,032 bilhões de m³ por ano. Os investimentos em coleta e tratamento de esgoto devem alcançar a cifra de R\$ 341,1 bilhões – ou aproximadamente R\$ 17 bilhões por ano (Tabela 7.3).

Assim, os investimentos necessários à universalização dos sistemas de tratamento e distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto no país irão demandar investimentos de R\$ 429,314 bilhões, ou seja, inversões de R\$ 21,466 bilhões em média por ano (valores a preços de 2014). Além desse gasto, haverá a ampliação das despesas das famílias com os serviços de saneamento, as quais também constitui um custo social para a provisão universal dos serviços. Mantendo os preços dos serviços a valores de 2014, as despesas das famílias com o saneamento devem passar de R\$ 44,151 bilhões em 2015 para R\$ 83,635 bilhões em 2035. A diferença entre esses dois valores aumentam o custo de vida das famílias, algo que deve ser computado no balanço.



REDUÇÃO DO CUSTO DA SAÚDE

Considerando a população ocupada do país, estima-se que o número de afastamento deverá cair de 6,411 milhões em 2015 para 5,266 milhões em 2035. Dada a média de dias de afastamento do trabalho (2,74 dias), deve ocorrer uma redução de 17,586 milhões para 14,447 milhões de dias de afastamento entre 2015 e 2035.

Considerando a jornada média de trabalho dos ocupados em 2015 e o custo horário da mão de obra em 2014, segundo a Pesquisa Nacional por

Amostra de Domicílios (PNAD) desses anos, 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\$ 872 milhões. Para 2035, espera-se um custo com horas não trabalhadas de R\$ 730 milhões. Isso equivale a uma economia de R\$ 142 milhões no ano de 2035 em relação ao estimado para 2015 que deverá ocorrer devido à universalização do saneamento.

Além disso, deve haver redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais na rede hospitalar do SUS. Esses gastos deverão passar de R\$ 95 milhões em 2015 para R\$ 72 milhões em 2035. Isso equivale a uma economia para os cofres públicos de R\$ 23 milhões, no ano de 2035 quando comparado a 2015, 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 projetada para o período entre 2015 a 2035, tomando por referência os dados de 2015, deve ser de R\$ 362 milhões por ano em média. Em vinte anos, 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\$ 7,239 bilhões no país.



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. Em 2015, a renda mensal média dos trabalhadores brasileiros era de R\$ 1.637,95 (valores a preços de 2014). Considerando o

número de pessoas ocupadas, a renda do trabalho alcançou a cifra de R\$ 1,845 trilhão em 2015.

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 brasileira para R\$ 1,857 trilhão.

Isso equivale a um ganho de renda de R\$ 4,146 bilhões na média do período entre 2015 e 2035, quando comparado à renda de 2015, ou seja, um aumento de 0,6% na massa de rendimento dos trabalhadores brasileiros. Em vinte anos, o valor presente dos ganhos de produtividade deve atingir R\$ 82,911 bilhões no país. 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 trará acesso à água tratada a 33,1 milhões de moradias e acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto a

49,1 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\$ 39,651 bilhões 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 2035.

Os fluxos de renda estimado 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\$ 273,8 bilhões no país.



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, estima-se que os ganhos de renda do turismo devidos à universalização do saneamento atinjam R\$ 1,226 bilhões na média do

período entre 2015 e 2035. Em vinte anos, o valor presente dos ganhos com a valorização ambiental e seu reflexo no turismo brasileiro devem atingir R\$ 24,512 bilhões, estimativamente. 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 alcançaram R\$ 316,776 bilhões no país (valores a preços de 2014). A renda direta, indireta e induzida gerada por esses investimentos, por outro lado, deve somar R\$ 443,100

bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pelos investimentos foi de R\$ 126,323 bilhões, estimativamente. 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 país e deve contribuir para seu desenvolvimento econômico.



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 devem alcançar R\$ 257,915 bilhões no país (valores a preços de 2014). O valor presente do aumento de despesas das famílias com essas operações deve

Tabela 7.4

Balanço de custos e benefícios da universalização do saneamento

Custos e benefícios	R\$ Bilhões*	
	por ano	2015-2035
Redução dos custos com a saúde	0,362	7,239
Aumento da produtividade do trabalho	4,146	82,911
Renda da valorização imobiliária	13,689	273,775
Renda do turismo	1,226	24,512
Subtotal externalidades (A)	19,422	388,437
Renda gerada pelo investimento	22,155	443,100
Renda gerada pelo aumento de operação	12,896	257,915
Subtotal de renda (B)	35,051	701,015
Total de benefícios (C=A+B)	54,473	1.089,452
Custo do investimento	15,839	316,776
Aumento de despesas das famílias	11,766	235,317
Total de custos (D)	27,605	552,093
Balanço (E=C-D)	26,868	537,359

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

somar R\$ 253,317 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das operações de saneamento foi de R\$ 22,598 bilhões em vinte anos.



BALANÇO ENTRE CUSTOS E BENEFÍCIOS

A Tabela 7.4 traz as estimativas dos benefícios e dos custos da universalização do saneamento entre 2015 e 2035 no Brasil. Ao longo desse período, os benefícios devem exceder os custos em R\$ 537,359 bilhões, indicando ganhos expressivos para a sociedade brasileira que podem ser atribuídos à universalização do saneamento. Conforme aponta o Gráfico 7.1, esse balanço deve ser crescente desde 2016, passando de R\$ 10,0 bilhões em 2016 para R\$ 37,632 bilhões em 2035 – valores presentes a preços de 2014.

O Mapa 7.1 traz a distribuição desses valores entre as regiões brasileiras. Do total do balanço entre benefícios e custos da universalização do saneamento, estima-se que 27,1% deve ocorrer na região Sudeste do país. A região Sul, devido a seu elevado grau de industrialização, com parcela relativamente grande da indústria brasileira de materiais de construção, deve ter participação no balanço entre benefícios e custos da expansão do saneamento elevada: 18,5%.

O mais importante é observar que o excedente entre benefícios e custos da expansão do saneamento no Brasil correspondeu a quase 170% do valor presente dos investimentos realizados, indicando que a cada R\$ 1.000,00 que se investe na expansão da infraestrutura de saneamento, a sociedade brasileira obtém R\$ 1.700,00 de retorno social no longo prazo. Esse número indica que, se resolvidos os entraves para a expansão das inversões nessa área, o Brasil tem muito a ganhar com a universalização desses serviços num horizonte de 20 anos.

Mapa 7.1

Balanço de custos e benefícios da universalização do saneamento, Brasil e grandes regiões, em R\$ bilhões, 2015 a 2035

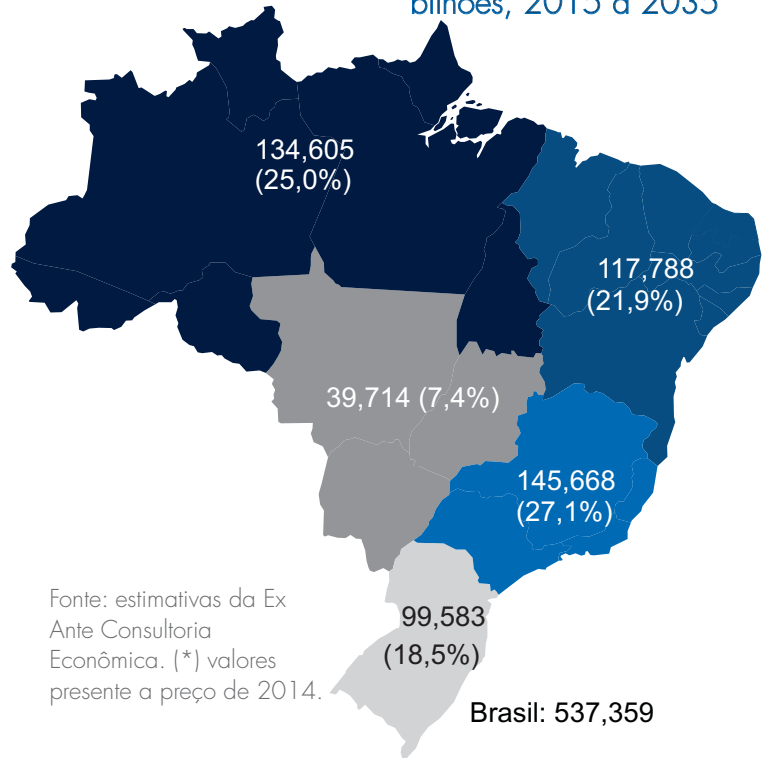
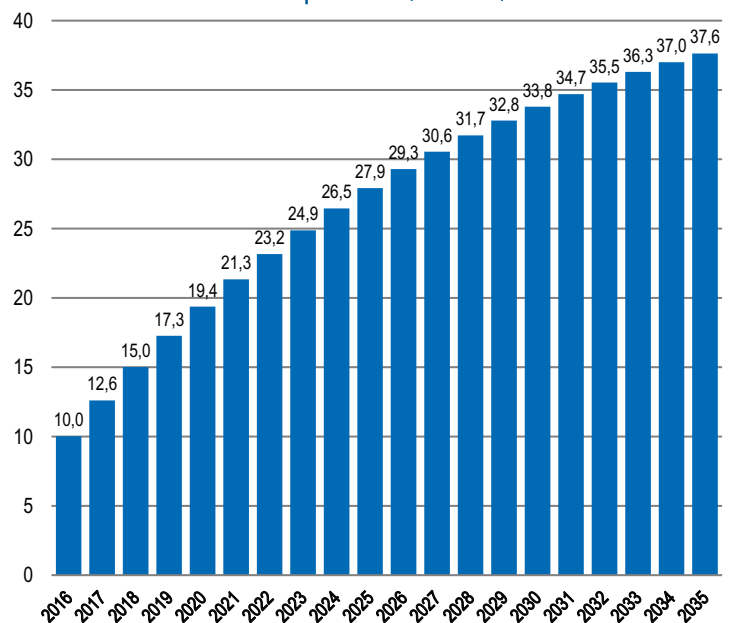


Gráfico 7.1

Excedente dos benefícios em relação aos custos da expansão do saneamento, por ano, Brasil, 2016 a 2035



LEGADO PARA O FUTURO

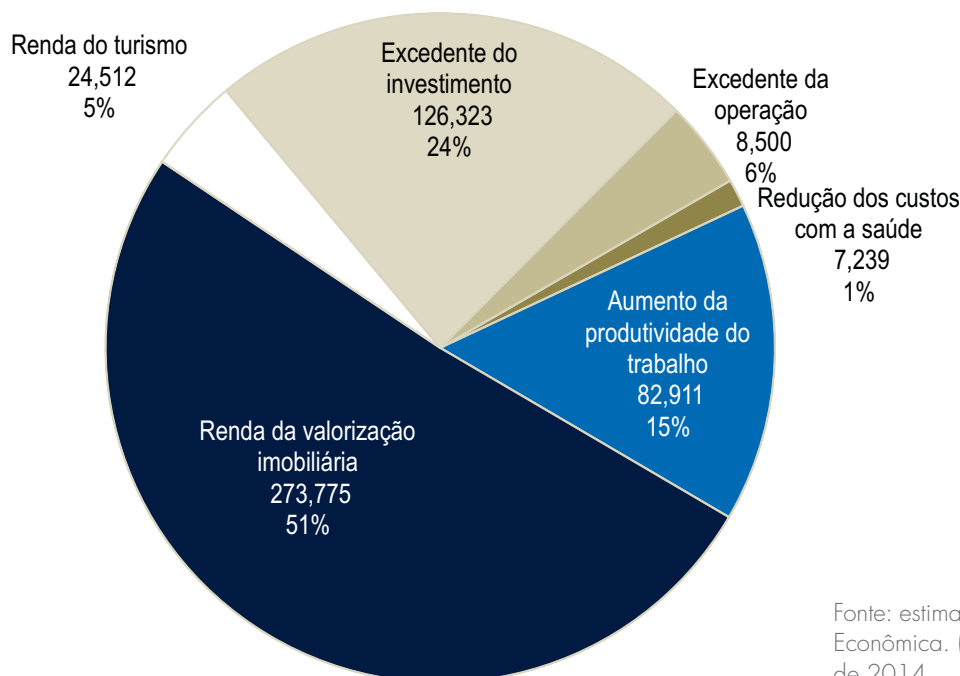
Além do balanço entre custos e benefícios durante o processo de universalização do saneamento, período em que se investe mais para reduzir os déficits históricos de saneamento no país, sobretudo os de coleta e tratamento de esgoto, deve-se considerar o legado da universalização. Após a universalização, 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.

O valor do legado das externalidades é calculado pelo valor presente da renda perpetua dos benefi-

os 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 7.5 traz as estimativas de benefícios e de custos da universalização do saneamento até 2035 e do legado futuro para a população brasileira.

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\$ 4,501 bilhões. O aumento de produtividade da força de trabalho deverá deixar um legado no valor de R\$ 70,603 bilhões após 2035. O aumento esperado da renda imobiliária terá um legado de quase R\$ 333 bilhões. Considerando-se o legado das rendas geradas pelos investimentos em manutenção e pelas operações de saneamento no país, estima-se um valor presente dos benefícios da universalização de R\$ 1,988 trilhão que se contrapõe a um custo total de R\$ 942 bilhões. O balanço final, considerando o que se verifica até 2035 e também o legado, deve se aproximar a R\$ 1 trilhão.

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



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

Tabela 7.5
 Balanço de custos e benefícios da
 universalização do saneamento e legado
 para o Brasil, 2015 a 2035

Custos e benefícios	R\$ Bilhões*		
	2015-2035	Perpetuidade	Total
Redução dos custos com a saúde	7,239	4,501	11,740
Aumento da produtividade do trabalho	82,911	70,603	153,514
Renda da valorização imobiliária	273,775	236,974	510,749
Renda do turismo	24,512	21,024	45,536
Subtotal externalidades (A)	388,437	333,102	721,539
Renda gerada pelo investimento	443,100	215,341	658,441
Renda gerada pelo aumento de operação	257,915	259,623	517,538
Subtotal de renda (B)	701,015	474,964	1.175,978
Total de benefícios (C=A+B)	1.089,452	808,066	1.897,518
Custo do investimento	316,776	153,949	470,726
Aumento de despesas das famílias	235,317	235,978	471,295
Total de custos (D)	552,093	389,927	942,021
Balanço (E=C-D)	537,359	418,138	955,497

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. *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: Progresso n Sanitation and Drinkig 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

Acesso aos serviços de saneamento básico,
(%) da população total, países selecionados, 2005 e 2015

País	Acesso ao serviço de água tratada			Acesso ao serviço de esgoto			Defecação aberta		
	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação
Afghanistan	39,1	55,3	16,2	26,3	31,9	5,6	21,8	12,7	-9,1
Albania	96,0	95,1	-0,9	87,4	93,2	5,8	0,6	0,0	-0,6
Algeria	87,7	83,6	-4,1	85,3	87,6	2,3	4,2	0,8	-3,4
American Samoa	99,9	100,0	0,1	61,9	62,5	0,6	0,7	0,7	0,0
Andorra	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Angola	46,0	49,0	3,0	39,0	51,6	12,6	45,0	30,3	-14,7
Antigua and Barbuda	97,8	97,9	0,1	89,5	nd	nd	0,6	nd	nd
Argentina	97,3	99,1	1,8	93,2	96,4	3,2	1,5	1,3	-0,2
Armenia	95,5	100,0	4,5	89,4	89,5	0,1	0,1	0,0	-0,1
Aruba	95,8	98,1	2,3	98,0	97,7	-0,3	1,2	1,5	0,3
Australia	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Austria	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Azerbaijan	78,5	87,0	8,5	73,7	89,3	15,6	0,2	0,2	0,0
Bahamas, The	97,3	98,4	1,1	90,0	92,0	2,0	0,7	0,0	-0,7
Bahrain	100,0	100,0	0,0	99,2	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Bangladesh	79,8	86,9	7,1	50,7	60,6	9,9	11,9	1,2	-10,7
Barbados	98,4	99,7	1,3	90,1	96,2	6,1	0,9	0,8	-0,1
Belarus	99,5	99,7	0,2	94,6	94,3	-0,3	0,0	0,0	0,0
Belgium	100,0	100,0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Belize	91,1	99,5	8,4	86,0	90,5	4,5	2,9	1,0	-1,9
Benin	70,3	77,9	7,6	14,5	19,7	5,2	63,5	53,3	-10,2
Bhutan	90,4	100,0	9,6	39,0	50,4	11,4	7,5	2,4	-5,1
Bolivia	82,9	90,0	7,1	42,2	50,3	8,1	27,5	17,1	-10,4
Bosnia and Herzegovina	98,3	99,9	1,6	94,9	94,8	-0,1	0,4	0,0	-0,4
Botswana	95,3	96,2	0,9	56,3	63,4	7,1	19,7	14,3	-5,4
Brazil	95,2	98,1	2,9	77,7	82,8	5,1	6,4	2,1	-4,3
British Virgin Islands	94,9	nd	nd	97,5	97,5	0,0	0,9	0,9	0,0
Bulgaria	99,6	99,4	-0,2	85,9	86,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Burkina Faso	69,1	82,3	13,2	14,4	19,7	5,3	64,5	55,1	-9,4
Burundi	73,3	75,9	2,6	45,6	48,0	2,4	2,9	2,7	-0,2
Cabo Verde	85,6	91,7	6,1	54,0	72,2	18,2	34,7	23,9	-10,8
Cambodia	52,9	75,5	22,6	24,9	42,4	17,5	65,8	47,5	-18,3
Cameroon	66,9	75,6	8,7	43,4	45,8	2,4	7,6	5,8	-1,8
Canada	99,8	99,8	0,0	99,8	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Cayman Islands	95,0	97,4	2,4	95,5	95,6	0,1	0,0	0,0	0,0
Central African Republic	64,8	68,5	3,7	18,9	21,8	2,9	25,9	22,3	-3,6
Chad	47,2	50,8	3,6	10,7	12,1	1,4	69,1	64,4	-4,7
Chile	96,7	99,0	2,3	94,8	99,1	4,3	1,8	0,1	-1,7
China	86,3	95,5	9,2	64,9	76,5	11,6	2,2	0,7	-1,5
Colombia	90,5	91,4	0,9	77,1	81,1	4,0	8,2	4,4	-3,8
Comoros	90,1	90,1	0,0	28,9	35,8	6,9	0,6	0,7	0,1
Congo, Dem. Rep.	49,0	52,4	3,4	24,8	28,7	3,9	12,0	10,2	-1,8
Congo, Rep.	71,7	76,5	4,8	13,4	15,0	1,6	8,5	8,0	-0,5
Costa Rica	96,2	97,8	1,6	92,8	94,5	1,7	0,6	0,1	-0,5
Cote d'Ivoire	79,2	81,9	2,7	19,2	22,5	3,3	30,7	26,4	-4,3
Croatia	98,7	99,6	0,9	97,2	97,0	-0,2	0,4	0,4	0,0
Cuba	92,1	94,9	2,8	89,2	93,2	4,0	1,3	0,6	-0,7
Cyprus	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Czech Republic	99,9	100,0	0,1	99,1	99,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Denmark	100,0	100,0	0,0	99,6	99,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Continuação

País	Acesso ao serviço de água tratada			Acesso ao serviço de esgoto			Acesso ao serviço de esgoto		
	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação
Djibouti	85,7	90,0	4,3	53,9	47,4	-6,5	19,2	20,0	0,8
Dominican Republic	86,5	84,7	-1,8	79,9	84,0	4,1	5,3	2,8	-2,5
Ecuador	82,3	86,9	4,6	75,3	84,7	9,4	10,1	3,9	-6,2
Egypt, Arab Rep.	97,1	99,4	2,3	90,0	94,7	4,7	2,2	0,0	-2,2
El Salvador	86,0	93,8	7,8	66,8	75,0	8,2	7,7	2,8	-4,9
Equatorial Guinea	47,3	47,9	0,6	78,0	74,5	-3,5	4,4	4,4	0,0
Eritrea	53,7	57,8	4,1	13,0	15,7	2,7	82,7	77,3	-5,4
Estonia	99,2	99,6	0,4	97,1	97,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Ethiopia	38,3	57,3	19,0	15,2	28,0	12,8	60,4	28,6	-31,8
Fiji	92,9	95,7	2,8	82,3	91,1	8,8	0,9	0,0	-0,9
Finland	100,0	100,0	0,0	97,5	97,6	0,1	0,0	0,0	0,0
France	100,0	100,0	0,0	98,7	98,7	0,0	0,0	0,0	0,0
French Polynesia	100,0	100,0	0,0	98,2	98,5	0,3	1,4	1,4	0,0
Gabon	87,9	93,2	5,3	39,8	41,9	2,1	2,0	1,8	-0,2
Gambia, The	85,9	90,2	4,3	59,2	58,9	-0,3	3,7	1,8	-1,9
Georgia	93,0	100,0	7,0	92,5	86,3	-6,2	1,1	1,1	0,0
Germany	100,0	100,0	0,0	99,2	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Ghana	77,0	88,7	11,7	12,0	14,9	2,9	20,7	19,1	-1,6
Greece	99,4	100,0	0,6	97,1	99,0	1,9	0,9	0,0	-0,9
Greenland	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grenada	96,6	96,6	0,0	98,0	98,0	0,0	1,0	1,0	0,0
Guam	99,6	99,5	-0,1	89,4	89,8	0,4	0,3	0,5	0,2
Guatemala	87,3	92,8	5,5	58,1	63,9	5,8	10,6	5,3	-5,3
Guinea	67,8	76,8	9,0	15,3	20,1	4,8	24,6	15,0	-9,6
Guinea-Bissau	60,7	79,3	18,6	15,6	20,8	5,2	28,0	17,3	-10,7
Guyana	90,2	98,3	8,1	81,2	83,7	2,5	1,2	0,3	-0,9
Haiti	60,6	57,7	-2,9	23,7	27,6	3,9	30,2	19,0	-11,2
Honduras	84,5	91,2	6,7	70,5	82,6	12,1	14,5	4,8	-9,7
Hungary	99,2	100,0	0,8	98,0	98,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Iceland	100,0	100,0	0,0	98,8	98,8	0,0	0,0	0,0	0,0
India	85,5	94,1	8,6	30,6	39,6	9,0	56,6	44,4	-12,2
Indonesia	81,3	87,4	6,1	52,1	60,8	8,7	26,8	20,4	-6,4
Iran, Islamic Rep.	95,1	96,2	1,1	83,8	90,0	6,2	0,6	0,0	-0,6
Iraq	82,8	86,6	3,8	79,3	85,6	6,3	3,1	0,0	-3,1
Ireland	96,9	97,9	1,0	89,7	90,5	0,8	0,0	0,0	0,0
Israel	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Italy	100,0	100,0	0,0	99,5	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Jamaica	93,6	93,8	0,2	81,1	81,8	0,7	0,8	0,8	0,0
Japan	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jordan	96,8	96,9	0,1	98,2	98,6	0,4	0,3	0,0	-0,3
Kazakhstan	93,5	92,9	-0,6	97,1	97,5	0,4	0,2	0,0	-0,2
Kenya	56,0	63,2	7,2	28,0	30,1	2,1	14,6	12,0	-2,6
Kiribati	62,2	66,9	4,7	36,5	39,7	3,2	42,3	35,9	-6,4
Korea, Dem. People's Rep.	99,8	99,7	-0,1	70,4	81,9	11,5	0,0	0,0	0,0
Korea, Rep.	96,1	97,6	1,5	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kuwait	99,0	99,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kyrgyz Republic	82,3	90,0	7,7	92,3	93,3	1,0	0,1	0,0	-0,1
Lao PDR	56,8	75,7	18,9	43,4	70,9	27,5	48,0	23,3	-24,7
Latvia	98,6	99,3	0,7	83,5	87,8	4,3	0,0	0,0	0,0
Lebanon	91,7	99,0	7,3	82,0	80,7	-1,3	0,1	0,2	0,1

Continuação

País	Acesso ao serviço de água tratada			Acesso ao serviço de esgoto			Acesso ao serviço de esgoto		
	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação
Lesotho	79,9	81,8	1,9	26,2	30,3	4,1	41,1	32,5	-8,6
Liberia	66,8	75,6	8,8	14,3	16,9	2,6	47,3	47,8	0,5
Libya	nd	nd	nd	96,5	96,6	0,1	0,0	0,0	0,0
Lithuania	93,0	96,6	3,6	88,5	92,4	3,9	0,0	0,0	0,0
Luxembourg	100,0	100,0	0,0	97,7	97,6	-0,1	0,0	0,0	0,0
Macedonia, FYR	99,3	99,4	0,1	90,0	90,9	0,9	0,1	0,7	0,6
Madagascar	42,1	51,5	9,4	10,8	12,0	1,2	44,9	39,8	-5,1
Malawi	71,8	90,2	18,4	36,5	41,0	4,5	13,9	4,2	-9,7
Malaysia	95,7	98,2	2,5	93,4	96,0	2,6	1,1	0,0	-1,1
Maldives	96,9	98,6	1,7	89,1	97,9	8,8	6,5	0,0	-6,5
Mali	56,7	77,0	20,3	20,2	24,7	4,5	17,1	9,5	-7,6
Malta	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marshall Islands	93,7	94,6	0,9	72,7	76,9	4,2	7,6	7,0	-0,6
Mauritania	48,3	57,9	9,6	29,5	40,0	10,5	42,0	34,6	-7,4
Mauritius	99,5	99,9	0,4	92,0	93,1	1,1	0,1	0,1	0,0
Mexico	91,4	96,1	4,7	78,6	85,2	6,6	8,0	0,8	-7,2
Micronesia, Fed. Sts.	89,7	89,0	-0,7	43,4	57,1	13,7	9,6	9,6	0,0
Moldova	86,2	88,4	2,2	73,9	76,4	2,5	0,0	0,1	0,1
Monaco	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mongolia	60,2	64,4	4,2	52,7	59,7	7,0	13,3	8,8	-4,5
Montenegro	97,9	99,7	1,8	90,9	95,9	5,0	0,2	0,1	-0,1
Morocco	80,8	85,4	4,6	68,9	76,7	7,8	18,0	9,1	-8,9
Mozambique	44,8	51,1	6,3	16,5	20,5	4,0	49,3	39,5	-9,8
Myanmar	72,3	80,6	8,3	69,4	79,6	10,2	8,9	4,4	-4,5
Namibia	83,0	91,0	8,0	29,8	34,4	4,6	54,6	48,5	-6,1
Nauru	94,4	96,5	2,1	65,7	65,6	-0,1	1,6	2,6	1,0
Nepal	82,2	91,6	9,4	29,9	45,8	15,9	53,2	31,6	-21,6
Netherlands	100,0	100,0	0,0	97,9	97,7	-0,2	0,0	0,0	0,0
New Caledonia	95,5	98,5	3,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
New Zealand	100,0	100,0	0,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Nicaragua	81,9	87,0	5,1	59,6	67,9	8,3	12,6	7,3	-5,3
Niger	48,7	58,2	9,5	7,9	10,9	3,0	78,1	72,8	-5,3
Nigeria	57,8	68,5	10,7	32,2	29,0	-3,2	24,7	25,1	0,4
Northern Mariana Islands	96,4	97,5	1,1	76,2	79,7	3,5	0,2	0,2	0,0
Norway	100,0	100,0	0,0	98,1	98,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Oman	87,8	93,4	5,6	93,3	96,7	3,4	6,4	3,3	-3,1
Pakistan	89,5	91,4	1,9	45,9	63,5	17,6	29,0	13,3	-15,7
Palau	94,3	nd	nd	98,0	100,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Panama	91,4	94,7	3,3	69,6	75,0	5,4	6,0	3,4	-2,6
Papua New Guinea	37,1	40,0	2,9	19,1	18,9	-0,2	13,2	11,5	-1,7
Paraguay	82,1	98,0	15,9	75,8	88,6	12,8	0,7	0,0	-0,7
Peru	82,3	86,7	4,4	67,6	76,2	8,6	15,4	5,2	-10,2
Philippines	88,6	91,8	3,2	67,1	73,9	6,8	10,5	7,3	-3,2
Poland	96,8	98,3	1,5	90,6	97,2	6,6	0,0	0,0	0,0
Portugal	98,8	100,0	1,2	97,6	99,7	2,1	0,0	0,0	0,0
Puerto Rico	nd	nd	nd	99,3	99,3	0,0	0,7	0,7	0,0
Qatar	99,7	100,0	0,3	98,8	98,0	-0,8	0,0	0,0	0,0
Romania	91,1	100,0	8,9	75,6	79,1	3,5	0,0	0,0	0,0
Russian Federation	95,6	96,9	1,3	72,4	72,2	-0,2	1,0	1,0	0,0
Rwanda	69,8	76,1	6,3	52,2	61,6	9,4	3,7	1,6	-2,1

Continuação

País	Acesso ao serviço de água tratada			Acesso ao serviço de esgoto			Acesso ao serviço de esgoto		
	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação	2005	2015	Variação
Samoa	95,5	99,0	3,5	92,0	91,5	-0,5	0,1	0,1	0,0
Sao Tome and Principe	87,0	97,1	10,1	26,9	34,7	7,8	63,3	54,1	-9,2
Saudi Arabia	96,7	97,0	0,3	99,7	100,0	0,3	0,3	0,0	-0,3
Senegal	71,1	78,5	7,4	42,6	47,6	5,0	23,0	13,6	-9,4
Serbia	99,3	99,2	-0,1	96,7	96,4	-0,3	0,1	0,1	0,0
Seychelles	95,7	95,7	0,0	98,4	98,4	0,0	0,6	0,6	0,0
Sierra Leone	52,3	62,6	10,3	11,9	13,3	1,4	22,3	23,6	1,3
Singapore	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Slovak Republic	99,9	100,0	0,1	98,9	98,8	-0,1	0,0	0,0	0,0
Slovenia	99,6	99,5	-0,1	99,1	99,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Solomon Islands	80,0	80,8	0,8	26,8	29,8	3,0	56,2	53,7	-2,5
Somalia	28,4	nd	nd	22,4	nd	nd	53,7	0,0	-53,7
South Africa	88,9	93,2	4,3	60,4	66,4	6,0	7,7	3,7	-4,0
South Sudan	nd	58,7	nd	nd	6,7	nd	nd	73,6	nd
Spain	100,0	100,0	0,0	99,9	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Sri Lanka	85,4	95,6	10,2	86,4	95,1	8,7	4,3	0,2	-4,1
St. Kitts and Nevis	98,3	98,3	0,0	87,3	nd	nd	3,1	0,0	-3,1
St. Lucia	94,9	96,3	1,4	85,7	90,5	4,8	6,1	2,4	-3,7
St. Vincent and the Grenadines	95,1	95,1	0,0	76,1	nd	nd	3,5	nd	nd
Suriname	91,7	94,8	3,1	80,3	79,2	-1,1	7,0	6,3	-0,7
Swaziland	61,1	74,1	13,0	54,1	57,5	3,4	19,3	13,9	-5,4
Sweden	100,0	100,0	0,0	99,3	99,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Switzerland	100,0	100,0	0,0	99,9	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Syrian Arab Republic	88,7	90,1	1,4	91,7	95,7	4,0	2,2	0,0	-2,2
Tajikistan	64,6	73,8	9,2	92,1	95,0	2,9	0,9	0,1	-0,8
Tanzania	54,7	55,6	0,9	11,0	15,6	4,6	11,2	12,1	0,9
Thailand	94,3	97,8	3,5	93,2	93,0	-0,2	0,3	0,0	-0,3
Timor-Leste	60,9	71,9	11,0	37,8	40,6	2,8	39,1	26,1	-13,0
Togo	56,7	63,1	6,4	11,4	11,6	0,2	55,5	51,7	-3,8
Tonga	98,7	99,6	0,9	92,3	91,0	-1,3	0,0	0,0	0,0
Trinidad and Tobago	94,1	95,1	1,0	91,1	91,5	0,4	0,2	0,2	0,0
Tunisia	92,9	97,7	4,8	85,6	91,6	6,0	7,0	0,7	-6,3
Turkey	95,7	100,0	4,3	90,6	94,9	4,3	0,8	0,1	-0,7
Tuvalu	96,0	97,7	1,7	81,1	nd	nd	4,5	nd	nd
Uganda	64,5	79,0	14,5	16,8	19,1	2,3	11,9	7,2	-4,7
Ukraine	97,2	96,2	-1,0	95,1	95,9	0,8	0,0	0,0	0,0
United Arab Emirates	99,7	99,6	-0,1	97,5	97,6	0,1	0,0	0,0	0,0
United Kingdom	100,0	100,0	0,0	99,2	99,2	0,0	0,0	0,0	0,0
United States	99,0	99,2	0,2	99,8	100,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Uruguay	97,9	99,7	1,8	94,5	96,4	1,9	2,0	0,1	-1,9
Uzbekistan	87,8	nd	nd	97,3	100,0	2,7	0,0	0,0	0,0
Vanuatu	82,2	94,5	12,3	49,1	57,9	8,8	1,8	1,9	0,1
Venezuela, RB	91,9	93,1	1,2	90,7	94,4	3,7	7,1	5,4	-1,7
Vietnam	84,5	97,6	13,1	61,4	78,0	16,6	12,7	0,7	-12,0
Virgin Islands (U.S.)	100,0	100,0	0,0	96,4	96,4	0,0	0,0	0,0	0,0
West Bank and Gaza	80,3	58,4	-21,9	90,2	92,3	2,1	0,9	0,0	-0,9
Zambia	57,3	65,4	8,1	41,7	43,9	2,2	19,5	13,7	-5,8
Zimbabwe	78,8	76,9	-1,9	38,6	36,8	-1,8	28,6	27,6	-1,0
Mundo	85,5	91,0	5,4	61,9	67,5	5,7	18,7	13,3	-5,3

Fonte: UNICEF e WHO, 2015. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica

Tabela A.E.2
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.3
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):

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

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.

