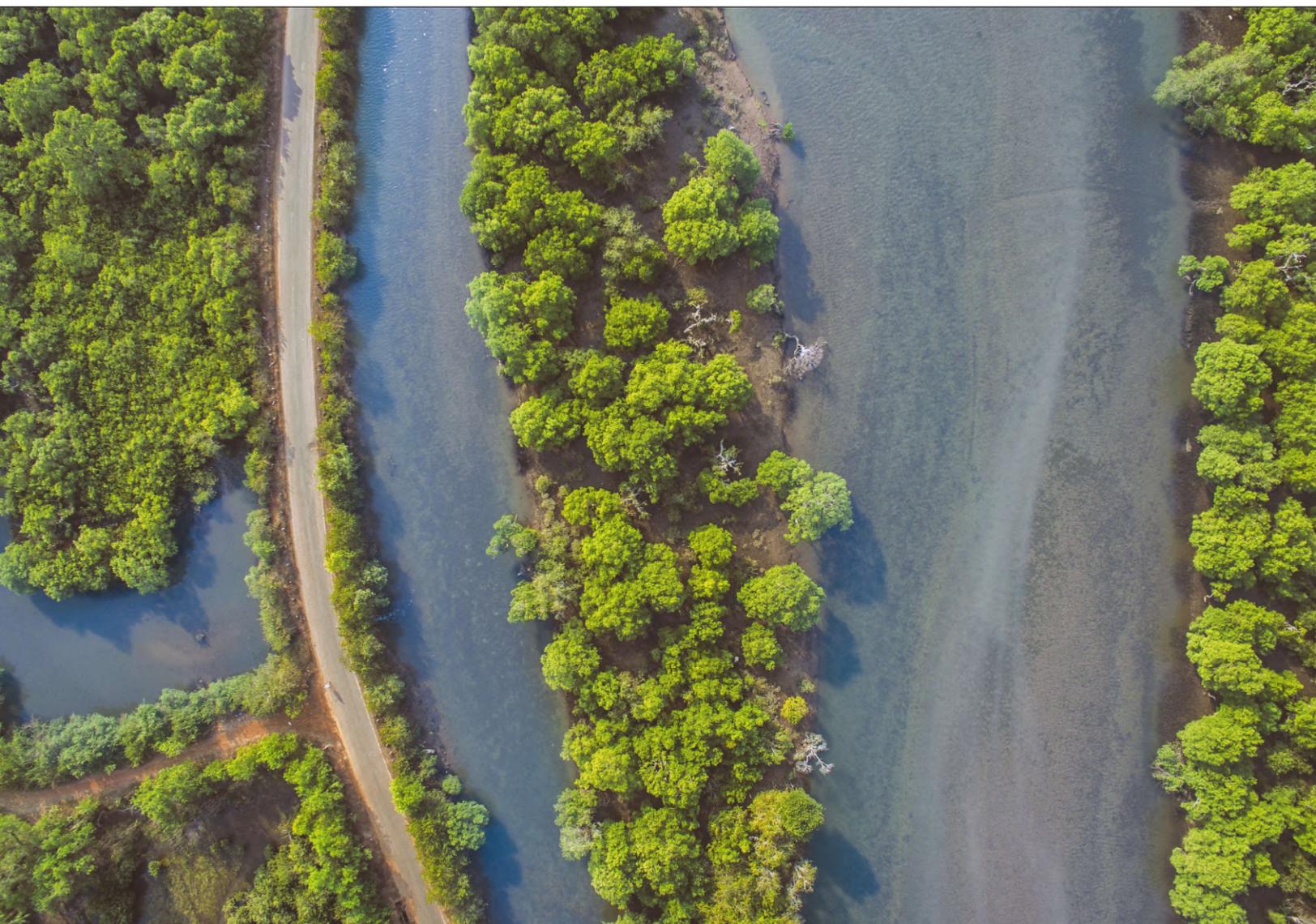


BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NO ESTADO DE RONDÔNIA



EX ANTE CONSULTORIA ECONÔMICA
Julho de 2021

Índice

1. INTRODUÇÃO: ESCOPO E METODOLOGIA DO ESTUDO	3
PARTE 1 AS ATIVIDADES DE SANEAMENTO NO ESTADO DE RONDÔNIA E A GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA	5
2. EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO EM RONDÔNIA ENTRE 2004 E 2019	7
3. GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO NA EXPANSÃO DO SANEAMENTO	13
PARTE 2 BENEFÍCIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO	21
4. SANEAMENTO E SAÚDE	23
5. PRODUTIVIDADE E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL	31
6. BALANÇO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO	39
ANEXOS	47

ANÁLISE PRODUZIDA POR:



DR. FERNANDO GARCIA DE FREITAS
DRA. ANA LELIA MAGNABOSCO

APOIO INSTITUCIONAL:



1

ESCOPO E METODOLOGIA DO ESTUDO

O presente estudo tem por objetivo avaliar os efeitos da universalização do saneamento no estado de Rondônia, uma das unidades da Federação com maiores déficits de água e de coleta e tratamento de esgoto do país. A análise compreende o conjunto dos municípios do estado até 2040, prazo limite para a universalização do saneamento de acordo com o novo marco regulatório do setor, e até o ano de 2055, contemplando uma extensão temporal de 35 anos, prazo usual nos contratos de concessão e subconcessão do setor. Os destaques são os benefícios, diretos e indiretos, e os custos incorridos com a expansão dos serviços esperados para esse período. A metodologia do estudo tem referência analítica o relatório do Instituto Trata Brasil sobre os benefícios econômicos do saneamento no Brasil, publicado em dezembro de 2018.

As informações do saneamento são provenientes do Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) do Ministério do Desenvolvimento Regional. Além desses dados, são empregadas várias pesquisas do IBGE: a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2019, a Pesquisa Nacional de Saúde de 2019, a Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2018, a Pesquisa Anual dos Serviços de 2018 e as Contas Nacionais do Brasil de 2018. As informações do número e custos de internações por doenças de veiculação hídrica e doenças respiratórias pagos pelo Sistema Único de Saúde vêm do DATASUS. As informações sobre desempenho no ENEM foram obtidas junto ao INEP do Ministério da Educação.

O estudo aborda a geração de emprego e renda associada aos investimentos e à opera-

ção dos serviços de coleta e tratamento de esgoto e os impactos do avanço do saneamento na saúde da população e nos mercados.

O Capítulo 2 do relatório descreve a situação demográfica e a evolução do saneamento no estado e nas 7 maiores cidades do estado de 2005 a 2019. Nessa análise, são identificadas as populações com e sem acesso aos serviços de saneamento no estado. Um aspecto importante dessa avaliação é o perfil da população privada desses serviços: jovens, pessoas autodeclaradas pardas e que estão entre os mais pobres do estado. Esse perfil da privação dá uma coloração fortemente social aos déficits de saneamento em Rondônia e indica que a universalização do saneamento traria consigo a inclusão social.

No Capítulo 3 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.

Na sequência, são analisados os efeitos indiretos do avanço do saneamento que compreendem os impactos decorrentes sobre a saúde, a produtividade do trabalho e a valorização ambiental (Capítulos 4 e 5). Por fim, são analisados os balanços entre custos e benefícios da expansão do saneamento em Rondônia. Em primeiro lugar, faz-se um balanço dos benefícios e dos custos da expansão do saneamento no estado entre 2005 e 2019 e, depois, são avaliadas as perspectivas com a universalização dos serviços saneamento em Rondônia e o legado dessa conquista para as gerações futuras.

PARTE 1

AS ATIVIDADES DE SANEAMENTO NO ESTADO DE RONDÔNIA E A GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA



2

EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO EM RONDÔNIA ENTRE 2005 e 2019

O Estado do Rondônia faz parte da região Norte do país e é formado por 52 municípios. O estado ocupa uma área de 237,6 mil Km², o que equivale ao território da Romênia, e reúne uma população de 1,8 milhão de habitantes, superado apenas pelos estados do Pará e do Amazonas na região Norte. Sua população está fortemente concentrada em 7 cidades, que respondem por cerca de 60% do total do estado, sendo 30% na capital Porto Velho.

Segundo informações do SNIS, 46,1% da população dos municípios do estado eram atendidos com abastecimento de água e apenas 5,8% eram atendidos com coleta de esgoto em suas residências em 2019. Conforme ilustra o Gráfico 2.1, esse é o resultado de avanços lentos verificados nos últimos 15 anos (2005 a 2019). Nesse período, apenas 160,2 mil pessoas passaram a ter acesso ao serviço de abastecimento de água tratada e 87,9 mil pessoas passaram a ter acesso ao serviço de coleta de esgoto em suas residências.

O avanço do saneamento aparece nos dados de extensão das redes dispostos no Gráfico 2.2. Em 2005, a rede de distribuição de água tinha 2,9 mil quilômetros, extensão que passou para 5,2 mil quilômetros em 2019. A taxa de crescimento foi de 4,3% ao ano nesses 15 anos. A rede de coleta de esgoto, por sua vez, passou de 92 quilômetros em 2005 para 389 quilômetros em 2019, apresentando um crescimento de 10,8% ao ano. Esses aumentos foram frutos dos investimentos realizados nesses anos, tema que será analisado na seção seguinte deste estudo. Contudo, as extensões das redes por habitante são muito menores no estado do que no resto do país como um todo como ilustra o Gráfico 2.3.

O volume de água consumida aumentou de 30,5 milhões de m³ em 2005 para 43,4 milhões de m³ em 2019, o que equivale a um crescimento de 2,3% ao ano. Em termos per capita, o volume consumido de água passou de 19,9 m³ por habitante para 24,4 m³ por habitante ao longo

Gráfico 2.1
População atendida por água e esgoto, Rondônia, (%) da população total

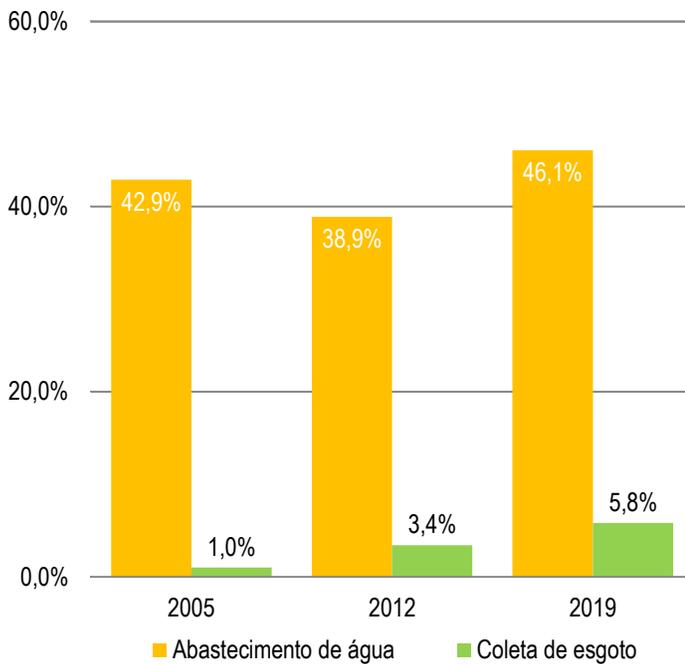


Gráfico 2.3
Extensão das redes de água e de esgoto, Rondônia, em metros per capita

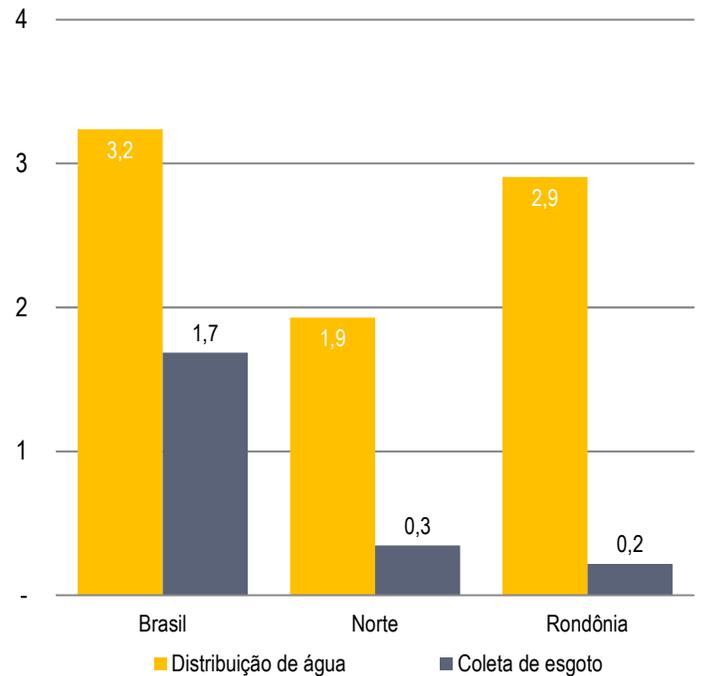


Gráfico 2.2
Extensão das redes de água e de esgoto, Rondônia, em quilômetros

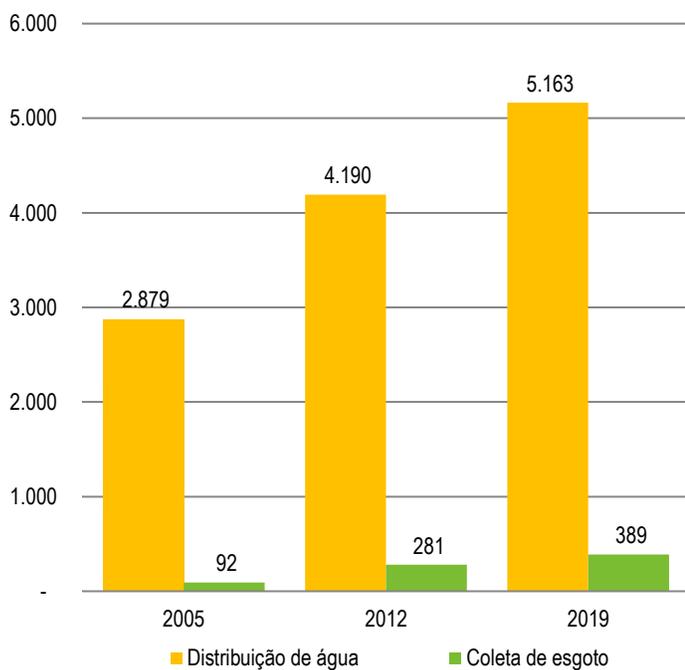
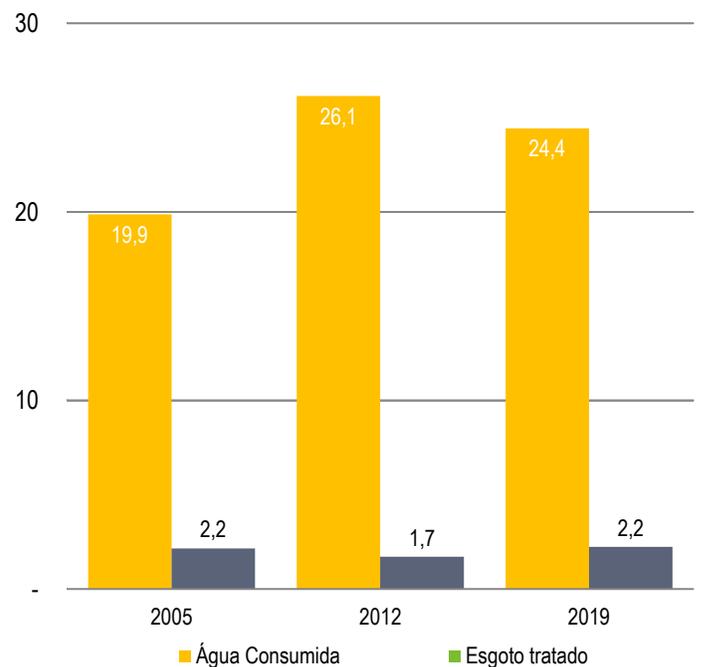


Gráfico 2.4
Consumo de água e volume de esgoto tratado, Rondônia, m³ por habitante por ano



desse período conforme ilustra o Gráfico 2.3. O volume de esgoto coletado, por sua vez, passou de 3,3 milhões de m³ em 2005 para 4,0 milhões de m³ em 2019, o que indica um decréscimo de 1,3% ao ano no período. O volume per capita de esgoto coletado ficou estável em aproximadamente de 22 m³ no período. O maior avanço ocorreu no esgoto tratado, cujo volume passou de 53 mil m³ em 2005 para 4,0 milhões de m³ em 2019, o que indica um crescimento de 36,2% ao ano no período.

A Tabela 2.1 mostra a situação do saneamento básico em Rondônia e nos 7 maiores municípios do estado. Em 2019, cerca de 958 mil pessoas ainda moravam em residências sem acesso à água tratada. Desse total, a maior parte morava na capital Porto Velho, onde o déficit de abastecimento de água ainda alcançava 350,7 mil pessoas (66,2% dos municípios). No caso, do acesso à coleta de esgoto, o número foi ainda maior: 1,7 milhão de habitantes moravam em residências sem coleta de esgoto, a maior parte em Porto Velho e Ariquemes. Na capital o déficit de coleta de esgoto foi de 504,8 mil habitantes, ou ainda 95,3% da

população da cidade. Excetuando a pequena parcela de moradias situadas na zona rural ou em áreas urbanas isoladas, cujo esgoto é usualmente descartado sem coleta e tratamento – em fossas sépticas, por exemplo –, a maior parte dos dejetos humanos e da água utilizada por essa população retornou ao meio ambiente in natura, o que vem afetando sobremaneira o meio ambiente da região e, também, dos municípios a jusante nas bacias hidrográficas.

O problema maior do sistema de saneamento do Estado foi, contudo, a falta de coleta e tratamento do esgoto (Tabela 2.2). Em 2019, apenas 5,8% da população dessas cidades morava em casas com coleta de esgoto e do total de esgoto gerado (43,4 milhões de m³), apenas 7,1% recebia tratamento antes de retornar ao meio ambiente. Nesse sentido, há no estado um sistema de simples afastamento do esgoto das residências. Assim, o déficit de tratamento de esgoto chegou a 92,9% em 2019. O impacto ambiental é, portanto, imenso e maior ainda do que revelam os dados de coleta de esgoto. As bacias hidrográficas da região recebem uma carga estimada de mais de 40 milhões de m³ por ano de

Tabela 2.1
População com acesso e déficit de saneamento, em pessoas e (%), Rondônia, 2019

	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
Brasil	210.147.125	170.802.557	110.300.342	39.344.568	99.846.783	18,7%	47,5%
Região Norte	18.430.980	8.984.034	1.927.986	9.446.946	16.502.994	51,3%	89,5%
Rondônia	1.777.225	818.865	103.461	958.360	1.673.764	53,9%	94,2%
Porto Velho	529.544	178.768	24.706	350.776	504.838	66,2%	95,3%
Ji-Paraná	128.969	85.933	NA	43.036	NA	33,4%	NA
Ariquemes	107.863	73.422	2.251	34.441	105.612	31,9%	97,9%
Vilhena	99.854	99.854	NA	-	NA	0,0%	NA
Cacoal	85.359	67.268	43.724	18.091	41.635	21,2%	48,8%
Rolim de Moura	55.058	41.330	NA	13.728	NA	24,9%	NA
Jaru	51.775	27.027	NA	24.748	NA	47,8%	NA
Demais municípios de Rondônia	718.803	245.263	32.780	473.540	686.023	65,9%	95,4%

Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 2.2

Consumo de água e coleta e tratamento de esgoto, em 1.000 m³, Rondônia, 2019

	Volume de água consumida (A)	Volume de esgoto		Esgoto tratado em relação a		Déficit relativo de saneamento	
		Coletado (B)	Tratado (C)	Esgoto coletado (C/B)	Água consumida (C/A)	Coleta (1-B/A)	Tratamento (1-C/A)
Brasil	11.364.158	5.821.416	4.510.845	77,5%	39,7%	48,8%	60,3%
Região Norte	423.682	91.614	75.726	82,7%	17,9%	78,4%	82,1%
Rondônia	43.427	3.989	3.073	77,0%	7,1%	90,8%	92,9%
Porto Velho	7.741	736	140	19,0%	1,8%	90,5%	98,2%
Ji-Paraná	4.150	NA	NA	-	NA	NA	NA
Ariquemes	3.214	241	241	-	7,5%	92,5%	92,5%
Vilhena	8.610	NA	NA	-	NA	NA	NA
Cacoal	4.520	1.777	1.777	-	39,3%	60,7%	60,7%
Rolim de Moura	2.506	NA	NA	-	NA	NA	NA
Jaru	1.068	NA	NA	-	NA	NA	NA
Demais municípios de Rondônia	11.618	1.235	915	-	7,9%	89,4%	92,1%

Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

água poluída, apenas de esgoto residencial não tratado. Diariamente são despejados nos córregos e rios que cortam o estado mais de 110,5 bilhões de litros de água suja!

Um aspecto importante a ser observado, e que vai além da dimensão absoluta do déficit de saneamento, é o perfil da população privada desses serviços.

Como ilustram os dados dos Gráficos 2.5 a 2.10, a privação de saneamento está fortemente concentrada na população jovem, autodeclarada parda e mais pobre do estado. Se, de um lado, o perfil da privação dá uma coloração fortemente social dos déficits de saneamento em Rondônia, de outro, a universalização do saneamento traria consigo a inclusão social.

PERFIL DA PRIVAÇÃO DE SANEAMENTO EM RONDÔNIA

Gráfico 2.5

Distribuição do déficit de saneamento, por faixa etária, Rondônia, 2019

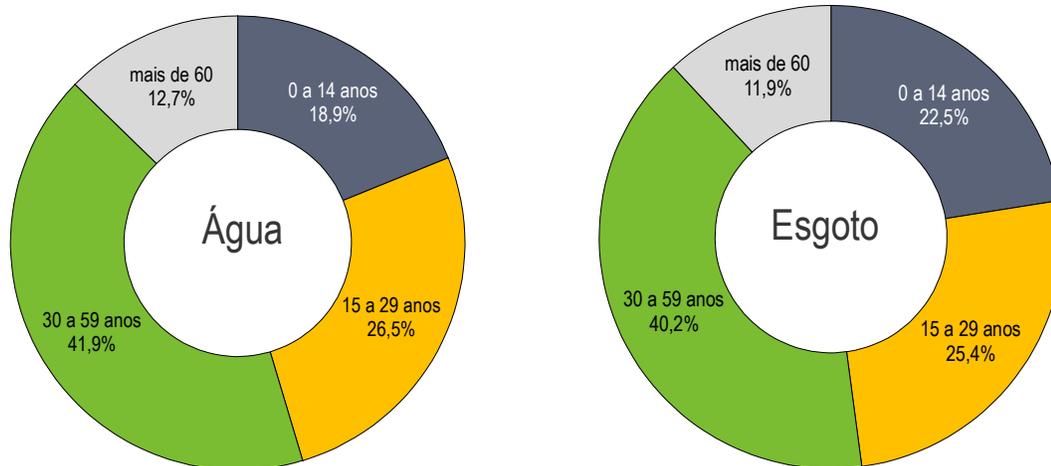


Gráfico 2.6

Distribuição do déficit de saneamento, por raça autodeclarada, Rondônia, 2019

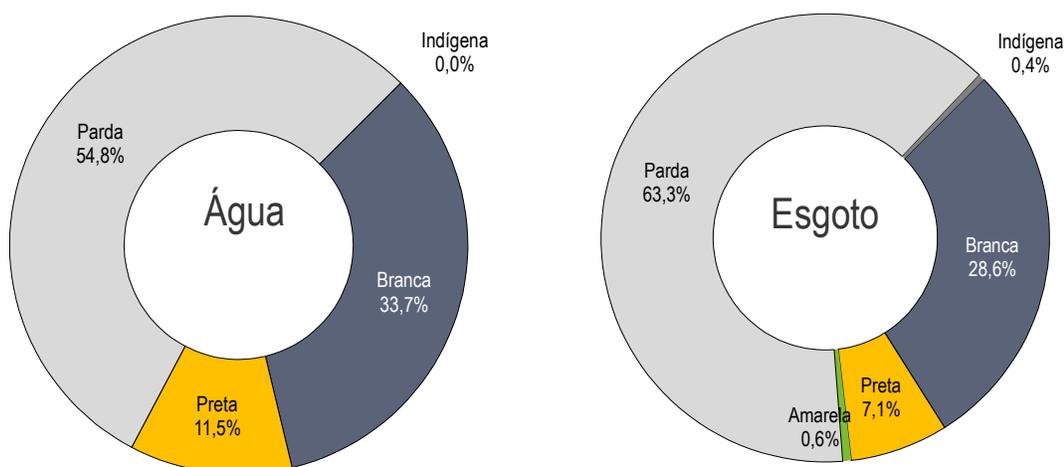
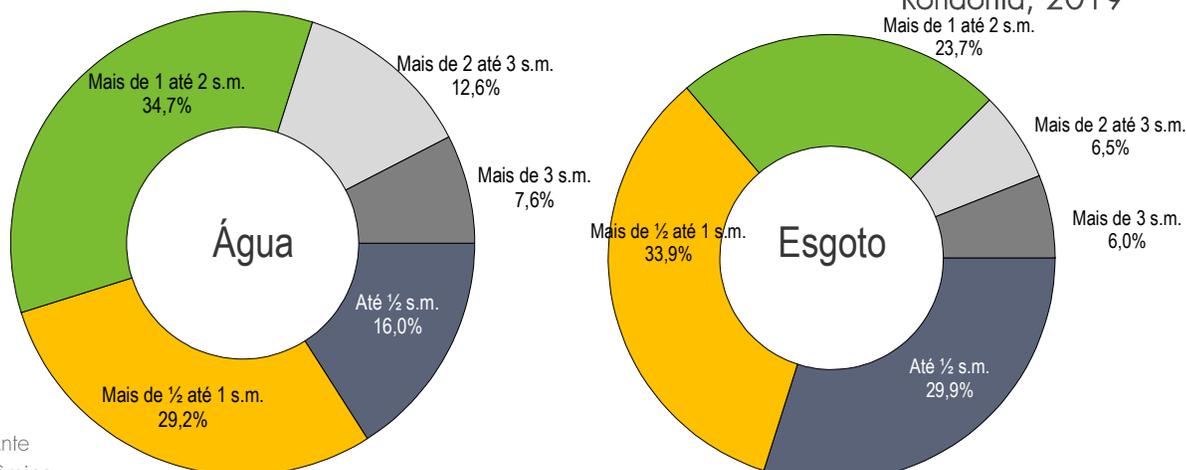


Gráfico 2.7

Distribuição do déficit de saneamento, por faixa de rendimento per capita, Rondônia, 2019



Fonte: IBGE.
Elaboração: Ex Ante
Consultoria Econômica.

PERFIL DA PRIVAÇÃO DE SANEAMENTO EM PORTO VELHO

Gráfico 2.8

Distribuição do déficit de saneamento, por faixa etária, Porto Velho, 2019

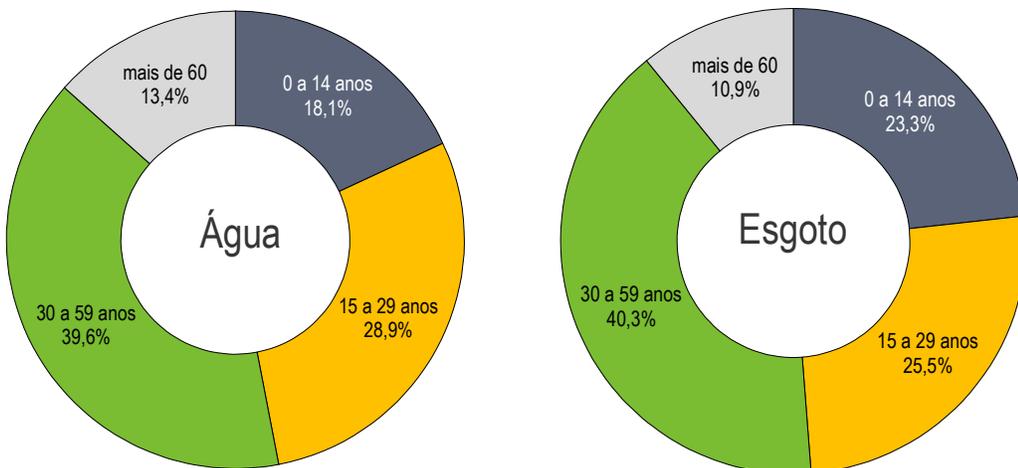


Gráfico 2.9

Distribuição do déficit de saneamento, por raça autodeclarada, Porto Velho, 2019

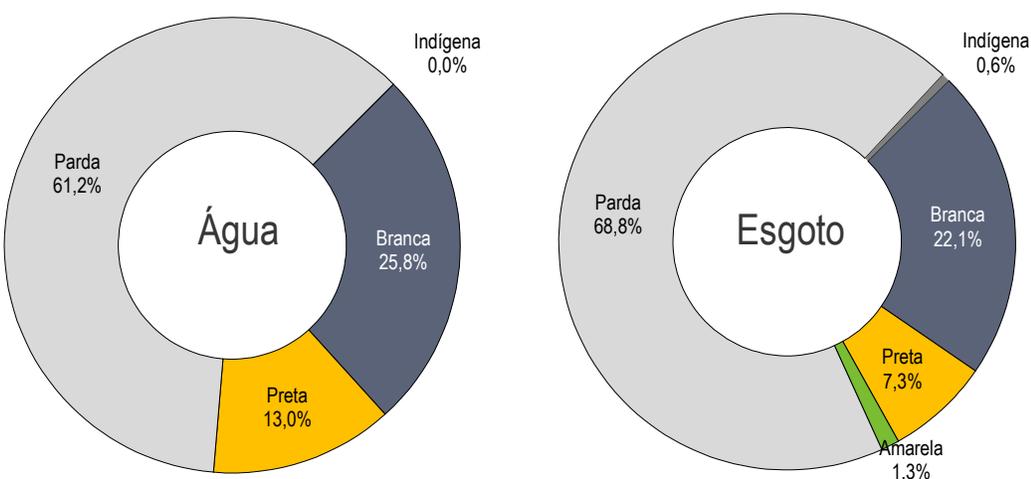
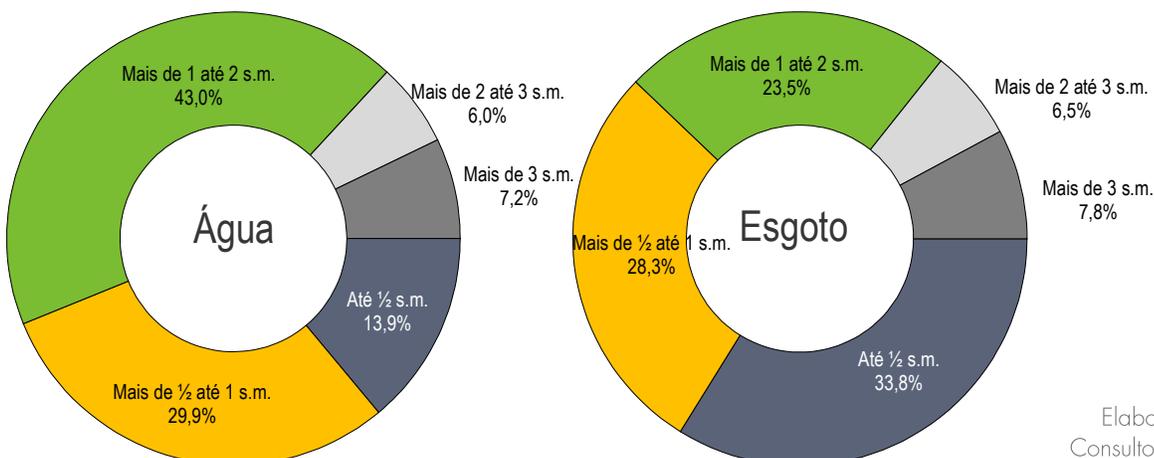


Gráfico 2.10

Distribuição do déficit de saneamento, por faixa de rendimento per capita, Porto Velho, 2019



3

GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO NA EXPANSÃO DO SANEAMENTO

Este capítulo trata dos ganhos econômicos que surgiram com os investimentos e com a ampliação das operações de saneamento em Rondônia. Primeiramente, é apresentada a classificação dos efeitos no emprego e na renda. Depois, são apresentadas as estatísticas de evolução dos investimentos e das receitas das operações de saneamento, as quais servem para estimar os volumes de emprego e renda sustentados: (i) pelas obras realizadas entre 2005 e 2019 e (ii) pelas operações de tratamento e distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto na região atendida. A metodologia de mensuração desses efeitos é descrita em detalhes no Anexo Metodológico.

3.1. 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 cidade inclui obras de construção de redes de distribuição de água, de redes de coleta de esgoto e de estações de captação e tratamento de água e de estações de tratamento de efluentes.

Os investimentos em obras de saneamento criam empregos e expandem a renda da economia. Em termos conceituais, esses impactos são classificados como diretos, indiretos e induzidos. De forma direta, a realização de obras requer a contratação de uma construtora e de empregados, que recebem salários. Essa é a atividade econômica sustentada diretamente pelos investimentos realizados pelas empresas de saneamento ou pelos governos durante a expansão ou a instalação dos serviços.

A construtora contratada para realizar as obras de saneamento, por sua vez, compra materiais de construção e contrata serviços de outras empresas. Isso envolve o pagamento de fornecedores antes e durante a realização das obras. O dispêndio com

fornecedores e terceiros sustenta de forma indireta empregos e renda na cadeia produtiva da construção. São, por exemplo, os empregos gerados na indústria de materiais de construção ou nos escritórios de engenharia e arquitetura.

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

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

Por outro lado, o emprego e a renda na cadeia da construção (materiais de construção e serviços) ocorreram 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 espalhadas 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.

3.2. EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS E DAS RECEITAS DAS OPERAÇÕES

Entre 2005 e 2019, o investimento em saneamento nos municípios do Estado de Rondônia passou de R\$ 117 mil para R\$ 19,088 milhões, o que indica um crescimento de 43,9% ao ano. Contudo, nessa evolução há uma inflação nos preços de instalação da infraestrutura de saneamento. Quando se corrige o efeito dessa inflação, vê-se que o crescimento médio anual do investimento em saneamento foi bem menor, de apenas 33,7% ao ano.

Já corrigidos os efeitos da inflação, foram investidos R\$ 593,362 milhões em obras de manutenção e expansão das redes de água e de esgoto nos municípios do estado entre 2005 e 2019, o

equivale a R\$ 39,557 milhões por ano na média do período – ver Anexo Metodológico sobre o método de correção dos valores.

Nesses 15 anos, o investimento por município alcançou o montante de R\$ 333,870, o que equivale a R\$ 22,26 por habitante por ano. O Gráfico 3.1 traz o investimento anual realizado nos municípios do estado nas obras de manutenção e expansão das redes de água e esgoto em valores correntes e em valores constantes de 2019.

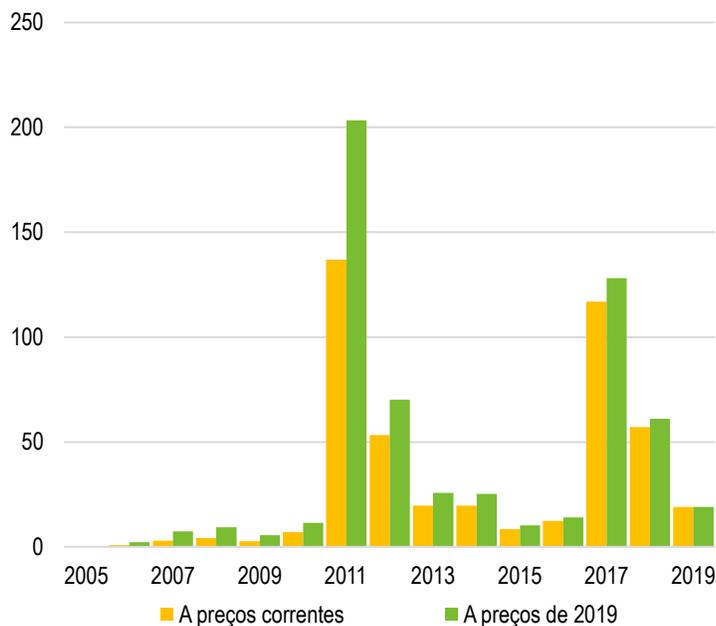
A trajetória das receitas operacionais é ilustrada no Gráfico 3.2, que também traz os valores a preços correntes e constantes – ver Anexo Metodológico sobre o método de correção dos valores. Na média do período, a receita operacional total foi de R\$ 152,823 milhões por ano (valor a preços de 2019). A trajetória das receitas foi crescente ao longo do período, com taxa de crescimento médio de 10,7% ao ano entre 2005 e 2019, o que resultou numa expansão de faturamento a preços constantes de 5,2% ao ano, em média. Em termos per capita, as receitas com saneamento também cresceram nesses 15 anos, passando de R\$ 78,20 por habitante em 2005 para R\$ 85,99 por habitante em 2019 (valor a preço de 2019).

3.3. GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA COM OS INVESTIMENTOS

O investimento do setor de saneamento de Rondônia foi de R\$ 39,557 milhões por ano entre 2005 e 2019. Estima-se que, na média do período, essas obras sustentaram 225 empregos diretos por ano na construção civil. Esses empregos pagaram R\$ 11,318 milhões de salários, benefícios e contribuições trabalhistas (Tabela 3.1).

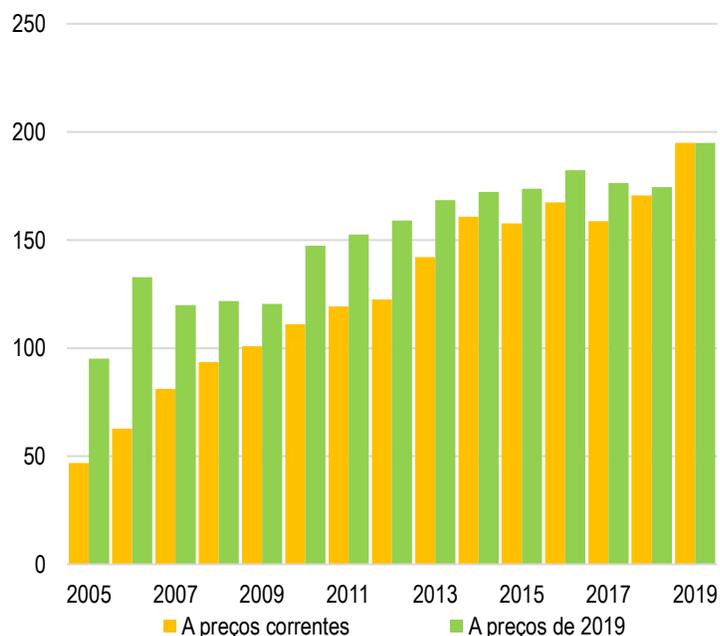
Além do dispêndio com a mão de obra, estima-se que as construtoras contratadas para realizar as obras desembolsaram R\$ 22,492 milhões na aquisição de materiais de construção e serviços.

Gráfico 3.1
Investimentos em saneamento, em R\$ milhões,
Rondônia, 2005 a 2019



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 3.2
Receita operacional em saneamento,
em R\$ milhões, Rondônia 2005 a 2019



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.1

Investimentos em saneamento, renda e emprego diretos, Rondônia, média anual de 2005 a 2019, R\$ milhões* e pessoas

	R\$ milhões*
Investimentos em saneamento	39,557
Pessoal ocupado (pessoas)	225
Renda (PIB)	17,065
Gastos com pessoal	11,318
Despesas com fornecedores	22,492

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional.
Nota: (*) a preços constantes de 2019. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.2

Renda e emprego diretos, indiretos e induzidos Rondônia, média anual de 2005 a 2019, R\$ milhões* e pessoas

	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	225	17,065
Indireto	109	12,075
Induzido	130	17,291
Total	464	46,432

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional.
Nota: (*) a preços constantes de 2019. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Isso correspondeu a 56,9% do total do investimento realizado na média do período.

A renda gerada com a atividade construtiva de expansão das redes de saneamento na região somou, estimativamente, R\$ 17,065 milhões por ano na média de 2005 a 2019. Esse valor faz parte do PIB da construção civil da região que foi gerado nesse período.

A Tabela 3.2 apresenta as estimativas de emprego e renda indiretos e induzidos gerados com o investimento em saneamento feita com base na metodologia que é detalhada no Anexo Estatístico do relatório. Além dos 225 empregos diretos gerados por ano pelos investimentos em saneamento no conjunto dos municípios de Rondônia, estima-se que foram gerados 109 empregos indiretos por ano na cadeia produtiva da construção na média do período de 2005 a 2019. 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 estado e no país.

A renda indireta gerada pelos investimentos em saneamento alcançou R\$ 12,075 milhões por ano entre 2005 e 2019. Esse valor foi inferior aos gastos com materiais de construção e serviços das construtoras encarregadas das obras. 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, 130 pessoas e R\$ 17,291 milhões por ano, respectivamente.

Ao total, os investimentos em saneamento sustentaram 464 empregos por ano no país e geraram R\$ 46,432 milhões por ano de renda na economia brasileira entre 2005 e 2019 (Tabela 3.2). Isso significa que para cada R\$ 1,00 investido em obras de saneamento, foi gerada uma renda de R\$ 1,17 na economia, uma relação que mostra o efeito multiplicador de renda dos investimentos em saneamento.

Os Gráficos 3.3 e 3.4 trazem a evolução dos empregos e da renda sustentados pelos investimentos realizados em Rondônia entre

2005 e 2019. Nesse período, observou-se um movimento crescente de geração de emprego e renda, principalmente no passado mais recente, momento em que os investimentos foram ampliados.

3.4 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA NA OPERAÇÃO

Entre 2005 e 2019, as operações de saneamento dos municípios de Rondônia obtiveram receitas operacionais de R\$ 152,823 milhões por ano em média. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), essas operações sustentaram 816 empregos diretos por ano na região. Esses empregos implicaram despesas de R\$ 48,096 milhões com salários, benefícios e contribuições trabalhistas. Desse total, cerca de 77% foi gasto diretamente com os funcionários e 23%, com encargos e contribuições sociais.

Nesse período, as operações de saneamento em Rondônia desembolsaram R\$ 55,196 milhões por ano na aquisição de insumos e serviços necessários à distribuição de água tratada e à coleta e tratamento de esgoto. Isso correspondeu a aproximadamente 36% do faturamento entre 2005 e 2019. Na média do período, a renda gerada com as atividades de saneamento alcançou R\$ 97,627 milhões por ano – ver Tabela 3.3.

A Tabela 3.4 apresenta as estimativas de efeitos indiretos e induzidos das operações realizadas pelo operador de saneamento dos municípios de Rondônia entre 2005 e 2019. Estima-se que, na média do período, tenham sido gerados 421 empregos indiretos na cadeia produtiva do saneamento. Esses empregos foram gerados tanto nas indústrias de insumos para o tratamento de água e esgoto, quanto em segmentos de serviços ligados ao saneamento. O principal deles é o setor elétrico, que fornece a energia para o bombeamento e o funcionamento de máquinas e equipamentos.

Gráfico 3.3
Empregos gerados pelos investimentos em saneamento, Rondônia, pessoas, 2005 a 2019

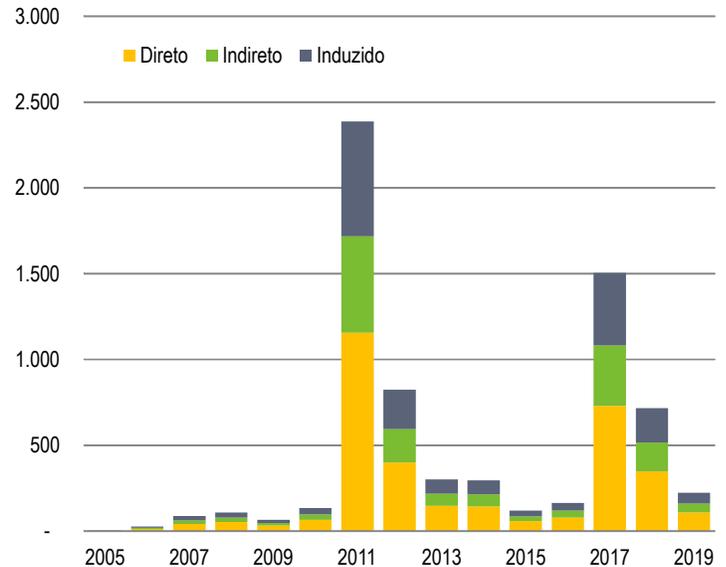
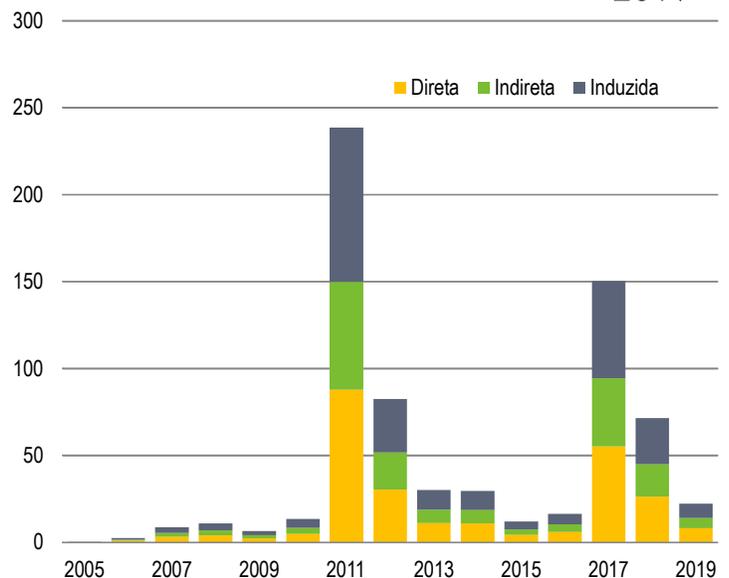


Gráfico 3.4
Renda gerada pelos investimentos em saneamento, Rondônia, R\$ milhões*, 2005 a 2019



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional.

Nota: (*) a preços constantes de 2019.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.3

Operações de saneamento, renda e emprego diretos, Rondônia, média anual de 2005 a 2019, R\$ milhões* e pessoas

	R\$ milhões*
Receitas operacionais totais	152,823
Pessoal ocupado (pessoas)	816
Renda (PIB)	97,627
Gastos com pessoal	48,096
Despesas com fornecedores	55,196

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional. Nota: (*) a preços constantes de 2019. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.4

Renda e emprego diretos, indiretos e induzidos Rondônia, média anual de 2005 a 2019, R\$ milhões* e pessoas

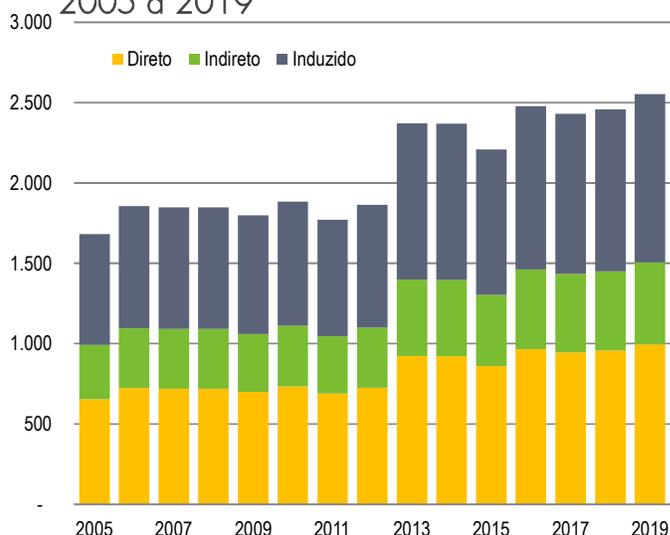
	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	816	97,627
Indireto	421	41,461
Induzido	859	59,370
Total	2.095	198,457

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional. Nota: (*) a preços constantes de 2019. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

A renda indireta gerada nessa cadeia produtiva somou R\$ 41,461 milhões por ano. Esse valor foi menor que os gastos com a aquisição de insumos e serviços necessários à produção dos serviços de água e esgoto realizados pelos operadores de saneamento. Com isso, a soma das rendas direta e indireta alcançou R\$ 139,088 milhões por ano nesse período.

Gráfico 3.5

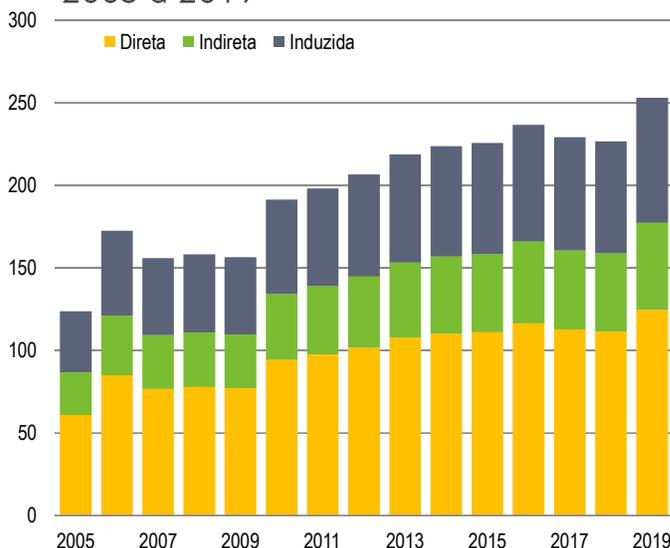
Empregos gerados pela operação de saneamento, Rondônia, em mil pessoas, 2005 a 2019



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 3.6

Renda gerada pela operação de saneamento, Rondônia, R\$ milhões*, 2005 a 2019



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional. Nota: (*) a preços constantes de 2019. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

A renda e o emprego induzidos alcançaram R\$ 59,370 milhões e 859 pessoas na média do período entre 2005 e 2019. Assim, as operações de saneamento sustentaram um total de 2.095 empregos e geraram R\$ 198,457 milhões de renda na economia por ano ao longo de 2005 a 2019 apenas com as atividades de saneamento.

As evoluções dos empregos e das rendas (incluindo os três efeitos: direto, indireto e induzido) sustentados pelas operações de saneamento em Rondônia são apresentadas nos Gráficos 3.5 e 3.6, respectivamente. Estima-se um aumento de patamar na geração de emprego e renda nos últimos anos, a qual foi motivada, principalmente, pelo aumento das receitas com distribuição de água e com a coleta de esgoto.

3.5. ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES

Uma parcela da receita das empresas que construíram e que operaram as redes de água e de coleta de esgoto é diretamente recolhida aos cofres públicos na forma de impostos e contribuições sobre a produção. Nessa categoria de tributação, estão o ICMS, o PIS e a Cofins. Esses três impostos representaram, em média, 5,4% do faturamento bruto das empresas de saneamento, conforme apurou o IBGE na Pesquisa Anual de Serviços e nas Contas Nacionais do Brasil de 2018. No caso das obras de infraestrutura de saneamento, a carga tributária foi de 5,5% do faturamento bruto das construtoras (Pesquisa Anual da Indústria da Construção).

Tabela 3.5
Impostos e contribuições arrecadados nas operações e nos investimento em saneamento em Rondônia, médias anuais de 2005 a 2019

Tributos	Investimentos		Operação	
	R\$ Milhões	Percentual do faturamento bruto	R\$ Milhões	Percentual do faturamento bruto
Impostos ligados a produção (A)	2,161	5,5%	8,214	5,4%
ICMS	-	0,0%	0,405	0,3%
IPI	-	0,0%	-	0,0%
Imposto sobre Importação	-	0,0%	-	0,0%
Outros específicos	1,927	4,9%	6,391	4,2%
Outros impostos sobre a produção	0,234	0,6%	1,419	0,9%
Impostos sobre Renda e Propriedade (B)	2,530	6,4%	16,839	11,0%
IPTU	0,004	0,0%	0,032	0,0%
IPVA	0,002	0,0%	0,005	0,0%
Demais (ITR)	-	0,0%	-	0,0%
Imposto de renda	0,624	1,6%	5,839	3,8%
CSLL	0,175	0,4%	1,456	1,0%
Previdência oficial e FGTS	1,725	4,4%	9,507	6,2%
Carga tributária total (A) + (B)	4,690	11,9%	25,053	16,4%

Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional. (*) a preços constantes de 2019.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

A renda direta gerada pelas operações de saneamento é destinada ao pagamento de salários, outra parte é destinada aos acionistas ou é incorporada ao capital da empresa (lucro pós-tributação) e uma terceira parte é destinada ao pagamento de impostos. Nesse grupo de tributo estão os impostos sobre a renda e propriedade: IPTU, IPVA, Imposto de Renda da Pessoa Jurídica, Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, Contribuição Previdenciária Patronal e o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço. Esse conjunto de impostos representou 11,0% do faturamento bruto das empresas de saneamento no Brasil, segundo dados do IBGE, totalizando uma carga tributária de 16,4% do

faturamento bruto. No caso da construção, os impostos sobre renda e propriedade representaram 6,4% do faturamento bruto, totalizando uma carga tributária de 11,9%.

Aplicando esses percentuais à receita bruta com saneamento em Rondônia, estima-se uma arrecadação de R\$ 25,053 milhões por ano na média do período de 2005 a 2019. Dos valores investidos, estima-se que foram coletados R\$ 4,690 milhões por ano. A Tabela 3.5 traz a distribuição desses valores entre os impostos e contribuições. Esses valores foram distribuídos entre as três esferas de governo de acordo com as designações legais.

PARTE 2

BENEFÍCIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO



4

SANEAMENTO E SAÚDE

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 doenças de veiculação hídrica e de doenças respiratórias. A carência de serviços de coleta e de tratamento de esgoto, mesmo quando há o acesso à água tratada, também afeta decisivamente na incidência de 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. 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 doenças prejudica a sociedade porque causa custos irrecuperáveis. Há dois canais imediatos que ligam a falta de saneamento a esses custos:

- i. ao aumentar a incidência dessas doenças, 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 do saneamento sobre a saúde da população. As análises focam os dados nacionais, do estado de Rondônia, da capital Porto Velho e dos demais municípios do estado, possibilitando avaliar as diferenças entre os indicadores que podem ser associadas ao saneamento. Esse contraste possibilita, de um lado,

avaliar os ganhos já obtidos com o avanço do saneamento e, de outro, estimar o legado da universalização do saneamento básico no estado.

4.1. DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Com base em informações da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE, 2020), é possível estimar o número de afastamentos das pessoas de suas atividades rotineiras em razão de doenças de veiculação hídrica¹. A pesquisa perguntou 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 2019, 1,688 milhão de brasileiros indicaram ter se afastado de suas atividades nas duas semanas anteriores ao dia em que a entrevista foi realizada em razão da ocorrência de doenças de veiculação hídrica. Com base nesses dados, estima-se que houve um total de 43,374 milhões de casos de afastamento por essas doenças no país ao longo de 2019. No estado de Rondônia, foram 319 mil casos, sendo 121,4 mil deles (ou 38,1% do total) na capital Porto Velho.

Esses relatos de afastamento indicam uma taxa de incidência de 206,9 casos por mil habitantes ao longo de 2019 no Brasil. A região Norte do país registrou incidência similar, de 204,4 casos por mil habitantes. Essas taxas de incidência foram mais elevadas no estado de Rondônia como ilustra o Gráfico 4.1 (310,6 casos por mil habitantes). Na capital, a taxa de incidência alcançou 180,5 casos a cada mil habitantes.

Uma parcela das pessoas que se afastaram por doenças de veiculação hídrica acabaram acamadas devido à gravidade da doença. O Gráfico 4.1 também traz a taxa de incidência de acamados por doenças de veiculação hídrica. No Brasil ocorre-

ram 84,8 acamamentos a cada mil habitantes, enquanto que em Rondônia foram 75,5 casos a cada mil habitantes. Porto Velho, por outro lado, apresentou uma incidência relativamente maior que os demais municípios de acamamentos em razão de doenças de veiculação hídrica: 125,5 casos a cada mil habitantes.

O Gráfico 4.2 traz a taxa de incidência de afastamentos por diarreia ou vômito e a taxa de incidência de acamados por essas doenças por faixa etária, em casos por mil habitantes ao longo de 2019, nos municípios de Rondônia. Nota-se que ao longo de 2019, a incidência de afastamentos foi maior entre as crianças do que nos adultos. Para todas as faixas de idade, as taxas de incidência de afastados eram maiores ou igual a de acamados.

Com base nos microdados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE, 2020), 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 2.

A Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE, 2020) indicou que as pessoas afastadas ficaram longe de suas atividades por quase 4,6 dias em média no país. No caso de Rondônia, as pessoas ficaram afastadas por um período menor que o da média nacional: 3,9 dias por afastamento. A incidência de afastamentos e sua duração implicaram a ocorrência de 2 milhões de dias de afastamento das atividades rotineiras ao longo de um ano em todo o estado. Se não tivessem contraído infecções gastrointestinais, essas pessoas poderiam trabalhar, estudar ou simplesmente descansar nesse período em que ficaram enfermos.

Com base em informações do Sistema Único de Saúde, houve 273 mil internações por conta de doenças de veiculação hídrica ao longo de 2019

(1) As doenças de veiculação hídrica na PNS 2019 incluem: problemas gastrointestinais (diarreia, vômito, náusea, gastrite e dor de barriga) e infecções transmissíveis por mosquitos tais como dengue, chikungunya, zika vírus ou febre amarela.

no Brasil, sendo 4.081 em Rondônia. Nos hospitais credenciados pelo SUS, foram registrados 2.733 óbitos em razão de doenças de veiculação hídrica² em todo o país e 18 no estado de Rondônia.

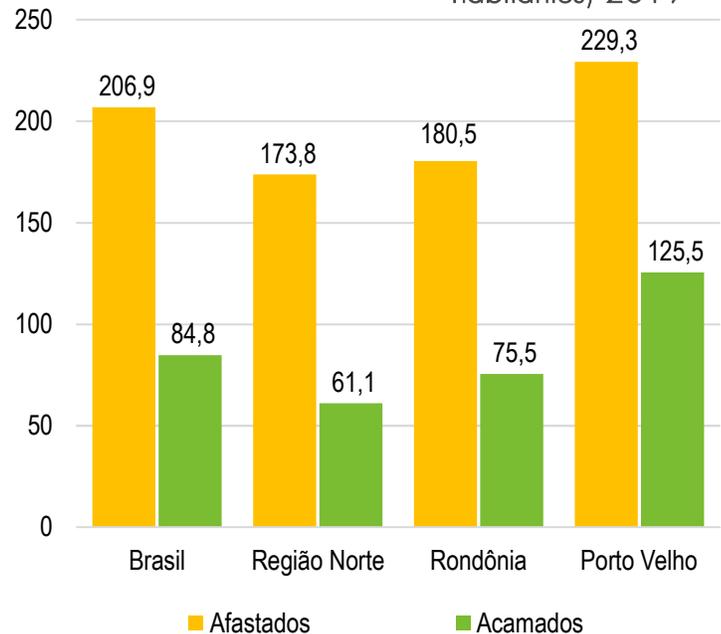
A incidência de internações nos municípios de Rondônia, que foi de 22,963 casos por 10.000 habitantes em 2019, foi maior que a da região Norte (14,053 casos por 10.000 habitantes) e que a média nacional (13,036 casos por 10.000 habitantes). Essa taxa de incidência é maior entre as crianças (101,624 casos a cada 10 mil habitantes) e os idosos (55,683 casos a cada 10 mil habitantes – Gráfico 4.4).

4.2. DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

Além das doenças de veiculação hídrica, a falta de saneamento afeta a incidência de doenças respiratórias. A ligação mais direta entre a falta de saneamento e as doenças respiratórias se dá pelo acesso ao processo de higienização das mãos. Ryan et al (2001) analisaram o efeito do treinamento no hábito de lavar as mãos sobre a incidência de doenças respiratórias na população militar norte-americana em treinamento nos anos de 1996 a 1998. O grupo com treinamento e acesso irrestrito a água e a produtos de higiene tiveram uma incidência 45% menor que a do grupo de militares sem treinamento ou sem acesso à água e ao material de higienização. Rabie e Curtis (2006) fazem uma resenha extensa de estudos com populações diversas publicados até 2004. Nesses estudos, conclui-se que a lavagem de mãos reduzia a incidência de doenças respiratórias entre 6% e 44%.

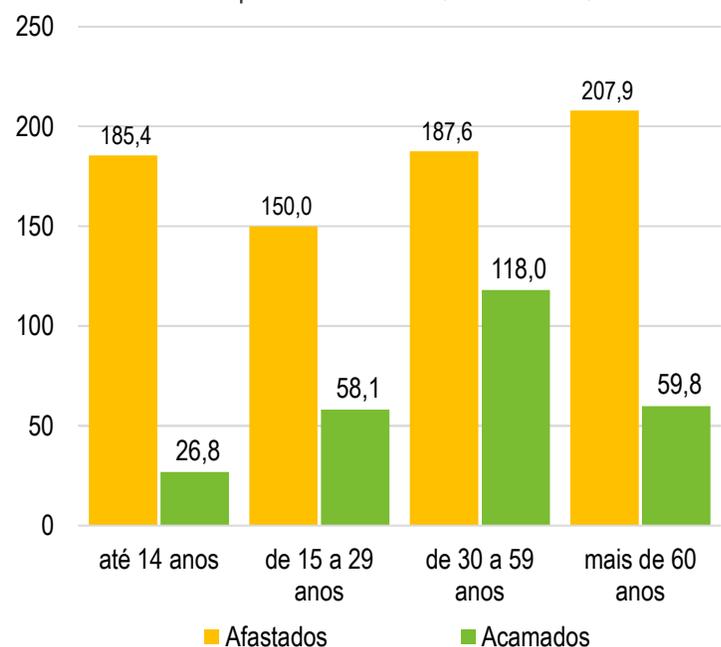
(2) As doenças de veiculação hídrica incluem: cólera, febres tifoide e paratifoide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, leptospirose icterohemorrágica, outras formas de leptospirose, leptospirose não especificada, febre amarela, dengue, febre hemorrágica devida ao vírus da dengue, malária por *Plasmodium falciparum*, malária por *Plasmodium vivax*, malária por *Plasmodium malariae*, outras formas de malária confirmadas em exames parasitológicos, malária não especificada e esquistossomose.

Gráfico 4.1
Afastamentos e acamados por doenças de veiculação hídrica, casos por mil habitantes, 2019



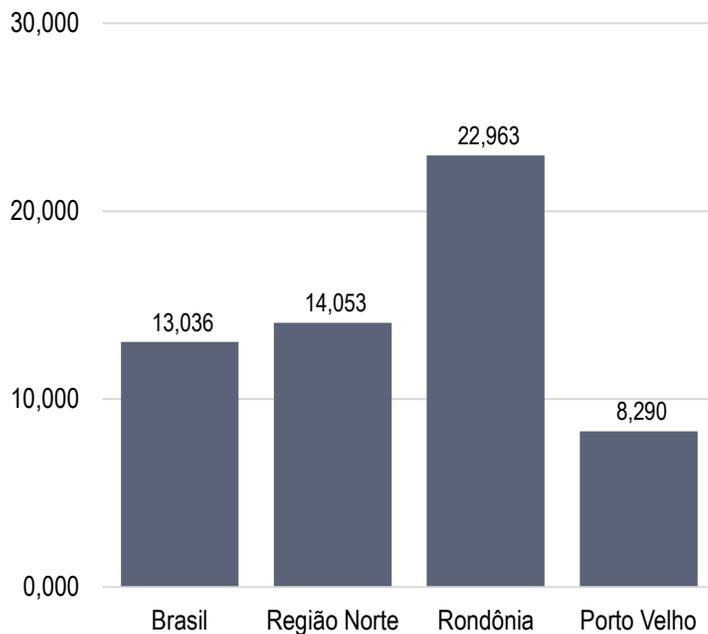
Fonte: IBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.2
Afastamentos e acamados por doenças de veiculação hídrica, casos por mil habitantes, por faixa etária, Rondônia, 2019



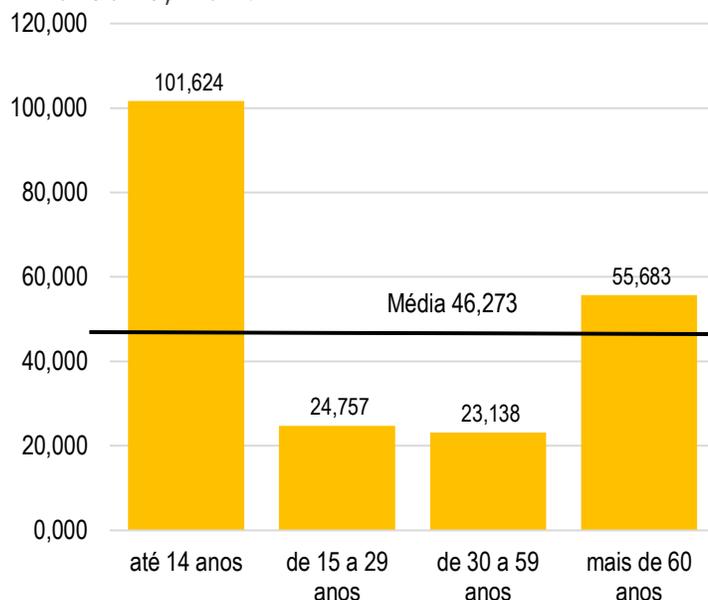
Fonte: IIBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.3
Internações por doenças de veiculação hídrica, casos por 10.000 habitantes, 2019



Fonte: Datasus e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.4
Internações por doenças de veiculação hídrica, casos por 1.000 habitantes, por faixa etária, Rondônia, 2019



Fonte: Datasus e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

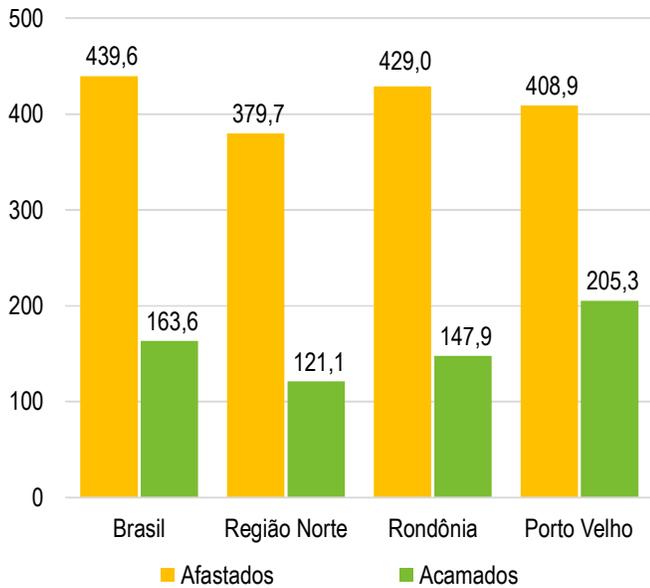
Também com base em informações da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE, 2020), é possível estimar o número de afastamentos das pessoas de suas atividades rotineiras em razão de doenças respiratórias – gripe, pneumonia, bronquite e asma – no Brasil. Estima-se que houve um total de 92,130 milhões de casos de afastamento por doenças respiratórias no país ao longo do ano de 2019, um volume 2,12 vezes o de casos de afastamento por doenças de veiculação hídrica no país. Esses relatos de afastamento indicam uma taxa de incidência de 439,6 casos por mil habitantes ao longo do ano de 2019 no Brasil. Em Rondônia, a incidência de afastamentos foi um pouco menor: 429,0 casos por mil pessoas. Em Porto Velho, a incidência foi de 408,9 casos por mil (Gráfico 4.5).

Uma parcela das pessoas que se afastaram por doenças respiratórias ficaram acamadas devido à gravidade da doença. O Gráfico 4.5 também traz a taxa de incidência de acamados por doenças respiratórias. No Brasil ocorreram 163,6 casos a cada mil habitantes, enquanto que em Rondônia foram 147,9 casos a cada mil habitantes. Porto Velho também apresentou uma incidência maior de acamamentos que a média nacional: 205,3 casos a cada mil habitantes.

O Gráfico 4.6 traz a taxa de incidência de afastamentos e de acamamentos por doenças respiratórias por faixa etária. As estatísticas estão em casos por mil habitantes ao longo de 2019 e referem-se ao estado de Rondônia como um todo. Nota-se que ao longo de 2019, a incidência de afastamentos foi muito maior entre crianças: 913,0 casos a cada mil habitantes.

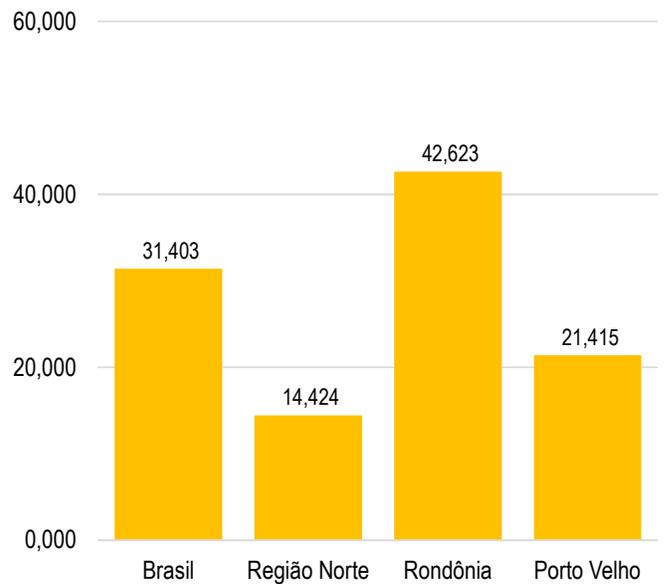
Em termos estatísticos amplos, os microdados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 indicam que a probabilidade de ocorrência de afastamento das atividades cotidianas por motivos de doenças respiratórias também estava negativamente correlacionada ao acesso aos serviços de coleta de esgoto e de água tratada. Quanto maior o acesso a esses serviços, menor a probabilidade

Gráfico 4.5
Afastamentos e acamados por doenças respiratórias, casos por mil habitantes, 2019



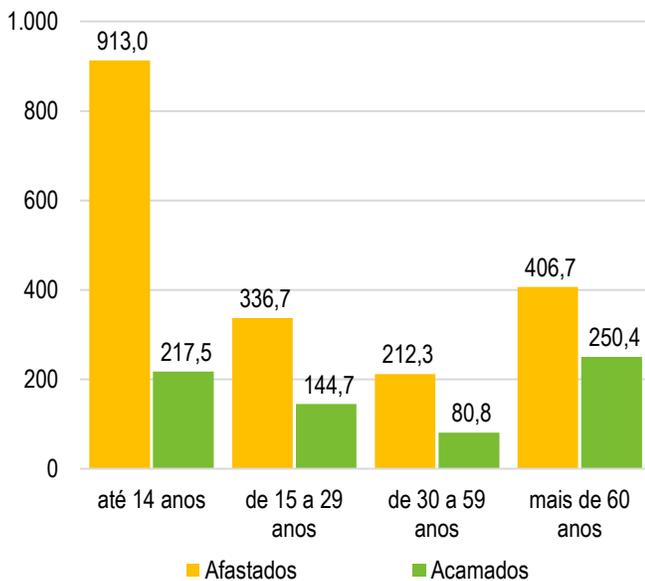
Fonte: IBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.7
Internações por doenças respiratórias, casos por 10.000 habitantes, 2019



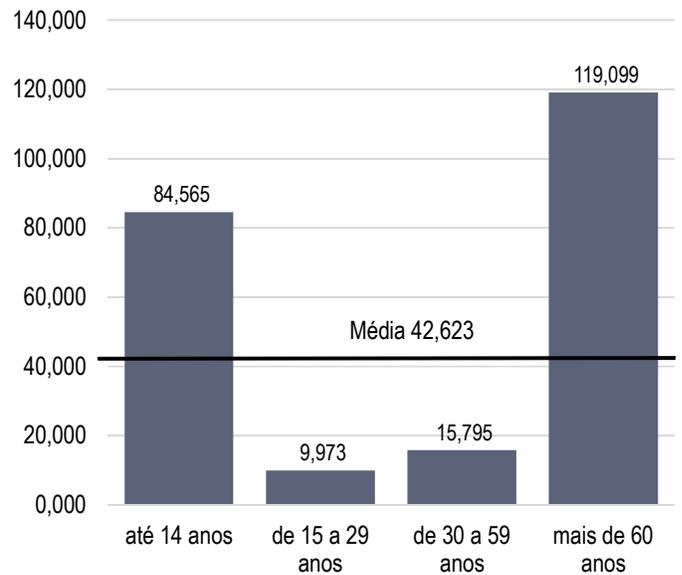
Fonte: Datasus e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.6
Afastamentos e acamados por doenças respiratórias, casos por mil habitantes, por faixa etária, Rondônia, 2019



Fonte: IBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.8
Internações por doenças respiratórias, casos por 10.000 habitantes, por faixa etária, Rondônia, 2019



Fonte: Datasus e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

de afastamento por doenças respiratórias – ver detalhes no Anexo Metodológico 3. Nessa análise, ao contrário daquela que relaciona a disponibilidade de saneamento aos casos de afastamento por doenças de veiculação hídrica, a disponibilidade de água é relativamente mais importante, o que é consistente com a ideia de que o abastecimento regular de água é pré-condição para a lavagem de mãos, prática que reduz a incidência de doenças respiratórias.

Os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE, 2020) indicaram que as pessoas afastadas ficaram longe de suas atividades por quase 4,5 dias em média. No caso dos municípios de Rondônia, essa duração foi muito próxima de 4,1 dias em média. Isso levou a um total de 3,056 milhões de dias de afastamento das atividades rotineiras no estado.

Com base em informações do Sistema Único de Saúde, houve 658,2 mil internações por conta de doenças respiratórias³ ao longo de 2019 no Brasil.

Nos hospitais credenciados pelo SUS, foram registrados 61 mil óbitos em razão de doenças respiratórias. No estado de Rondônia houve 7,575 mil internações por essas doenças e 399 óbitos. Na capital do estado, houve 1,134 mil internações por doenças respiratórias em 2019, com 81 óbitos.

A incidência de internações em Rondônia, que foi de 42,623 casos por 10.000 habitantes em 2019, foi maior que as da região Norte e do país como um todo (Gráfico 4.7). Em termos de faixa etária (Gráfico 4.8), as maiores incidências dessas internações no estado de Rondônia ocorreram nas crianças e nos idosos: 84,565 casos a cada dez mil habitantes entre as crianças (menores de 14 anos), e 119,099 casos a cada dez mil habitantes no caso dos idosos (maiores de 60 anos).

A Tabela 4.1 traz os números de internações e as taxas de incidência das doenças de veiculação hídrica e de doenças respiratórias no estado de Rondônia em 2019, detalhando os dados dos sete maiores municípios e o restante do estado.

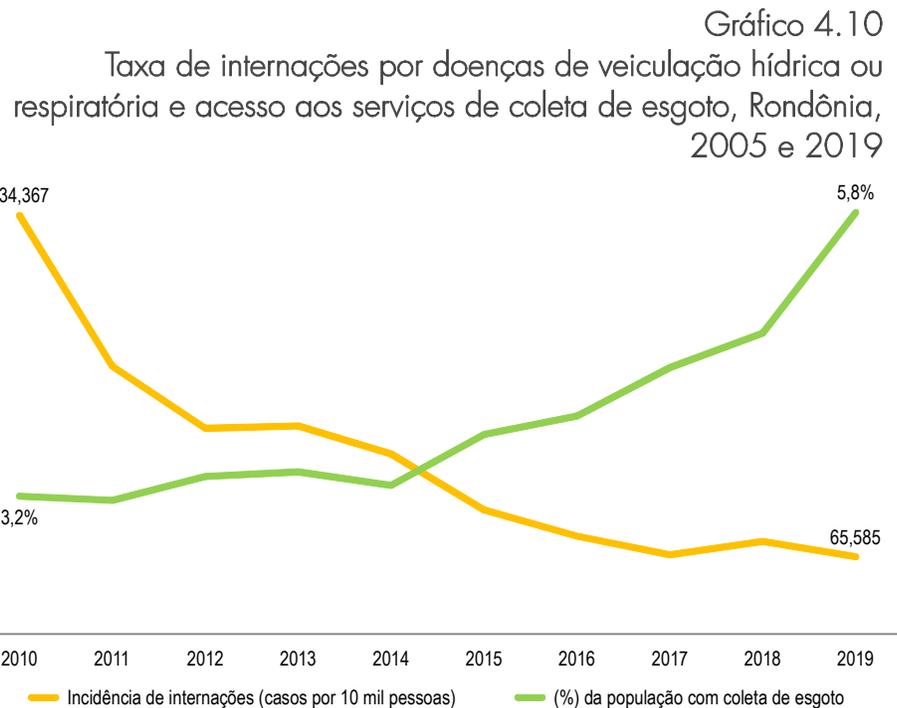
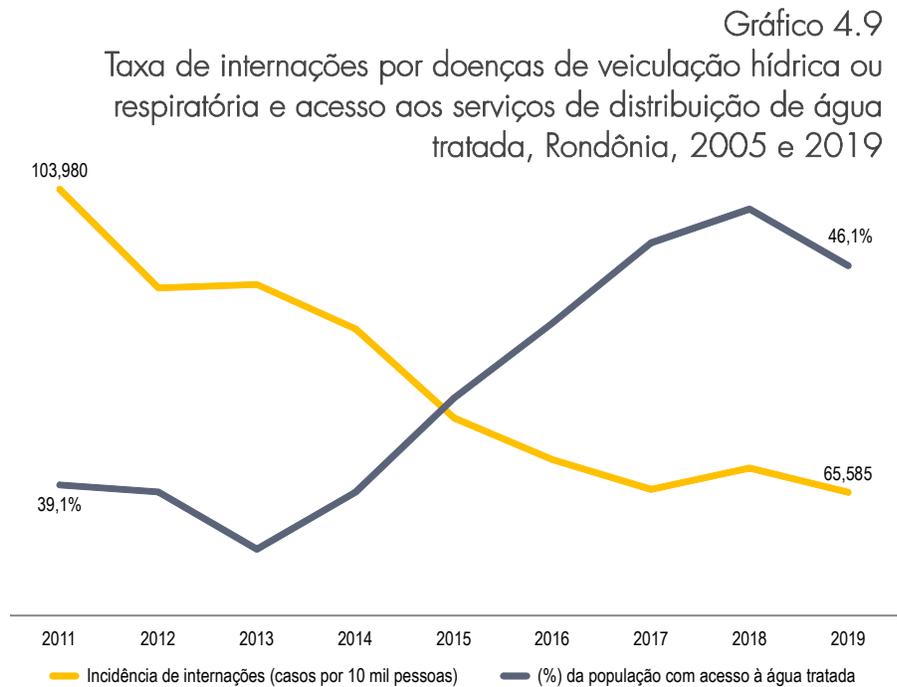
(3) As doenças respiratórias incluem gripes e pneumonias.

Tabela 4.1
Internações por doenças respiratórias, total de casos e casos por 10.000 habitantes, Rondônia e principais municípios, 2019

	População (N)	Internações			Incidência (por 10 mil pessoas)		
		Veiculação hídrica (A)	Doenças respiratórias (B)	Total (C=A+B)	Veiculação hídrica (A/N)	Doenças respiratórias (B/N)	Total (C/N)
Rondônia	1.777.225	4.081	7.575	11.656	22,963	42,623	65,585
Porto Velho	529.544	439	1.134	1.573	8,290	21,415	29,705
Ji-Paraná	128.969	129	462	591	10,002	35,823	45,825
Ariquemes	107.863	207	555	762	19,191	51,454	70,645
Vilhena	99.854	169	581	750	16,925	58,185	75,110
Cacoal	85.359	206	291	497	24,133	34,091	58,225
Rolim de Moura	55.058	214	345	559	38,868	62,661	101,529
Jaru	51.775	137	562	699	26,461	108,547	135,007
Demais municípios do estado	718.803	2.580	3.645	6.225	35,893	50,709	86,602

Fonte: Datasus e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

De 2005 a 2019, a incidência de doenças de veiculação hídrica e de doenças respiratórias caiu no conjunto das cidades de Rondônia. Nesses 15 anos, a taxa passou de 127,174 casos a cada 10.000 habitantes para 65,585 casos a cada 10.000 habitantes. Isso indica uma redução de 48,8% entre 2005 e 2019. Durante esse período, houve um concomitante acréscimo na taxa de cobertura dos serviços de saneamento. A parcela da população com acesso à água passou de 14,5% para 46,1% da população total e a percentagem de pessoas morando em residências com coleta de esgoto se elevou de 1,0% para 5,8% nesses 15 anos.



5

PRODUTIVIDADE E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL

Além das implicações imediatas sobre a saúde e a qualidade de vida da população que mora em áreas degradadas, 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:

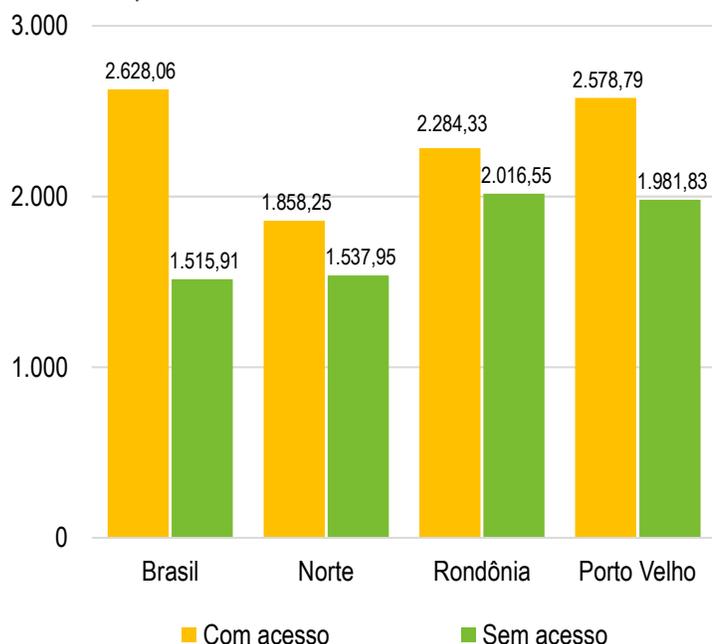
i. os trabalhadores mais suscetíveis a doenças causadas pela falta de saneamento têm a saúde mais precária e, conseqüentemente, um desempenho produtivo pior, o que acaba afetando a carreira profissional e o potencial de renda que eles podem auferir no mercado de trabalho; e

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.

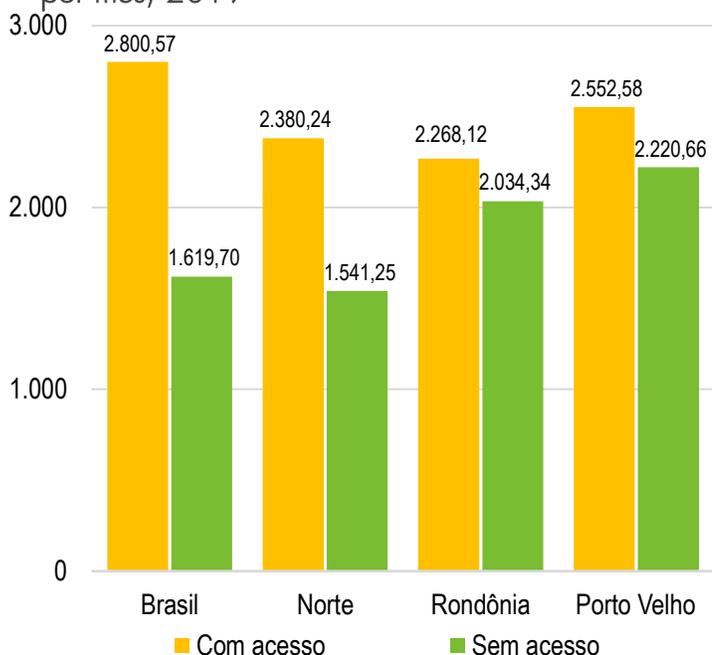
Este capítulo analisa as externalidades do saneamento sobre a produtividade do trabalho, a educação e a valorização ambiental. As análises focam

Gráfico 5.1
Remuneração média do trabalho por grupo de acesso aos serviços de abastecimento de água, em R\$ por mês, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 5.2
Remuneração média do trabalho por grupo de acesso aos serviços de coleta de esgoto, em R\$ por mês, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

os dados nacionais, do estado de Rondônia, de Porto Velho e dos demais municípios do estado, possibilitando avaliar as diferenças entre os indicadores que podem ser associadas ao saneamento. Esse contraste possibilita, de um lado, avaliar os ganhos já obtidos com o avanço do saneamento no país e, de outro, estimar a herança da universalização do saneamento básico obtida na região. Essas análises são objetos do próximo capítulo, que analisa o balanço entre custos e benefícios da universalização do saneamento no estado.

5.1. 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.

O Gráfico 5.1 apresenta os valores de remuneração média mensal do trabalho no país, na região Norte, no estado de Rondônia e em Porto Velho. Para cada localidade, são apresentadas as médias de remuneração das pessoas que moravam em domicílios com abastecimento de água tratada e domicílios com coleta de esgoto de um lado, e que moravam em domicílios sem acesso ao saneamento básico, de outro. Os dados são contundentes: em Rondônia, quem morava em domicílio sem acesso à água tratada ganhou estimativamente 11,7% a menos do que uma pessoa que residia em moradias com acesso integral ao saneamento. No Brasil, a diferença foi maior: 42,3% a menos de remuneração. Em Porto Velho, a diferença chegou a 23,1% em 2019.

O mesmo ocorre quando se compara a renda média das pessoas que residem em domicílios com coleta de esgoto com a renda média das pessoas que habitam residências sem acesso ao saneamento básico. Em todas as regiões, observa-se uma remuneração média maior no caso das

peças que moram em domicílios com coleta de esgoto. Na média do estado de Rondônia, essa diferença foi de 10,3% em 2019.

A análise desenvolvida pelo Instituto Trata Brasil sobre esse tema – Instituto Trata Brasil (2018) – corrobora essa relação. O estudo 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 de 2017 (PNAD), isolou o efeito do acesso ao saneamento na renda dos trabalhadores por meio 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 particular de cada um, isolando a contribuição específica do saneamento sobre a produtividade do trabalho.

Para este estudo, foi empregada a mesma metodologia do referido trabalho, mas foram utilizadas informações da PNAD de 2019. O Anexo Metodológico 4 detalha essa análise estatística, indicando o conjunto amplo de variáveis (econômicas e sociais) de controle empregadas para identificar os determinantes da renda e seus efeitos parciais dessas variáveis sobre a renda do trabalho.

Com base nessas informações mais detalhadas das condições 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 4,7% 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 5,1% inferiores aos daqueles que com as mesmas condições de trabalho tinham acesso à água tratada. A falta de sanitário de uso exclusivo da moradia também afetava o rendimento do trabalho em 21,6%.

Essa diferença, como dito anteriormente, já conside-

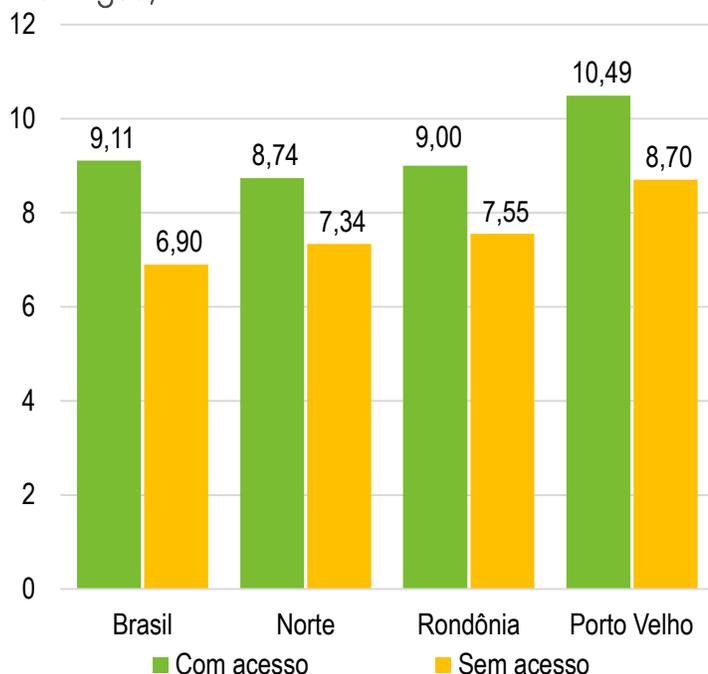
ra o efeito parcial do saneamento sobre a produtividade. Assim, o diferencial de renda tem uma leitura direta: se for dado acesso à coleta de esgoto a um trabalhador que mora em uma área sem acesso a esse serviço, espera-se que a melhora geral de sua qualidade de vida – dada pela menor morbidade por diarreia ou doenças respiratórias, 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. Nesse sentido, pode-se dizer com segurança que a universalização do saneamento em Rondônia possibilitará uma renda maior para seus trabalhadores nos próximos 20 anos.

5.2. 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 possibilita 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).

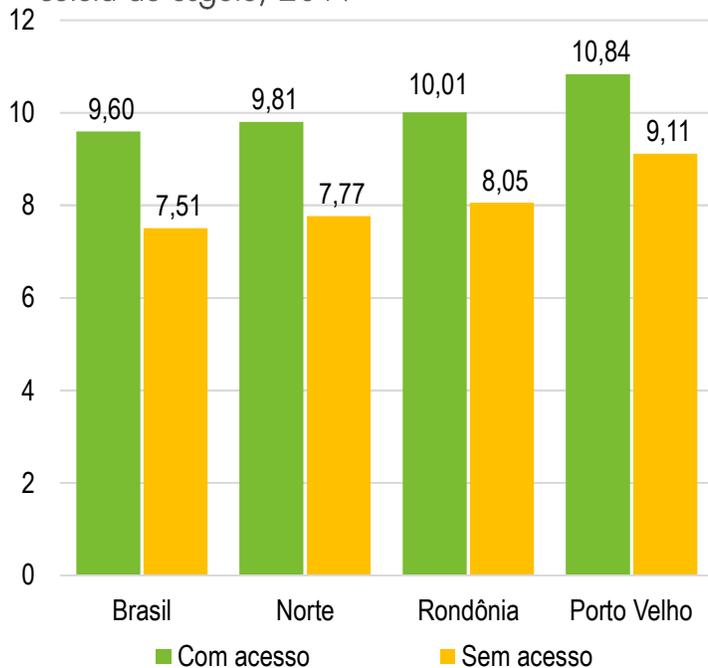
O presente estudo apresenta um modelo estatístico semelhante, o qual é apresentado em detalhe no Anexo Metodológico 5. Baseado em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada de 2019 (IBGE, 2020), o efeito do saneamento no atraso escolar na população jovem foi isolado dos efeitos de outras variáveis socioeconômicas. Os resultados corroboram que o atraso escolar é maior nas populações sem acesso ao saneamento. 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 3,2% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta de esgoto. O atraso escolar maior indica uma escolaridade menor. Aqueles que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, um atraso escolar 3,1% maior que o das crianças e jovens que moravam em áreas com acesso à rede geral de abastecimento de água. A falta de banheiro na moradia aumentava em 15,2% o atraso escolar dos jovens.

Gráfico 5.3
Escolaridade média, em anos de estudo, por grupo de acesso aos serviços de abastecimento de água, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 5.4
Escolaridade média, em anos de estudo, por grupo de acesso aos serviços de coleta de esgoto, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Os Gráficos 5.3 e 5.4 apresentam os valores de escolaridade média da população brasileira, do Norte do país, de Rondônia e de Porto Velho. Para cada área, são apresentadas as estimativas de escolaridade das pessoas que moravam em domicílios com acesso à água tratada (5.3) e acesso aos serviços de coleta de esgoto (5.4). Novamente, as diferenças são impressionantes: no estado de Rondônia, quem morava em domicílio sem acesso à água ou ao serviço de coleta de esgoto tinha 16,1% e 19,5% a menos de escolaridade do que a de uma pessoa que residia em moradias com acesso aos respectivos serviços de saneamento. No caso de Porto Velho, essas diferenças eram de respectivamente 17,0% e 15,9%.

Mas há outro efeito mais imediato da falta de saneamento sobre os estudantes brasileiros: o saneamento interfere nas chances de progressão para o ensino superior e na qualificação dos jovens que recém ingressaram no mercado de trabalho. Isso ocorre porque o saneamento afeta o desempenho escolar médio dos alunos em termos de notas. Os dados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) revelam que os jovens que moravam em residências sem banheiro de uso exclusivo tiveram desempenho pior que aqueles que moravam em residências com banheiro. Essa relação foi verdadeira tanto para o Brasil quanto para o Norte do país. Vale para o estado de Rondônia e para as 7 maiores cidades.

Conforme ilustra a Tabela 5.1, os jovens de Rondônia que moravam em habitações sem banheiro de uso exclusivo tiveram nota média 6,8% menor que aqueles que tinham banheiro na moradia. A diferença maior foi no município de Porto Velho: -7,0%.

A análise estatística corroborou a influência positiva do acesso ao saneamento sobre o desempenho no ENEM – ver Anexo Metodológico 6. Uma consequência dessa constatação é o fato de que as crianças e jovens sem acesso ao saneamento básico terão uma qualificação profissional menor que os demais quando entrarem no mercado de trabalho.

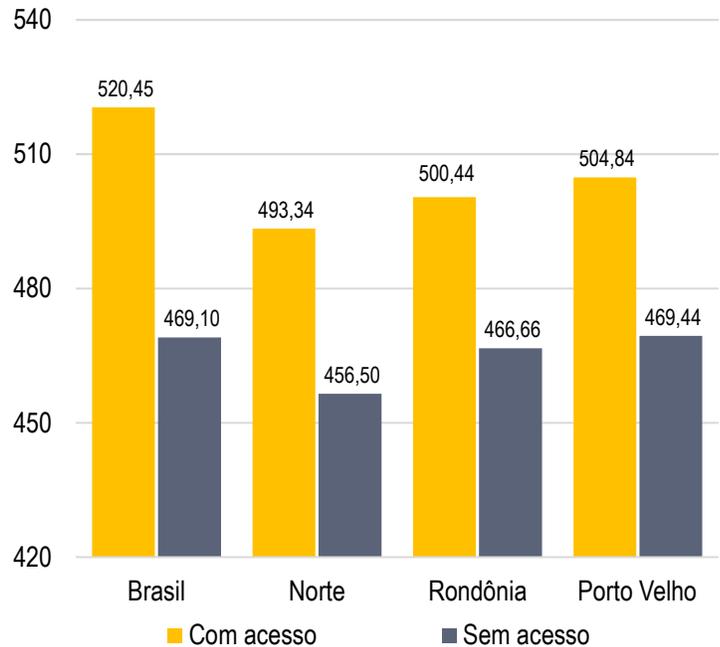
5.3. VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Como dito anteriormente, o saneamento qualifica o solo urbano, valorizando os imóveis. Um dado que expressa essa relação é apresentado no Gráfico 5.6. Em 2019, o valor médio dos aluguéis pagos nas moradias brasileiras que tinham acesso à água tratada era 68,2% superior ao das moradias sem esse serviço. Na comparação das moradias com coleta de esgoto contra as sem coleta de esgoto essa diferença era de 60,0% (Gráfico 5.7). Nas moradias de Rondônia e de Porto Velho, essas diferenças também são visíveis. Por exemplo, os aluguéis médios mensais de moradias com acesso à água tratada e com coleta de esgoto em Porto Velho eram de, respectivamente, R\$ 695,26 e R\$ 545,50, em 2019. Nas moradias sem acesso a esses serviços os valores dos aluguéis médios mensais eram menores: de R\$ 476,33 e R\$ 195,36, respectivamente.

A análise estatística com base em dados do IBGE feita no estudo do Instituto Trata Brasil (2018) corroborou essa ideia ao identificar um impacto expressivo do saneamento sobre o valor dos ativos imobiliários e sobre a renda gerada pelo setor. No

Gráfico 5.5

Notas médias no ENEM, por grupo de acesso aos serviços de coleta de esgoto, 2019



Fonte: Instituto Nacional de Ensino e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 5.1.

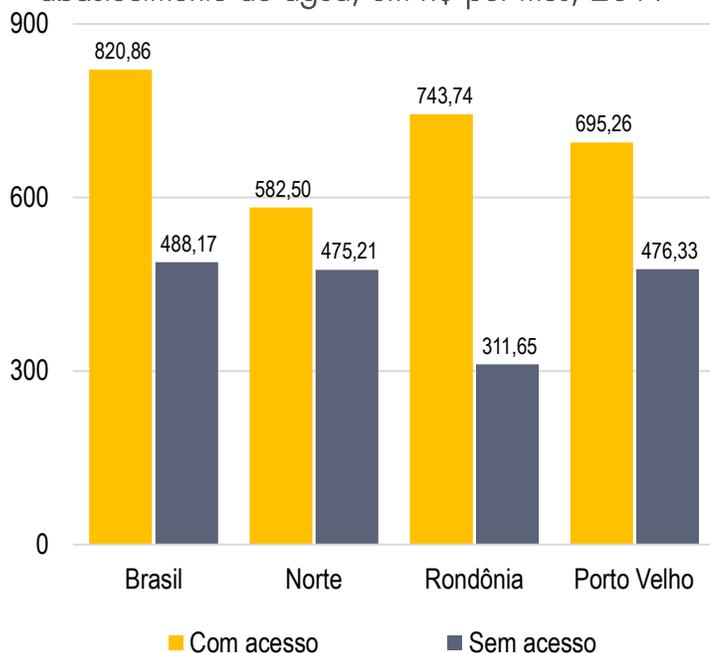
Notas médias no ENEM, Rondônia e principais municípios, por grupos de acesso ao saneamento, 2019

	Com banheiro na residência (A)	Sem banheiro na residência (B)	Diferença (B/A)
Porto Velho	504,84	469,44	35,40
Ji-Paraná	504,96	459,05	45,91
Ariquemes	503,62	485,67	17,95
Vilhena	510,54	472,00	38,54
Cacoal	509,65	451,41	58,24
Rolim de Moura	498,87	447,27	51,60
Jaru	491,64	458,44	33,20
Rondônia	500,44	466,66	33,78

Fonte: Instituto Nacional de Ensino e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 5.6

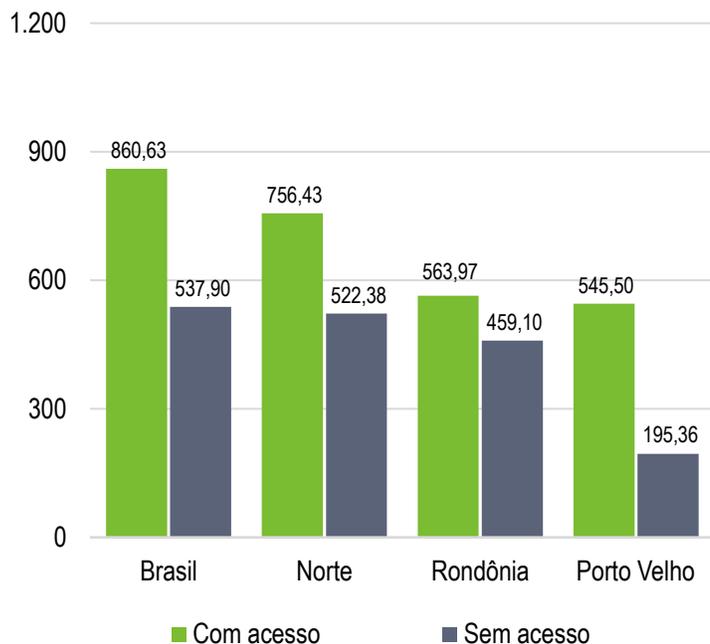
Valor médio do aluguel ou prestação de imóveis residenciais por grupo de acesso aos serviços de abastecimento de água, em R\$ por mês, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 5.7

Valor médio do aluguel ou prestação de imóveis residenciais por grupo de acesso aos serviços de coleta de esgoto, em R\$ por mês, 2019



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

presente estudo, essa análise é atualizada com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua de 2019 (IBGE, 2020). A metodologia é apresentada no Anexo Metodológico 7. 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, 3,2% maior que aquele que não estava ligado. No caso do acesso à água tratada, o diferencial de valor era de 3,9%, na média do país. A ausência de banheiro reduzia o valor do imóvel em 29,6%. Isto indica que a adequação do saneamento básico, com a ligação de uma moradia às redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, permitiria elevar o valor do imóvel em mais 35%.

5.4. MEIO AMBIENTE URBANO E TURISMO

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

As estatísticas internacionais apontadas no estudo do Instituto Trata Brasil (2018) confirmaram essa ideia. Em 2014, conforme informações do World Development Indicators (Banco Mundial, 2016), os países com maiores taxas de cobertura dos serviços de saneamento tinham melhores resultados no turismo, com ingressos de turistas estrangeiros proporcionalmente maiores. Já as nações com privações de saneamento, registraram ingresso de estrangeiros por habitante menor naquele ano.

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 desenvol-

vida no estudo do Instituto Trata Brasil (2018) para avaliar essa questão identificou uma relação muito forte entre acesso ao saneamento e geração de empregos no turismo. Para o conjunto do país, viu-se que os locais com redes de distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto têm, em média, maior volume de atividades de turismo.

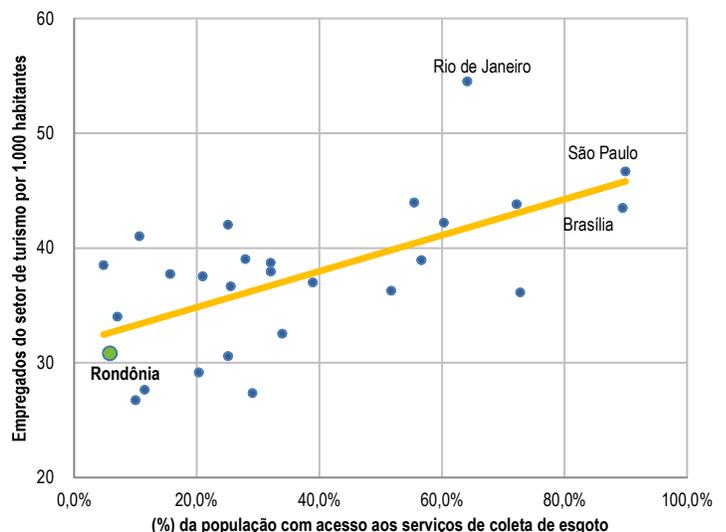
As estimativas, feitas com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2016 (IBGE, 2017), indicaram que a probabilidade de um indivíduo trabalhar em atividades do turismo, dadas as suas características pessoais de empregabilidade (idade, escolaridade, gênero etc.), a região em que mora e suas condições de moradia, são afetadas pelas condições de acesso ao saneamento. Para fins de classificação, seguindo o estudo sobre o turismo no Brasil desenvolvido pela Confederação Nacional de Serviços (CNS, 2021), o setor de turismo é composto pelas atividades de: alojamento e alimentação; agências de turismo; transporte terrestre de passageiros; transportes aéreos; e atividades recreativas, culturais e desportivas.

No presente estudo, esse modelo foi atualizado com informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada de 2019 (IBGE, 2020). As estimativas apresentadas no Anexo Metodológico 8 indicaram que, na média nacional, os indivíduos que moram em áreas com acesso ao saneamento básico tinham maiores chances de ter uma ocupação em atividades do turismo. Em outros termos, se um município não tem saneamento, a proporção de sua população empregada nas atividades do turismo deve ser menor, implicando a redução de oportunidades para os trabalhadores e empresários. Sem

condições ambientais adequadas, o turismo não desenvolve todo o seu potencial porque as áreas degradadas não atraem turistas brasileiros ou estrangeiros. Há, portanto, perdas de oportunidades de negócios e de empregos.

O Gráfico 5.8, feito com base em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada de 2019 (IBGE, 2020), ilustra a relação positiva entre a cobertura dos serviços de coleta de esgoto e a proporção de pessoas ocupadas no setor de turismo para o conjunto dos estados brasileiros em 2019. Nota-se que os estados com maior atenção de serviços de saneamento básico, como é o caso do Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília, tinham proporções maiores de pessoas trabalhando com turismo. Os estados do Norte brasileiro, em parte em razão das carências no saneamento, tinham proporções relativamente pequenas de pessoas envolvidas com o turismo. O mesmo raciocínio se aplica à Rondônia, que apresentou níveis reduzidos de funcionários em turismo por 1.000 habitantes e de população com acesso ao saneamento. Nesse sentido, espera-se que o avanço do saneamento no estado tenha efeitos positivos sobre o potencial turístico da região.

Gráfico 5.8
Participação do turismo no emprego e saneamento básico, 2019



Fonte: IBGE e SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

6

BALANÇO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO

Este capítulo traz as estimativas dos balanços entre custos e benefícios econômicos do investimento em saneamento e da universalização dos serviços nos municípios de Rondônia. A análise considera o passado, de 2005 a 2019, e o futuro quando se espera que ainda apareçam ganhos positivos da universalização dos serviços de saneamento básico nas cidades. Os ganhos passados dão uma dimensão do aumento da riqueza nessas cidades que pode ser atribuído a seu esforço de levar o saneamento a um número maior de municípios, enquanto que os ganhos futuros devem ser vistos como o que se pode esperar de benefícios para os próximos anos caso haja um esforço coordenado e sistemático de expansão do setor e o legado para as próximas gerações da universalização do saneamento.

As estimativas do passado estão baseadas em dados históricos obtidos no Sistema Nacional de Indicadores sobre o Saneamento (SNIS), nas pesquisas anuais por amostras de domicílios do

IBGE e nas bases do Sistema Único de Saúde (SUS) e do Ministério da Economia. Os passos para a estimação dos valores do balanço entre benefícios e custos apresentados nas tabelas deste capítulo são detalhados no Anexo Metodológico 9.

6.1. OS ÚLTIMOS 15 ANOS

A Tabela 6.1 traz as estimativas dos benefícios e dos custos da expansão do saneamento ocorrida entre 2005 e 2019 no conjunto dos municípios do estado de Rondônia. Ao longo desse período, os benefícios alcançaram R\$ 2,112 bilhões, sendo R\$ 1,148 bilhão de benefícios diretos (renda gerada pelo investimento e pelas atividades de saneamento e impostos sobre consumo e produção recolhidos) e R\$ 964 milhões devido à redução de perdas associadas às externalidades. Os custos sociais incorridos no período somaram R\$ 912 milhões. Assim, os benefícios excederam os custos em R\$ 1,200 bilhão, indicando um balanço social positivo para as cidades de Rondônia.

A seguir são apresentados em maior detalhe os valores de cada componente dos custos e benefícios do avanço do saneamento.

REDUÇÃO DOS CUSTOS COM A SAÚDE

Entre 2005 e 2019, estima-se que o custo com horas pagas e não trabalhadas em razão do afastamento por diarreia ou vômito e por doenças respiratórias tenha caído em R\$ 6,596 milhões em Rondônia graças ao avanço do saneamento. Além disso, houve redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais e respiratórias na rede hospitalar do SUS. Esses gastos ficaram R\$ 2,655 milhões abaixo do que seria incorrido caso não houvesse a expansão do saneamento, principalmente do sistema de abastecimento de água. O valor presente da economia total com a melhoria das condições de saúde da população desses municípios entre 2005 e 2019 foi de R\$ 108,376 milhões, que resultou num ganho anual de R\$ 7,225 milhões.

AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

Para estimar o efeito do avanço no saneamento sobre a produtividade do trabalho foram empregadas informações das pesquisas por amostra de domicílios do IBGE realizadas entre 2005 e 2019. Com base no modelo estatístico de determinantes da produtividade e da remuneração do trabalho, estima-se que houve um aumento de produtividade devido à dinâmica do saneamento em Rondônia. O valor presente do aumento de renda do trabalho com a expansão do saneamento entre 2005 e 2019 foi de R\$ 709,011 milhões, que resultou num ganho anual de R\$ 47,267 milhões (Tabela 6.1).

VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

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\$ 5,461 milhões por ano no conjunto dos municípios do estado, o que totalizou um ganho a valor presente de R\$ 81,914 milhões entre 2005 e

Tabela 6.1
Custos e benefícios da expansão do saneamento em Rondônia, 2005 a 2019

Custos e benefícios	em R\$ milhões*	
	por ano	2005-2019
Redução dos custos com a saúde	7,225	108,376
Aumento da produtividade do trabalho	47,267	709,011
Renda da valorização imobiliária	5,461	81,914
Renda do turismo	4,311	64,658
Subtotal externalidades (A)	64,264	963,959
Renda gerada pelo investimento	60,031	900,466
Renda gerada pelo aumento de operação	12,537	188,050
Impostos ligados à produção**	3,953	59,290
Subtotal de renda (B)	76,520	1.147,806
Total de benefícios (C=A+B)	140,784	2.111,765
Custo do investimento	-51,143	-767,150
Aumento de despesas das famílias	-9,654	-144,809
Total de custos (D)	-60,797	-911,959
Balanco (E=C+D)	79,987	1.199,806

Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2019.
(**) dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.

2019. Esse valor foi calculado tomando por referência o estoque estimado de moradias do ano de 2019 e os valores de aluguel – pagos ou implícitos, ou seja, o custo de oportunidade dos proprietários de imóveis próprios – médios de 2019 e o que prevaleceria em 2005 caso as condições do saneamento não tivessem se alterado entre 2005 e 2019.

RENDA DO TURISMO

Entre 2005 e 2019, o valor presente dos ganhos com o turismo alcançou R\$ 64,658 milhões, indicando um fluxo médio anual de R\$ 4,311 milhões no período. Esse ganho foi fruto da valorização ambiental obtida com a despoluição dos rios e córregos da capital e com ampliação da oferta universal de água tratada em algumas localidades.

RENDA GERADA PELO INVESTIMENTO

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 2019, o valor presente dos investimentos em saneamento alcançou R\$ 767,150 milhões nas cidades de Rondônia. A renda direta, indireta e induzida gerada por esses investimentos somou R\$ 900,466 milhões. Assim, os excedentes de renda gerada pelos investimentos foram de R\$ 133,316 milhões no período.

RENDA DAS OPERAÇÕES

Da mesma forma, as operações de saneamento geram empregos e renda na cadeia produtiva do setor de água e esgoto. O aumento de renda é resultado 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 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 2019, o valor presente do incremento de renda nas operações de saneamento alcançou R\$ 188,050 milhões nos municípios de Rondônia. O valor presente do aumento de despesas das famílias com essas operações somou R\$ 144,809 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das receitas da operação de saneamento foi de R\$ 43,241 milhões no período de 2005 a 2019.

6.2. O BALANÇO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO

A análise desenvolvida na seção anterior permite inferir que o estado de Rondônia ganhou muito no passado recente. Contudo, há uma diferença importante quando se olha para o futuro. Além do balanço entre custos e benefícios durante o processo vindouro de universalização do saneamento, período em que se investirá mais para reduzir os déficits históricos de saneamento na região, sobretudo os de tratamento de esgoto, deve-se considerar o legado que a universalização deixará para o futuro. Após a universalização, os ganhos com as externalidades – saúde, produtividade e valorização ambiental – perdurarão para sempre, excedendo, portanto, o próprio período da universalização. Esses investimentos e a ampliação dos serviços também vão gerar custos e benefícios, como ocorreu durante o período analisado anteriormente (2005 a 2019).

Nesta seção, são analisados os ganhos esperados da expansão do saneamento em Rondônia e o legado da universalização para o futuro. A análise enfoca dois períodos: (i) de 2021 a 2055, que é a extensão temporal usualmente empregada em contratos de concessão ou subconcessão, e (ii) o subperíodo de 2021 a 2040, que foi a extensão de tempo definida pelo novo marco regulatório do saneamento para a universalização do saneamento no país. Os investimentos a serem realizados nos próximos 35 anos devem somar R\$ 1,915 bilhão, o que será suficiente para incorporar 1,2 milhão de pessoas no sistema de distribuição de água tratada e cerca de 1,7 milhão de pessoas no sistema de coleta de esgoto.

Tabela 6.2
Custos e benefícios da universalização do saneamento em
Rondônia, 2021 a 2055

Custos e benefícios	em R\$ milhões*	
	por ano	2020-2055
Redução dos custos com a saúde	3,968	138,892
Aumento da produtividade do trabalho	23,735	830,733
Renda da valorização imobiliária	27,867	975,355
Renda do turismo	2,347	82,129
Subtotal externalidades (A)	57,917	2.027,110
Renda gerada pelo investimento	71,714	2.510,004
Renda gerada pelo aumento de operação	40,309	1.410,829
Impostos ligados à produção**	3,917	137,092
Subtotal de renda (B)	115,941	4.057,925
Total de benefícios (C=A+B)	173,858	6.085,035
Custo do investimento	-54,730	-1.915,536
Aumento de despesas das famílias	-31,040	-1.086,416
Total de custos (D)	-85,770	-3.001,952
Balanco (E=C+D)	88,088	3.083,083

Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2019.
(**) dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.

Tabela 6.3
Custos e benefícios da universalização do saneamento em
Rondônia, 2021 a 2040

Custos e benefícios	em R\$ milhões*	
	por ano	2020-2040
Redução dos custos com a saúde	4,130	82,598
Aumento da produtividade do trabalho	31,217	624,332
Renda da valorização imobiliária	27,309	546,175
Renda do turismo	3,086	61,723
Subtotal externalidades (A)	65,741	1.314,828
Renda gerada pelo investimento	120,004	2.400,084
Renda gerada pelo aumento de operação	27,279	545,579
Impostos ligados à produção**	6,554	131,088
Subtotal de renda (B)	153,838	3.076,751
Total de benefícios (C=A+B)	219,579	4.391,579
Custo do investimento	-91,094	-1.821,889
Aumento de despesas das famílias	-21,006	-420,126
Total de custos (D)	-112,101	-2.242,016
Balanco (E=C+D)	107,478	2.149,564

Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2019.
(**) dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.

A Tabela 6.2 traz as estimativas de custos e benefícios da expansão do saneamento no conjunto do estado de Rondônia para o período de 2021 a 2055. Ao longo desse período, os benefícios devem alcançar R\$ 6,085 bilhões, sendo R\$ 4,058 bilhão de benefícios diretos (renda gerada pelo investimento e pelas atividades de saneamento e impostos sobre consumo e produção recolhidos) e R\$ 2,027 bilhões devido à redução de perdas associadas às externalidades. Os custos sociais no período devem somar R\$ 3,002 bilhões. Assim, os benefícios devem exceder os custos em R\$ 3,083 bilhões, indicando um balanço social bastante positivo para o estado.

Parcelas elevadas desses valores de custos e benefícios devem ocorrer entre 2021 e 2040 (Tabela 6.3), que é o período demarcado pelo novo marco regulatório para a universalização do saneamento. Essa participação elevada se deve principalmente aos efeitos dos investimentos, os quais devem estar concentrados nos próximos 15 anos. Isso indica que, se o estado de Rondônia cumprir as metas do novo marco antes do prazo limite estabelecido, uma parte expressiva dos frutos da universalização já será colhida nas próximas duas décadas.

A seguir são apresentados em maior detalhe os valores de cada componente dos custos e benefícios do avanço do saneamento.

REDUÇÃO DOS CUSTOS COM A SAÚDE

Entre 2021 e 2055, estima-se que o custo com horas pagas e não trabalhadas em razão do afastamento por diarreia ou vômito e por doenças respiratórias deva cair em R\$ 11,587 milhões graças ao avanço do saneamento. Além disso, haverá redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais e respiratórias na rede hospitalar do SUS. Os gastos anuais devem ficar R\$ 501 mil abaixo do que seria incorrido caso não houvesse a universalização do saneamento. O valor presente da economia total com a melhoria das condições de saúde da população desses municípios entre 2021 e 2055 deve ser de R\$

138,892 milhões, que resultará num ganho anual de R\$ 3,968 milhões.

AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

Com base no modelo estatístico de determinantes da produtividade e da remuneração do trabalho, estima-se que haverá um forte aumento de produtividade devido à dinâmica futura do saneamento de Rondônia. O valor presente do aumento de renda do trabalho com a expansão do saneamento entre 2021 e 2055 será de R\$ 830,733 milhões, que resultará num ganho anual de R\$ 23,735 milhões (Tabela 6.2).

VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Em termos de renda imobiliária, estima-se que o ganho para os proprietários de imóveis que alugam ou que vivem em moradia própria será de R\$ 27,867 milhões por ano no conjunto do estado de Rondônia, o que totalizará um ganho a valor presente de R\$ 975,355 milhões entre 2021 e 2055. Esse valor foi calculado tomando por referência o estoque estimado de moradias do ano de 2020 e os valores de aluguel – pagos ou implícitos, ou seja, o custo de oportunidade dos proprietários de imóveis próprios – médios de 2020 e o que prevalecerão com a universalização do saneamento.

RENDA DO TURISMO

Entre 2021 e 2055, o valor presente dos ganhos com o turismo deve alcançar R\$ 82,129 milhões, indicando um fluxo médio anual de R\$ 2,347 milhões no período. Esse ganho é fruto da valorização ambiental que pode ser obtida com a despoluição dos rios e córregos e a oferta universal de água tratada, pré-condições para o pleno exercício das atividades de turismo.

RENDA GERADA PELO INVESTIMENTO

Entre 2021 e 2055, o valor presente dos investimentos em saneamento deve alcançar R\$ 1,915 bilhão nas cidades do estado. A renda direta,

indireta e induzida gerada por esses investimentos deve somar R\$ 2,510 bilhões. Assim, os excedentes de renda gerada pelos investimentos devem ser de R\$ 594,468 milhões no período.

RENDA DAS OPERAÇÕES

Entre 2021 e 2055, o valor presente do incremento de renda nas operações de saneamento deve alcançar R\$ 1,411 bilhão em Rondônia. O valor presente do aumento de despesas das famílias com essas operações deve somar R\$ 1,086 bilhão. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das receitas da operação de saneamento será de R\$ 324,413 milhões no período de 2021 e 2055.

O LEGADO DA UNIVERSALIZAÇÃO

O valor do legado das externalidades é calculado pelo valor presente da renda perpetua dos beneficiários após a universalização, tomando por base as mesmas condições financeiras descritas anterior-

mente. Os custos e benefícios dos investimentos após 2055 são calculados considerando um valor anual de inversão suficiente para repor uma taxa de depreciação de 5% ao ano e um crescimento demográfico decrescente. A taxa de desconto considerada é de 3,5% ao ano.

A Tabela 6.4 traz as estimativas do legado futuro para a população dessas cidades da universalização do saneamento em Rondônia. A redução dos custos com a saúde, considerando tanto as despesas com internação quanto o desperdício de horas pagas e não trabalhadas, deverá gerar um ganho total de R\$ 77,097 milhões na economia das cidades do estado. O aumento de produtividade da força de trabalho deverá gerar um benefício total de R\$ 279,494 milhões no período pós 2055. O aumento esperado da renda imobiliária tem um valor presente total de R\$ 581,164 milhões. Assim, o valor presente das externalidades do acesso universal ao saneamento básico nessas cidades é estimado em R\$ 965,387 milhões.

Tabela 6.4

O legado da universalização do saneamento em Rondônia, pós-2055

Custos e benefícios	em R\$ milhões*	
	por ano	Perpetuidade
Redução dos custos com a saúde	2,698	77,097
Aumento da produtividade do trabalho	9,782	279,494
Renda da valorização imobiliária	20,341	581,164
Renda do turismo	0,967	27,632
Subtotal externalidades (A)	33,789	965,387
Renda gerada pelo investimento	14,193	405,519
Renda gerada pelo aumento de operação	40,309	1.151,697
Impostos ligados à produção**	0,775	22,149
Subtotal de renda (B)	55,278	1.579,364
Total de benefícios (C=A+B)	89,066	2.544,751
Custo do investimento	-10,774	-307,827
Aumento de despesas das famílias	-31,040	-886,870
Total de custos (D)	-41,814	-1.194,697
Balanco (E=C+D)	47,252	1.350,054

Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2019.

(**) dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.

Além dos benefícios das externalidades, há os ganhos de geração de renda que vêm com o investimento e após a universalização, para a manutenção dos sistemas, e com o próprio crescimento das operações de saneamento. Estima-se que os ganhos de renda total serão de R\$ 1,579 bilhão no período pós 2055.

Os custos totais para manter a universalização serão de R\$ 1,195 bilhão após 2055. Assim, aos moldes do que foi analisado anteriormente, ao balanço da universalização do saneamento deve ser acrescido um saldo de perpetuidade no valor de R\$ 1,350 bilhão, totalizando ganhos de bem estar de R\$ 4,433 bilhões.

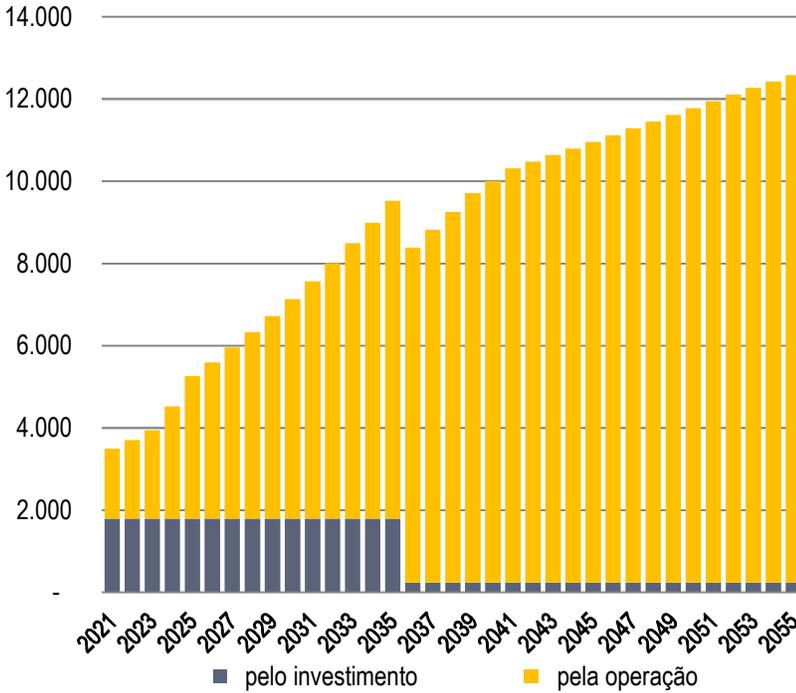
Além disso, a despoluição dos mananciais, rios, córregos e lagos da região, com ganhos ambientais inestimáveis, será um grande legado da universalização do saneamento em Rondônia. A despoluição dos recursos ambientais urbanos é uma conquista que já foi alcançada há anos nas grandes metrópoles de países desenvolvidos como Londres e Paris, com a recuperação ambiental de rios e bacias que

estavam altamente poluídos no passado. A recuperação de rios como o Tâmis e o Sena trouxeram ganhos incontestáveis para as populações dessas duas grandes regiões metropolitanas, com reflexos imensos na qualidade de vida.

A GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

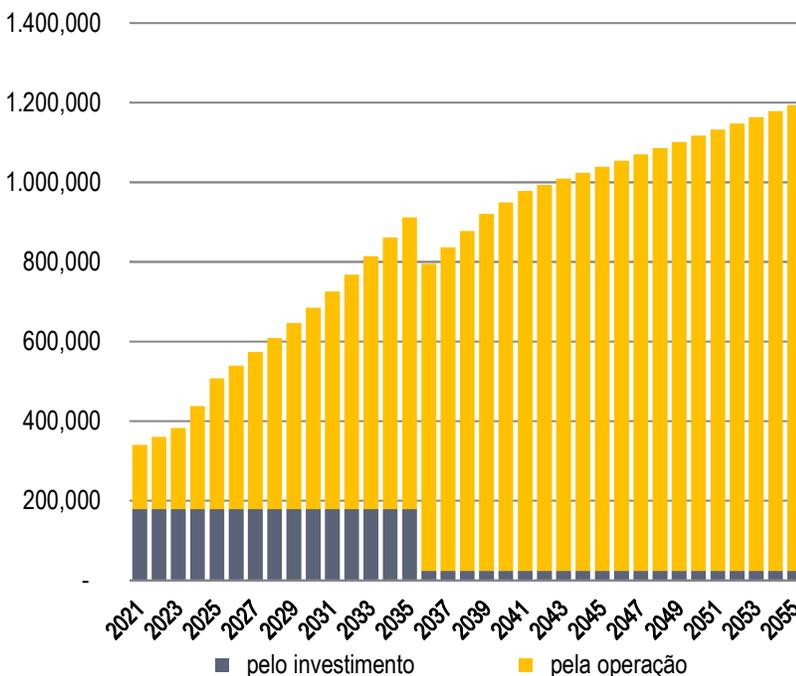
Os Gráficos 6.1 e 6.2 trazem a evolução dos empregos e da renda sustentados pelos investimentos que serão realizados no estado de Rondônia entre 2021 e 2055 e pela expansão das atividades de saneamento. Nesse período, haverá um movimento crescente de geração de emprego e renda durante a fase de expansão das redes e a estabilização num patamar médio de 11.000 postos de trabalho na região. A renda gerada pelos investimentos e atividades deve alcançar R\$ 700 milhões por ano no final desta década e, posteriormente, deve se estabilizar em cerca de R\$ 1 bilhão anual até o final do período.

Gráfico 6.1
Empregos gerados pelos investimentos e pelas operações de saneamento em Rondônia, em pessoas, 2021 a 2055



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 6.2
Renda gerada pelos investimentos e pelas operações de saneamento em Rondônia, R\$ milhões*, 2021 a 2055



Fontes: IBGE e SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional. Nota: (*) a preços constantes de 2019. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

ANEXOS

- BIBLIOGRAFIA
- METODOLOGIA



BIBLIOGRAFIA

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE SERVIÇOS. *Turismo no Brasil 2020: Avaliações e propostas*. CNS, São Paulo, 2021.

DATASUS. *Informações de Saúde (TABNET)*. Ministério da Saúde, Brasília, 2021.

GIVISIEZ, G. H. e OLIVEIRA, E. L. Demanda futura por moradias demografia, habitação e mercado. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saúde de 2019*. Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Sistema de Contas Nacionais: Brasil: 2018*. Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2018*. Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Anual de Serviços de 2018*. Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2019*. Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Matriz de insumo-produto: Brasil: 2015*. Rio de Janeiro, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Projeções da população: Brasil e unidades da Federação: revisão 2018*. Rio de Janeiro, 2018.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios econômicos da expansão do saneamento: Qualidade de vida, produtividade e educação, valorização ambiental*. São Paulo, março de 2014.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil*. São Paulo, março de 2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil*. São Paulo, novembro de 2018.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil*. São Paulo, setembro de 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Saneamento, Educação, Trabalho e Turismo*. Centro de Políticas Sociais CPS-FGV, São Paulo, 2008.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento*. Brasília, 2020.

RABIE, T. and CURTIS, V. Handwashing and risk of respiratory infections: a quantitative systematic review. *Tropical Medicine and International Health*. volume 11 no 3 pp 258–267, março de 2006.

RYAN, M.A.K., CHRISTIAN, R.S. and WOHLRABE, J. Handwashing and Respiratory Illness Among Young Adults in Military Training. *American Journal of Preventive Medicine*, 21(2), 2001.

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

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	$\begin{bmatrix} X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{im} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} & \dots & X_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mm} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} C_1 & I_1 & G_1 & E_1 \\ C_2 & I_2 & G_2 & E_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ C_i & I_i & G_i & E_i \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ C_m & I_m & G_m & E_m \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_m \end{bmatrix}$
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	$\begin{bmatrix} X_1 & X_2 & \dots & X_j & \dots & X_m \end{bmatrix}$		

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: $CF_i = l.W_i$, em que W_i 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 2018, 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 2018, 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.

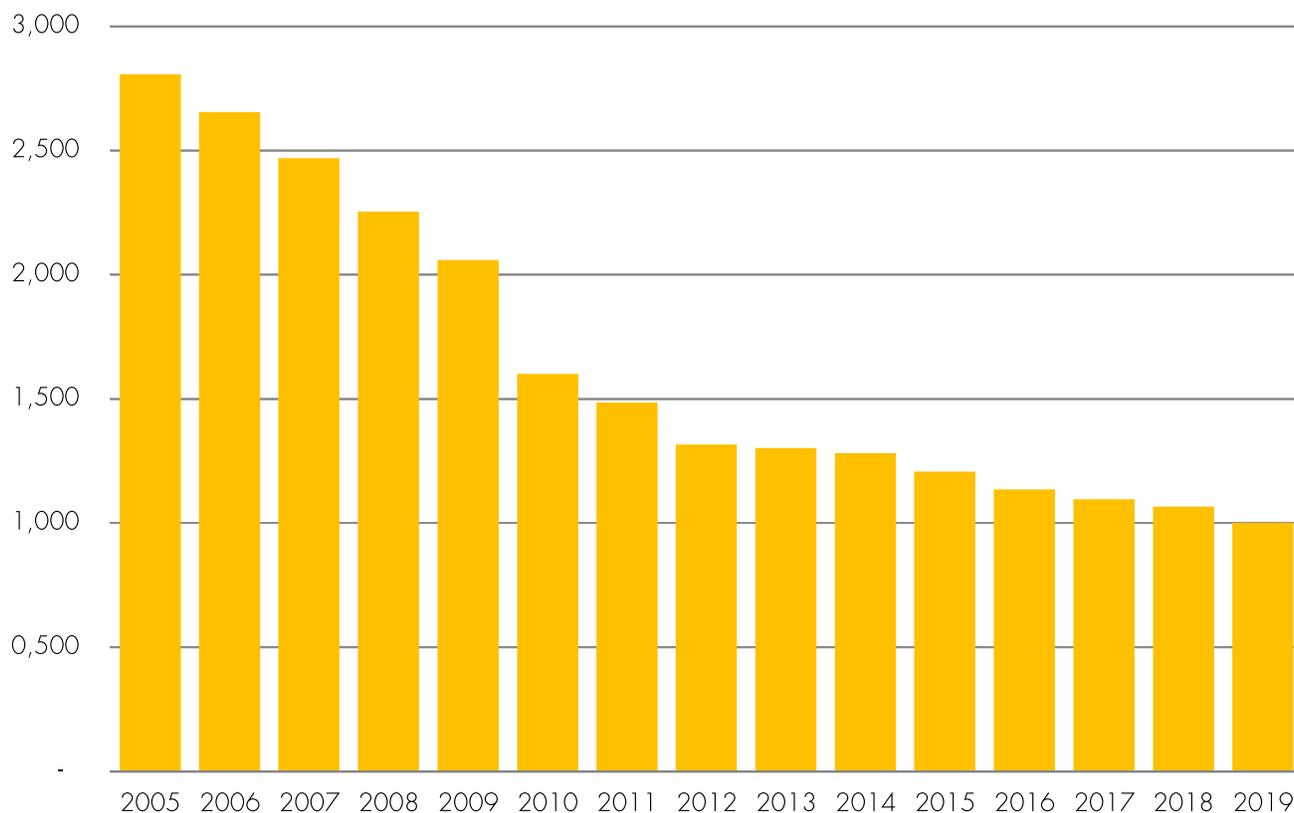
No caso das operações de coleta e tratamento de esgoto, as informações de valor da produção, emprego, renda e salários necessárias ao cálculo dos coeficientes diretos e aos induzidos são provenientes da Pesquisa Anual de Serviços de 2018, também do IBGE. Da mesma forma que o caso anterior, os dados para 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 2018.

Inflator de investimentos

Para estimar o valor dos investimentos em saneamento a preços constantes foram criados inflatores do investimento que transformam valores correntes do passado em valores constantes a preços de 2019. Para tanto, foram empregados os dados de duas pesquisas: (i) a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), de 2009 a 2018, do IBGE (IBGE, vários anos), a qual traz as informações sobre custos com materiais e mão-de-obra em obras de redes de saneamento e (ii) dados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), disponível no site do IBGE, que trazem estimativas da evolução dos custos com mão de obra e com materiais de construção nos estados brasileiros e no Distrito Federal.

Os valores das obras de saneamento observados na PAIC foram empregados para estimar o peso das componentes de mão de obra e de materiais nos custos de investimentos. Os dados do SINAPI foram empregados para calcular as variações anuais estimadas dessas componentes. A variação do deflator dos investimentos é a média ponderada das variações de mão de obra e de materiais em cada região, pelos respectivos pesos. Com base nessas variações é criado um índice com base 1 em 2019. O valor constante do investimento é obtido pela multiplicação do valor corrente pelo respectivo deflator.

Gráfico A.1. Inflator de investimentos, 2019 = 1

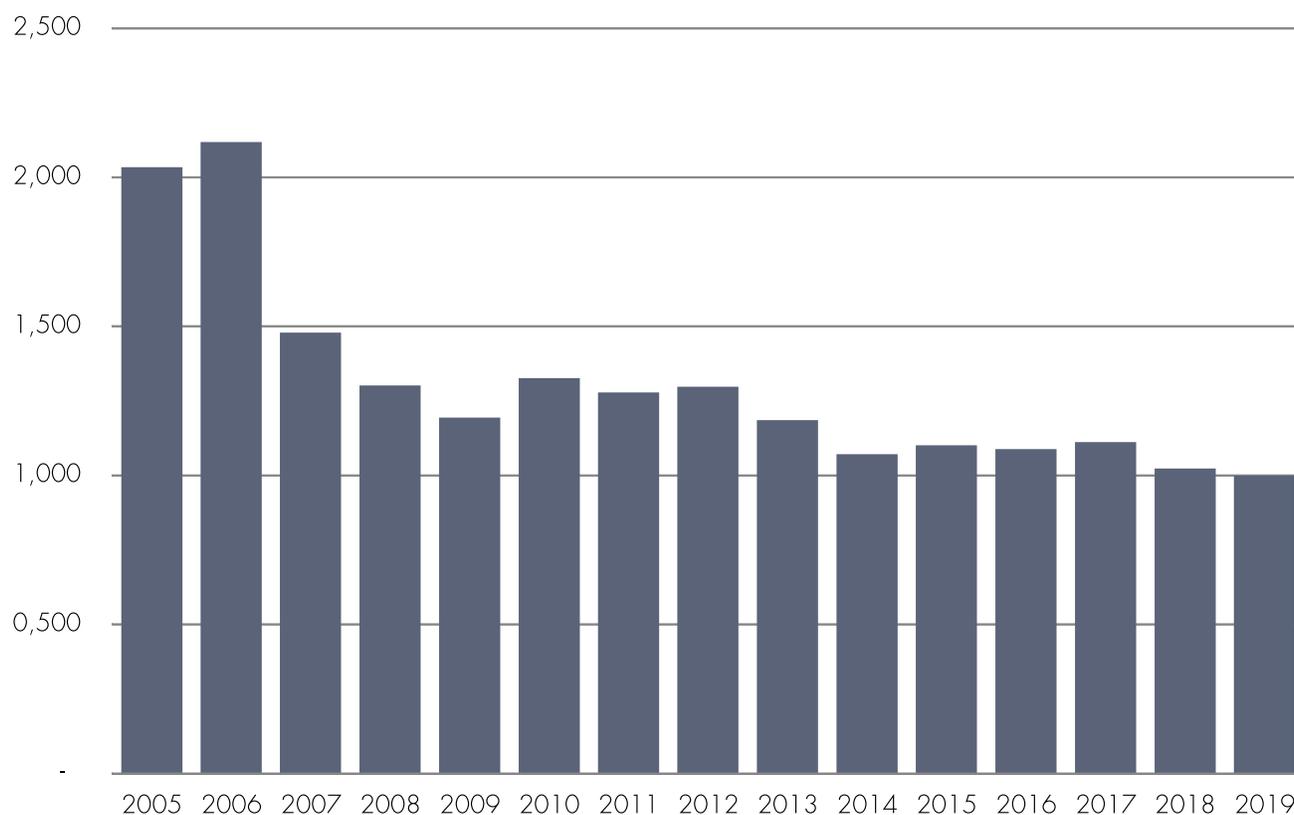


Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Deflator de receitas

Para estimar o valor das receitas saneamento a preços constantes foi utilizado como inflator um índice criado a partir da evolução da tarifa média ponderada dos serviços de água e esgoto no estado de Rondônia. O índice tem base 2019 = 1 e as tarifas foram obtidas no SNIS.

Gráfico A.2. Inflator de receitas, 2019 = 1



Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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, de disponibilidade de banheiro de uso exclusivo e indicadores socioeconômicos. Para calcular esses efeitos, foram empregados os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 realizada pelo IBGE. Os indicadores socioeconômicos utilizados no modelo econométrico são: (i) informações sobre os indivíduos: idade, gênero e se estuda ou trabalha; e (ii) informações sobre o domicílio: tipo da moradia (apartamento, casa ou cômodo), material da parede, da cobertura, material de piso, localização geográfica (unidade da Federação, área rural ou urbana e tipo de área), disponibilidade de geladeira, disponibilidade de serviço de coleta de lixo, existência de animal de estimação, existência de empregado doméstico e renda domiciliar per capita.

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

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, 2019

	Coefficiente	Erro padrão	p-valor	Razão de probabilidade
Água canalizada em algum cômodo	-0,0130	0,0052	0,0121	0,9871
Acesso à rede de água tratada	-0,0230	0,0049	0,0000	0,9773
Acesso à rede de esgoto	-0,0300	0,0024	0,0000	0,9704
Disponibilidade de banheiro exclusivo	-0,1036	0,0075	0,0000	0,9015

Fontes: PNS (IBGE, 2020).

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

3. SANEAMENTO E MORBIDADE DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

A análise dos efeitos do saneamento sobre a incidência de doenças respiratórias partiu do cruzamento de informações de afastamento do trabalho por doenças respiratórias, de acesso a esgoto, de acesso a água tratada, de disponibilidade de banheiro de uso exclusivo e indicadores socioeconômicos. Para calcular esses efeitos, foram empregados os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 realizada pelo IBGE. Os indicadores socioeconômicos utilizados no modelo econométrico são: (i) informações sobre os indivíduos: idade, gênero e se estuda ou trabalha; e (ii) informações sobre o domicílio: tipo da moradia (apartamento, casa ou cômodo), material da parede, da cobertura, material de piso, localização geográfica (unidade da Federação, área rural ou urbana e tipo de área), disponibilidade de geladeira, disponibilidade de serviço de coleta de lixo, existência de animal de estimação, existência de empregado doméstico e renda domiciliar per capita.

Utilizou-se um modelo de regressão logística em que a probabilidade de afastamento das atividades por doenças respiratórias é uma variável binária com valores (1) para afastamento e (0) para não afastamento. O modelo de regressão logística é descrito pela equação (7):

$$(7) \quad P(y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

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

O modelo estimado para analisar o efeito do saneamento sobre a probabilidade de afastamento das atividades rotineiras por doenças respiratórias 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 doenças respiratórias, os coeficientes dessas duas variáveis são apresentados na Tabela A.M.2. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significativas.

Tabela A.M.2

Resultado da regressão de afastamento por doenças respiratórias, Brasil, 2019

	Coeficiente	Erro padrão	p -valor	Razão de probabilidade
Água canalizada em algum cômodo	-0,0641	0,0033	0,0000	0,9379
Acesso à rede de água tratada	-0,2885	0,0036	0,0000	0,7494
Acesso à rede de esgoto	-0,0030	0,0015	0,0492	0,9970
Disponibilidade de banheiro exclusivo	-0,0376	0,0050	0,0000	0,9631

Fontes: PNS (IBGE, 2020).

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

4. SANEAMENTO E PRODUTIVIDADE

A análise dos efeitos do saneamento sobre a renda do trabalho partiu do cruzamento de informações de remuneração horária com os dados de acesso a esgoto, de acesso a água tratada, disponibilidade de banheiro na moradia e um conjunto amplo de indicadores socioeconômicos de controle. O banco de dados utilizado nesta avaliação foi a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Continuada de 2019. As variáveis de controle foram: (i) idade; (ii) idade ao quadrado; (iii) gênero; (iv) cor ou raça; (v) escolaridade; (vi) setor de atividade econômica; (vii) posição na ocupação; (viii) condição no domicílio; (ix) material da parede da moradia; (x) material do telhado da moradia, (xi) sistema de coleta de lixo; (xii) unidade da Federação em que o indivíduo mora; (xiii) área da moradia (rural ou urbana); e (xiv) local de residência (capital, regiões metropolitanas ou interior).

$$(8) \ln y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + m.$$

Foram estimados dois modelos econométricos: o primeiro, com estimador de mínimos quadrados ordinários (MQO) e o segundo, um modelo linear estimado por Máxima Verossimilhança com correção de viés de seleção amostral, em que a variável dependente, remuneração média horária, foi transformada em ln, para melhor adequação estatística. Os resultados da regressão são apresentados na Tabela A.M.3. Os modelos estimados apresentaram 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. A ausência de banheiro na moradia reduz a remuneração média horária esperada.

Tabela A.M.3
Regressão de produtividade, Brasil, 2019

MQO	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
Acesso à água tratada*	0,0498	0,0002	0,0000
Acesso à rede de esgoto	0,0490	0,0002	0,0000
Disponibilidade de banheiro	0,2223	0,0007	0,0000
Correção de seleção amostral			
Acesso à água tratada*	0,0507	0,0002	0,0000
Acesso à rede de esgoto	0,0469	0,0002	0,0000
Disponibilidade de banheiro	0,2157	0,0007	0,0000

Fonte: PNADC 2019 (IBGE, 2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

(*) Acesso diário a água distribuída por rede geral.

5. 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 ou seja, para crianças e jovens de 5 a 20 anos de idade. O banco de dados utilizado foi a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Continuada de 2019 e as variáveis de controle foram: (i) gênero, (ii) cor ou raça declarada, (iii) material das paredes, (iv) material da cobertura do domicílio; (v) sistema de coleta de lixo; (vi) unidade da Federação em que o indivíduo mora; (vii) área da moradia (rural ou urbana); (viii) local de residência (capital, regiões metropolitanas ou interior); e (ix) renda domiciliar per capita (em \ln).

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 (9):

$$(9) \quad E(y | x_1, x_2, \dots, x_k) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

Como $\exp(\cdot)$ é sempre positivo, a equação (8) garante que os valores previsto de y serão sempre positivos. Sobre os processos de inferência utilizando o modelo Poisson, ver Wooldridge (2006).

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.4
Regressão de atraso escolar, Brasil, 2019

	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
Acesso à água tratada*	-0,0306	0,0003	0,0000
Acesso à rede de esgoto	-0,0318	0,0003	0,0000
Disponibilidade de banheiro	-0,1520	0,0006	0,0000

Fonte: PNADC 2019 (IBGE, 2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.
(*) Acesso diário a água distribuída por rede geral.

6. SANEAMENTO E DESEMPENHO ESCOLAR - ENEM

A análise dos efeitos do saneamento sobre o desempenho escolar partiu do cruzamento de informações de desempenho nas provas do ENEM 2019 com os dados de disponibilidade de banheiro na moradia e um conjunto amplo indicadores socioeconômicos de controle. A população analisada tinha entre 19 e 29 anos de idade. O banco de dados utilizado nesta avaliação foi a base de microdados do ENEM 2019 fornecido pelo INEP. As variáveis de controle foram: (i) idade; (ii) gênero; (iii) cor ou raça; (iv) escolaridade do pai; (v) escolaridade da mãe; (vi) classe de rendimento familiar; (vii) disponibilidade de máquina de lavar roupa; (viii) disponibilidade de máquina de lavar louça; e (ix) local de residência (capital, regiões metropolitanas ou interior).

Os modelos econométricos utilizados foram equações lineares estimadas por MQO, em que as variáveis dependentes são as notas nas provas (D_i) de: ciências naturais (CN), ciências humanas (CH), linguagens e códigos (LC), matemática (MT) e redação (RE). Também foi estimada uma regressão para a média das notas das cinco provas (média). A equação a seguir descreve o modelo estatístico.

$$(10) D_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + m, i = \text{CN, CH, LC, MT, RE, Média.}$$

Os resultados da regressão são apresentados na Tabela A.M.5. Os modelos estimados apresentaram resultados bastante satisfatórios. Como esperado, a ausência de banheiro na moradia do candidato reduz suas notas em todas as provas do ENEM.

Tabela A.M.5
Regressão de desempenho escolar no ENEM, Brasil, 2019

Efeito parcial da existência de banheiro na moradia	coeficiente	erro padrão	p-valor
Ciências humanas	-6,7151	0,4204	0,0001
Ciências da natureza	-5,9961	0,3913	0,0001
Linguagem e códigos	-9,6627	0,3232	0,0003
Matemática	-6,3709	0,5435	0,0000
Redação	-20,3905	0,9764	0,0001
Média	-9,8271	0,4148	0,0002

Fonte: INEP.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

7. 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 Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Continuada de 2019, que reúne informações sobre os domicílios brasileiros nas áreas urbanas e rurais de todas as regiões do país. A equação 9 descreve o modelo estatístico em que a variável que se busca explicar é o valor da renda imobiliária mensal (estimada pelo aluguel). Para explicar o comportamento dessa variável foram utilizadas várias variáveis: (i) o tipo de moradia (apartamento ou casa); (ii) o material predominante das paredes externas; (iii) o material predominante do telhado; (iv) o material predominante do piso; (v) o número de cômodos; (vi) o número de dormitórios; (vii) a existência de coleta regular de lixo na moradia; (viii) unidade da Federação em que o indivíduo mora; (ix) área da moradia (rural ou urbana); (x) local de residência (capital, regiões metropolitanas ou interior); (xi) o acesso a água tratada; (xii) o acesso à rede geral de esgoto; e (xiii) a disponibilidade de banheiro na residência.

Foram estimados dois modelos econométricos: o primeiro por mínimos quadrados ordinários (MQO) e o segundo pelo estimado de Máxima Verossimilhança com correção de viés de seleção amostral para avaliar o efeito de um amplo conjunto de variáveis sobre o valor da renda imobiliária (em escala ln).

$$(11) \ln y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + m.$$

Os modelos estimados apresentaram resultados muito expressivos, os quais mostram uma influência positiva do saneamento no valor dos imóveis e da renda que pode ser auferida com esses ativos. 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 maior do que o imóvel que não tem acesso a coleta de esgoto. O acesso a água tratada também tem efeito positivo sobre o valor do aluguel e a existência de banheiro aumenta o valor da renda imobiliária, de acordo com a Tabela A.M.6. As demais variáveis de controle também apresentaram coeficientes estatisticamente significativos e com sinal esperado.

Tabela A.M.6
Regressão de valorização imobiliária, Brasil, 2019

MQO	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
Acesso à água tratada*	0,0390	0,0005	0,0000
Acesso à rede de esgoto	0,0315	0,0004	0,0000
Disponibilidade de banheiro	0,2960	0,0274	0,0000

Fonte: PNADC 2019 (IBGE, 2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.
(*) Acesso diário a água distribuída por rede geral.

8. SANEAMENTO E 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 turismo e de outro o acesso aos serviços de água e coleta de esgoto e um conjunto de variáveis socioeconômicas. Foram considerados as seguintes atividades econômicas: alojamento e alimentação; atividades recreativas, culturais e desportivas; agência de turismo; transporte terrestre de passageiros e transporte aéreo. O banco de dados utilizado foi a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Continuada de 2016 e as variáveis explicativas empregadas foram: (i) idade e idade ao quadrado, (ii) gênero, (iii) cor ou raça, (iv) escolaridade; (v) o material predominante das paredes externas; (vi) o material predominante do telhado; (viii) a existência de coleta regular de lixo na moradia; (ix) unidade da Federação em que o indivíduo mora; (x) área da moradia (rural ou urbana); o (xi) local de residência (capital, regiões metropolitanas ou interior); (xii) o acesso a água tratada; (xiii) o acesso à rede geral de esgoto; e (xiv) a disponibilidade de banheiro na residência. Os resultados da regressão são apresentados na Tabela A.M.7. O modelo de regressão logística utilizado é descrito pela equação (12):

$$(12) \quad P(y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

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. A disponibilidade de banheiro também apresentou coeficiente elevado. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significantes.

Tabela A.M.7
Regressão de emprego em turismo, Brasil, 2017

	Coeficiente	Erro padrão	p-valor	Razão de probabilidade
Acesso à rede de água tratada	0,0720	0,0014	0,0000	1,0747
Acesso à rede de esgoto	0,0687	0,0011	0,0000	1,0711
Disponibilidade de banheiro exclusivo	0,1187	0,0056	0,0000	1,1260

Fonte: PNADC 2017 (IBGE, 2018). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

(*) Acesso diário a água distribuída por rede geral.

9. METODOLOGIA DE CÁLCULO DO BALANÇO DE BENEFÍCIOS E CUSTOS DO SANEAMENTO

O Anexo 9 descreve os passos para a estimação dos valores do balanço entre benefícios e custos. A metodologia de estimação dos balanços leva em consideração os benefícios e os custos sociais do investimento e da operação de saneamento. Entre os benefícios estão as externalidades: (a1) redução dos custos com saúde, (a2) aumento da produtividade do trabalho, (a3) aumento da renda devido à valorização imobiliária, e (a4) aumento da renda do turismo. Além disso, há a renda gerada pelos investimentos (b1), a renda gerada pela expansão das receitas (b2) e os impostos sobre consumo e produção arrecadados nessas duas atividades (b3). Entre os custos sociais estão: o valor dos investimentos (d1) e o acréscimo de dispêndio das famílias (d2).

Todos os valores estão a preços constantes de 2019, considerando o preço unitário dos serviços de água e esgoto (SNIS) e os custos unitários das obras de saneamento, cuja estimativa emprega dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção e do Sistema Nacional de Custos da Construção (SINAPI), com pesos de materiais, mão de obra e serviços estimados pela Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2019, do IBGE. Os valores constantes foram trazidos a valores presentes de 2019 considerando a taxa de desconto descrita no estudo do Trata Brasil (2018).

A Tabela A.M.8 ilustra os fluxos de benefícios e custos do saneamento em Rondônia entre 2005 a 2019, em R\$ bilhões. Cada coluna traz um dos fluxos e a última coluna traz o balanço. Os valores de cada ano estão dispostos nas linhas. A última linha traz a soma de todo o período. Além das estimativas de benefícios e custos, há subtotais por grupo. As letras indicam as fórmulas que compõem os subtotais, totais e o balanço.

As externalidades foram calculadas considerando os modelos econométricos descritos nos Anexos Metodológicos 2 a 8 e as taxas de cobertura do saneamento em cada período específico. Note-se que os fluxos são diferenças interanuais entre as estimativas de dois anos. Por exemplo, no caso da variável a2, o valor de 2006 refere-se à diferença entre a renda do trabalho em 2006 e 2007 que pode ser atribuída à evolução das taxas de cobertura dos serviços de água e de coleta de esgoto. Para todas as variáveis de a1 a a4, as parcelas que são atribuídas ao saneamento são calculadas por meio das derivadas parciais dos modelos econométricos e da variação das taxas de cobertura.

As rendas geradas pelo investimento e pelo aumento das receitas na operação de saneamento são calculadas aplicando os multiplicadores de renda das Tabelas 3.1 a 3.4, os quais foram calculados conforme a metodologia descrita no Anexo Metodológico 1. A arrecadação de impostos vem das estimativas anteriores e da carga tributária que está exposta na Tabela 3.5.

O custo do investimento (d1) é o valor presente dos valores efetivamente investidos. O aumento das despesas das famílias é calculado pela diferença interanual das receitas diretas e indiretas operacionais nos municípios, conforme publicado no SNIS.

A seguir são descritos os procedimentos adotados para se chegar aos valores correntes que são utilizados para calcular os valores constantes e presentes das variáveis na projeção do balanço entre benefícios e custos da universalização do saneamento entre 2021 e 2055.

- a1. O valor da economia com saúde em cada área (capitais, regiões metropolitanas e municípios do interior) corresponde à soma das despesas com horas não trabalhadas devido ao afastamento por diarreia ou vômito ou por doenças respiratórias e com os gastos com internações devido a essas doenças. Para se estimar as despesas com horas não trabalhadas empregou-se a estimativa de número de pessoas afastadas em 2055. Esse número foi estimado por meio da multiplicação da população projetada para 2055, com a taxa de participação da força de trabalho ocupada, com as probabilidades de afastamento estimadas nos Anexo Metodológico 2 e 3. A probabilidade de afastamento em 2055 é estimada imputando o acesso ao saneamento básico (água e esgoto) para todos os moradores que não tinham o acesso ao saneamento em 2021. O número de pessoas afastadas foi então multiplicado pelo número médio de horas de afastamento e pelo valor médio da hora trabalhada em cada unidade conforme as estatísticas do IBGE. A redução de despesas com internação seguiu a proporção da redução esperada do número de afastamentos do trabalho.
- a2. O valor do aumento de produtividade corresponde ao aumento de renda esperada para a totalidade da população ocupada de cada área em 2055. Para se estimar a renda média com a universalização do saneamento, foram imputados o acesso ao saneamento básico (água e esgoto) para todos os trabalhadores das áreas que não tinham esse acesso ao saneamento em 2021. O aumento de produtividade foi calculado pela diferença entre a renda agregada em 2017 e a renda que prevaleceria em 2055 caso fossem ampliados os percentuais de acesso ao sistema que prevaleciam em 2021.
- a3. O valor do aumento da renda imobiliário corresponde ao aumento de renda imobiliária esperada para a totalidade dos imóveis residenciais das áreas em 2055. Para se estimar a renda imobiliária agregada com a universalização do saneamento, empregou-se a equação do Anexo Metodológico 7 imputando o acesso ao saneamento básico (água e esgoto) para todas as moradias que não tinham esse acesso ao saneamento em 2021. O aumento da renda imobiliária foi calculado pela diferença entre a renda imobiliária agregada e a renda que prevaleceria em 2055 com a universalização.
- a4. O aumento da renda do turismo corresponde ao aumento de renda do setor esperado para 2055 devido à universalização do saneamento. Para se estimar a renda agregada do turismo com a universalização do saneamento, empregaram-se as equações de renda média de probabilidade de trabalhar no setor de turismo, que calculam a renda média do trabalho no setor de turismo e a probabilidade de um trabalhador estar ocupado no setor. Os cálculos foram feitos imputando o acesso ao saneamento básico (água e esgoto) para todos os trabalhadores das áreas que não tinham o acesso ao saneamento em 2021. O aumento da renda do trabalho no setor foi calculado pela diferença entre a renda média corrente e a que prevaleceria em 2055 com a universalização. Com a expansão do saneamento, também varia o número de pessoas ocupadas.
- b1. A renda gerada pelo investimento em saneamento em cada ano corresponde à multiplicação do valor projetado do investimento para esse ano pelo coeficiente de renda direta, indireta e induzida das obras de saneamento estimados por meio da metodologia exposta no Anexo Metodológico 1.
- b2. A renda gerada pelo aumento da operação corresponde à multiplicação do aumento projetado de receitas entre 2055 e 2021 pelo coeficiente de renda direta, indireta e induzida das atividades de distribuição de água e de coleta e tratamento de esgoto estimados por meio da metodologia exposta no Anexo Metodológico 1.
- b3. A arrecadação de impostos vem das estimativas anteriores (b1 e b2) e da carga tributária está exposta na Tabela 3.5.

d1. O custo do investimento em saneamento em cada ano corresponde ao valor projetado do investimento para cada ano entre 2055 e 2021.

d2. O aumento das despesas das famílias em cada ano corresponde ao aumento projetado de receitas entre 2055 e 2021.

Os fluxos anuais em valores presentes são somados para estimar os custos e benefícios em cada área. As tabelas correspondentes à Rondônia trazem as somas dos custos e benefícios de todas as áreas analisadas (capitais, regiões metropolitanas e municípios do interior).

Tabela A.M.8
Fluxos do balanço de benefícios e custos da expansão do saneamento em Rondônia,
2005 a 2019, em R\$ milhões*

	Redução dos custos com a saúde	Aumento da produtividade e do trabalho	Renda da valorização imobiliária	Renda do turismo	Subtotal externalidades (A)	Renda gerada pelo investimento	Renda gerada pelo aumento de operação
2005	17,601	114,003	13,171	10,396	155,172	0,733	0,000
2006	15,019	101,107	11,681	9,220	137,027	4,770	88,868
2007	12,754	89,139	10,298	8,129	120,320	15,061	-29,083
2008	7,180	78,041	9,016	7,117	101,355	18,064	3,952
2009	12,402	67,761	7,829	6,179	94,172	10,454	-2,711
2010	11,936	58,247	6,729	5,312	82,224	20,367	52,695
2011	7,983	49,450	5,713	4,510	67,656	344,610	9,796
2012	5,010	41,326	4,775	3,769	54,880	113,776	11,568
2013	6,196	33,832	3,909	3,085	47,022	39,760	16,191
2014	5,287	26,927	3,111	2,456	37,781	37,270	6,184
2015	3,286	20,575	2,377	1,876	28,114	14,470	2,336
2016	1,566	14,738	1,703	1,344	19,350	18,899	12,620
2017	1,223	9,384	1,084	0,856	12,548	164,835	-8,237
2018	0,931	4,481	0,518	0,409	6,339	74,993	-2,604
2019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22,405	26,474
Média	108,376	709,011	81,914	64,658	963,959	900,466	188,050

Continuação

	Impostos ligados à produção**	Subtotal de renda (B)	Total de benefícios (C=A+B)	Custo do investimento	Aumento de despesas das famílias	Total de custos (D)	Balanco (E=C+D)
2005	0,040	0,773	155,945	-0,625	0,000	-0,625	155,320
2006	5,037	98,675	235,702	-4,064	-68,433	-72,497	163,205
2007	-0,741	-14,763	105,557	-12,831	22,396	9,565	115,122
2008	1,199	23,215	124,570	-15,389	-3,043	-18,433	106,137
2009	0,425	8,169	102,341	-8,906	2,087	-6,819	95,522
2010	3,945	77,007	159,231	-17,352	-40,578	-57,930	101,301
2011	19,349	373,755	441,411	-293,589	-7,544	-301,133	140,278
2012	6,836	132,179	187,059	-96,931	-8,908	-105,839	81,220
2013	3,042	58,993	106,015	-33,874	-12,468	-46,341	59,674
2014	2,368	45,822	83,603	-31,752	-4,762	-36,514	47,089
2015	0,916	17,722	45,835	-12,327	-1,799	-14,126	31,709
2016	1,711	33,230	52,580	-16,101	-9,718	-25,819	26,761
2017	8,560	165,159	177,706	-140,431	6,343	-134,088	43,618
2018	3,956	76,345	82,684	-63,890	2,005	-61,885	20,799
2019	2,647	51,526	51,526	-19,088	-20,387	-39,475	12,052
Média	59,290	1.147,806	2.111,765	-767,150	-144,809	-911,959	1.199,806

Fonte: Estimativas Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2019.

(***) dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.



APOIO INSTITUCIONAL



MINISTÉRIO PÚBLICO
DO ESTADO DE RONDÔNIA
em defesa da sociedade