

BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO SANEAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL

Setembro de 2025

Índice

1. OBJETIVOS, ABRANGÊNCIA E METODOLOGIA DO ESTUDO	3
PARTE 1 AS ATIVIDADES DE SANEAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL E A GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA	11
2. EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL DE 2000 A 2022	15
3. GERAÇÃO DE RENDA E EMPREGO NA EXPANSÃO DO SANEAMENTO	19
PARTE 2 BENEFÍCIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO	27
4. SANEAMENTO E SAÚDE	39
5. PRODUTIVIDADE E VALORIZAÇÃO AMBIENTAL	35
6. BALANÇO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO	45
ANEXOS	53

ANÁLISE PRODUZIDA POR:



DR. FERNANDO GARCIA DE FREITAS
DRA. ANA LELIA MAGNABOSCO

1

OBJETIVOS, ABRANGÊNCIA E METODOLOGIA DO ESTUDO

A Amazônia Legal é uma área no território brasileiro criada em 1950 com os objetivos de orientar a ocupação territorial do país e promover o desenvolvimento regional. Hoje, a importância da Amazônia Legal está diretamente associada à preservação ambiental e a proteção aos povos tradicionais, que tem uma contribuição grande com a manutenção das florestas.

O presente estudo tem por objetivo avaliar o avanço do saneamento básico nessa região e analisar os efeitos potenciais da universalização do saneamento. A análise está baseada em dados socioeconômicos, de incidência de doenças e de atenção por serviços de saneamento nos municípios que pertencem à Amazônia Legal. Os principais destaques dessas análises são os benefícios, diretos e indiretos, e os custos incorridos com a expansão dos serviços de saneamento esperados para

essas cidades. O estudo compreende uma visão histórica dos custos e benefícios do avanço do saneamento entre 2005 e 2023 e uma visão perspectiva dos potenciais no período até 2040, prazo limite para a universalização dos serviços de saneamento de acordo com o novo marco regulatório do saneamento. Apesar de a análise se estender até 2040, vale observar que parte expressiva dos municípios já devem estar universalizados em 2033 como posto nas metas. Além disso, também são analisados os efeitos de mais longo prazo que constituem o legado da universalização.

1.1. METODOLOGIA

A metodologia do estudo tem referência analítica os estudos feitos pelo Instituto Trata Brasil sobre os benefícios econômicos do saneamento no Brasil. Essa metodologia vem

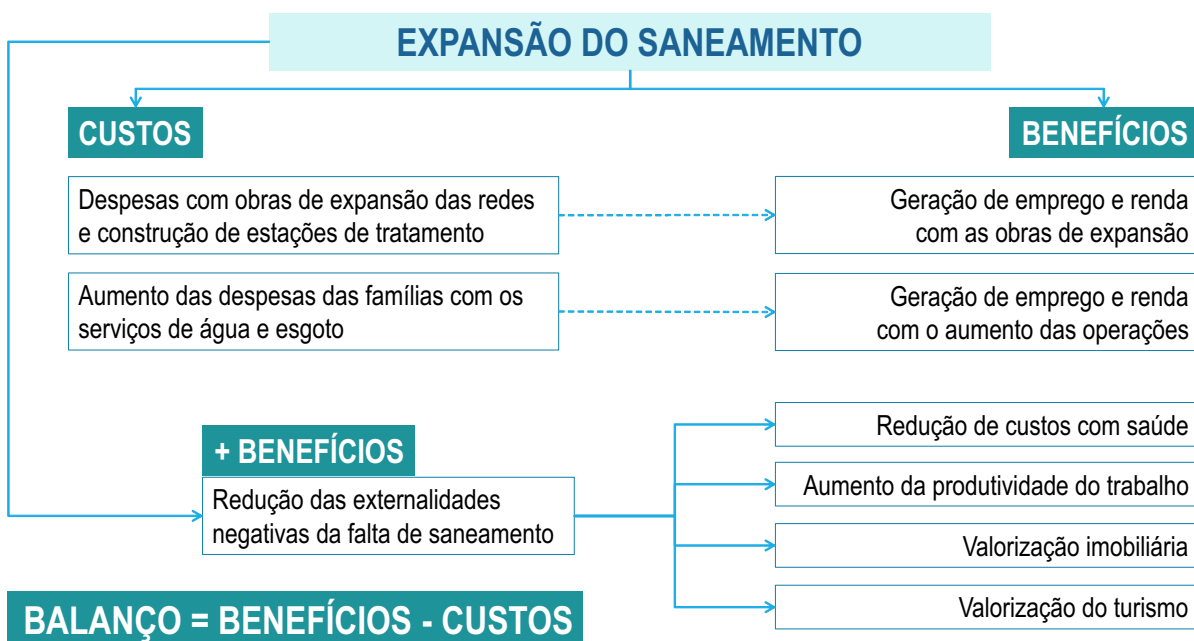
sendo desenvolvida pelo Trata Brasil há mais de 12 anos e tem sido empregada em estudos com enfoque nacional, estadual e municipal. Mais recentemente, a metodologia foi adaptada para dar cobertura a dimensões regionais que não respondem diretamente às abrangências territoriais administrativas, como é o caso de bacias hidrográficas e da própria região da Amazônia Legal.

A **Figura 1.1** descreve sucintamente a metodologia. O principal objetivo da análise é contrapor os custos sociais da expansão do saneamento com os benefícios auferidos pela sociedade com a ampliação dos serviços. Os custos são medidos de forma direta e consideram os investimentos realizados para a ampliação e manutenção das redes de abastecimento de água e de coleta de esgoto, para a construção e manutenção das estações de tratamento de água e de esgoto e pela instalação e manutenção de todos os equipamentos necessários à operação do sistema. Além dessas

despesas de capital, que são realizadas pelos operadores do sistema, a expansão do saneamento traz também o aumento dos gastos das famílias para bancar as despesas operacionais do sistema.

Esses custos, contudo, trazem benefícios diretos, na medida em que as despesas de uma parte da sociedade é receita das empresas que produzem os bens e serviços relativos aos investimentos, que são construtoras e fabricantes de máquinas, equipamentos e materiais de construção, e das empresas que operam o saneamento, produzindo e distribuindo água tratada e coletando e tratando o esgoto gerado. Nesse sentido, esses custos envolvem dinheiro que troca de mãos na sociedade, mas permanece na economia gerando empregos e renda. Dessa ampliação do capital e do aumento das operações, portanto, são gerados benefícios diretos para a sociedade.

Figura 1.1
Esquema metodológico



Além dos benefícios diretos, a expansão do saneamento traz consigo a redução das externalidades negativas que existem em razão da falta do saneamento. Essas externalidades negativas compreendem as despesas incorridas pela sociedade com as doenças que afetam a saúde das populações privadas de saneamento, tais como as doenças de veiculação hídrica e doenças respiratórias (gripes e pneumonias). A ocorrência dessas doenças causa afastamentos das pessoas de suas atividades rotineiras e, em situação mais graves, ao acamamento e à internação hospitalar, chegando muitas vezes a condições gravíssimas de saúde que levam ao óbito.

Dessa forma, a incidência dessas doenças gera despesas com saúde, afeta a produtividade dos trabalhadores, reduz o aproveitamento escolar das crianças e jovens e causa desvalorização ambiental, com consequências para o mercado imobiliário e atividades econômicas como o turismo. Mas, de outro lado, o avanço do saneamento reduz de forma eficaz a incidência dessas doenças, possibilitando a redução das despesas com saúde, o aumento da produtividade do trabalho, a valorização imobiliária e a valorização do turismo. O avanço do saneamento traz, portanto, benefícios indiretos com a redução das externalidades negativas, afetando positivamente o balanço entre custos e benefícios sociais desses empreendimentos.

A análise que segue foi desenvolvida inteiramente com informações públicas do Sistema Brasileiro de Estatística. Os dados demográficos e socioeconômicos são provenientes das bases do IBGE. As informações do saneamento são provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades. Além desses dados básicos da análise, são empregadas outras pesquisas do IBGE: a Pesquisa Nacional

por Amostra de Domicílios de 2023, a Pesquisa Nacional de Saúde de 2019, a Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2023, a Pesquisa Anual dos Serviços de 2022 e as Contas Nacionais do Brasil de 2022. 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 e os dados de emprego são oriundos do Ministério do Trabalho.

Como a periodicidade e a atualidade das pesquisas variam muito, optou-se por utilizar como regra o uso dos dados mais recentes disponíveis para cada análise. Por exemplo, os dados do DATASUS trazem informações até 2024 e os da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios trazem informações até 2023. No caso específico das informações das informações sobre saneamento, optou-se por uma análise que considera a maior abrangência possível e garantia de confiabilidade. A base de dados do SNIS de 2000 a 2004 tem uma abrangência pequena nos municípios da Amazônia Legal. A base do SINISA, que substituiu o SNIS a partir de 2023, também padece dessa restrição, pois entre os anos de 2022 e 2023 houve uma redução muito forte na cobertura, além das questões relativas a ligeiras alterações metodológicas entre as duas bases de dados.

1.2. MUNICÍPIOS ABRANGIDOS E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A Amazônia legal abrange toda a região Norte do país, o estado de Mato Grosso e a parte ocidental do estado do Maranhão, a qual é demarcada pelo paralelo 44° Oeste (**Mapa 1.1**). Esse paralelo corta o estado do Maranhão de

Mapa 1.1
Limite da Amazônia Legal, 2022



Tabela 1.1
Dados demográficos da Amazônia Legal, 2022

	População		Área		Densidade	
	Habitantes	(%) do Brasil	Km ²	(%) do Brasil	Hab./km ²	(%) do Brasil
Brasil	203.080.756	100,0%	8.510.417,82	100,0%	23,86	100,0%
Amazônia Legal	26.650.798	13,1%	5.030.185,73	59,1%	5,30	22,2%
Regiões						
Ocidental	6.989.534	3,4%	2.184.828,01	25,7%	3,20	13,4%
Oriental	19.661.264	9,7%	2.845.357,72	33,4%	6,91	29,0%
Estados						
Rondônia	1.581.196	0,8%	237.754,17	2,8%	6,65	27,9%
Acre	830.018	0,4%	164.173,43	1,9%	5,06	21,2%
Amazonas	3.941.613	1,9%	1.559.255,88	18,3%	2,53	10,6%
Roraima	636.707	0,3%	223.644,53	2,6%	2,85	11,9%
Pará	8.120.131	4,0%	1.245.870,71	14,6%	6,52	27,3%
Amapá	733.759	0,4%	142.470,76	1,7%	5,15	21,6%
Tocantins	1.511.460	0,7%	277.423,63	3,3%	5,45	22,8%
Maranhão	5.637.265	2,8%	276.384,25	3,2%	20,40	85,5%
Mato Grosso	3.658.649	1,8%	903.208,36	10,6%	4,05	17,0%

Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Mapa 1.2
Densidade demográfica nos municípios da Amazônia Legal, 2022

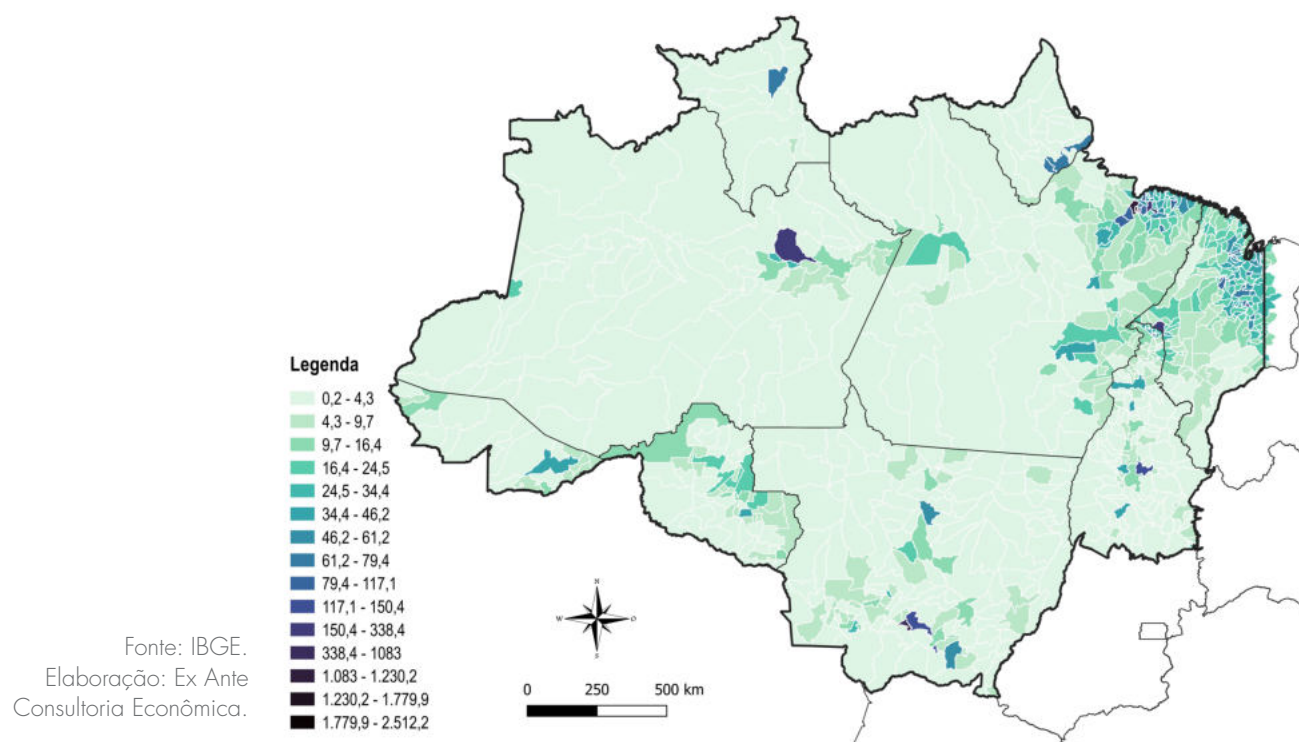


Tabela 1.2
Dados econômicos da Amazônia Legal, 2021

	PIB		População		PIB per capita	
	R\$ bilhões	(%) do Brasil	Habitantes	(%) do Brasil	R\$	(%) do Brasil
Brasil	9.012,142	100,0%	213.317.639	100,0%	42.247,52	100,0%
Amazônia Legal	910,280	10,1%	28.419.712	13,3%	32.029,88	75,8%
Regiões						
Ocidental	229,278	2,5%	7.644.862	3,6%	29.991,14	71,0%
Oriental	681,002	7,6%	20.774.850	9,7%	32.780,11	77,6%
Estados						
Rondônia	58,170	0,6%	1.815.278	0,9%	32.044,73	75,8%
Acre	21,374	0,2%	906.876	0,4%	23.569,31	55,8%
Amazonas	131,531	1,5%	4.269.995	2,0%	30.803,56	72,9%
Roraima	18,203	0,2%	652.713	0,3%	27.887,57	66,0%
Pará	262,905	2,9%	8.777.124	4,1%	29.953,43	70,9%
Amapá	20,100	0,2%	877.613	0,4%	22.902,86	54,2%
Tocantins	51,781	0,6%	1.607.363	0,8%	32.214,73	76,3%
Maranhão	112,826	1,3%	5.945.516	2,8%	18.976,66	44,9%
Mato Grosso	233,390	2,6%	3.567.234	1,7%	65.426,10	154,9%

Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Norte a Sul criando um conjunto de 21 cidades maranhenses que parte do território pertence à Amazônia Legal e outra parte não pertence. Em média, 43,2% da área dessas cidades faz parte da Amazônia Legal.

A extensão territorial é de pouco mais de 5 milhões de km², o que corresponde a quase 60% do território brasileiro (**Tabela 1.1**). Ao total são 772 municípios reunidos em 2 regiões: a Ocidental e a Oriental. A Amazônia Legal Ocidental inclui os estados de Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima, já a Amazônia Legal Oriental é constituída pelos demais estados: Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará e Tocantins. Conforme dados do IBGE, o conjunto de municípios da Amazônia Legal tinha 26,651 milhões de habitantes em 2022, o que correspondeu a apenas 13,1% da população brasileira. Assim, trata-se de uma região com baixa densidade demográfica relativamente ao país como um todo. Em 2022, havia na Amazônia Legal 5,30 habitantes por km², o que correspondeu a 22,2% da média nacional de 23,86 habitantes por km². Dessas cidades, apenas as situadas no Maranhão se aproximam da densidade demográfica nacional. O **Mapa 1.2** traz a distribuição espacial da densidade demográfica nos municípios da Amazônia Legal em 2022.

O PIB dessas 772 cidades somou R\$ 910,3 bilhões em 2021, o que representou apenas 10,1% de toda a renda gerada no Brasil nesse ano. A maior parte dessa renda é gerada na região Oriental da Amazônia Legal, que também reúne uma parcela maior da população (**Tabela 1.2**). O PIB per capita médio das cidades da Amazônia Legal foi de R\$ 32,030 mil por ano, um valor inferior ao da média do país, que alcançou R\$ 42,248 mil em 2021. O **Mapa 1.3** traz a distribuição regional do PIB

per capita nas cidades da Amazônia Legal. As cores mais escuras representam os maiores valores de PIB per capita.

Outros indicadores que mostram a importância econômica dessas cidades são a participação no número de empresas brasileiras, na geração de empregos e na sustentação da renda do trabalho. Os dados do Cadastro Nacional de Empresas do IBGE indicam que somente 6,6% das empresas brasileiras estão sediadas ou tem atividades nessas 772 cidades. Essas atividades geraram 4,456 milhões de empregos em 2022, o que correspondeu a 8,1% do total de empregos no Brasil, excetuando os funcionários públicos. Esses postos de trabalho foram responsáveis por uma folha de pagamentos de R\$ 148,863 bilhões nesse ano, ou ainda, 7,5% dos salários pagos pelo setor privado no país.

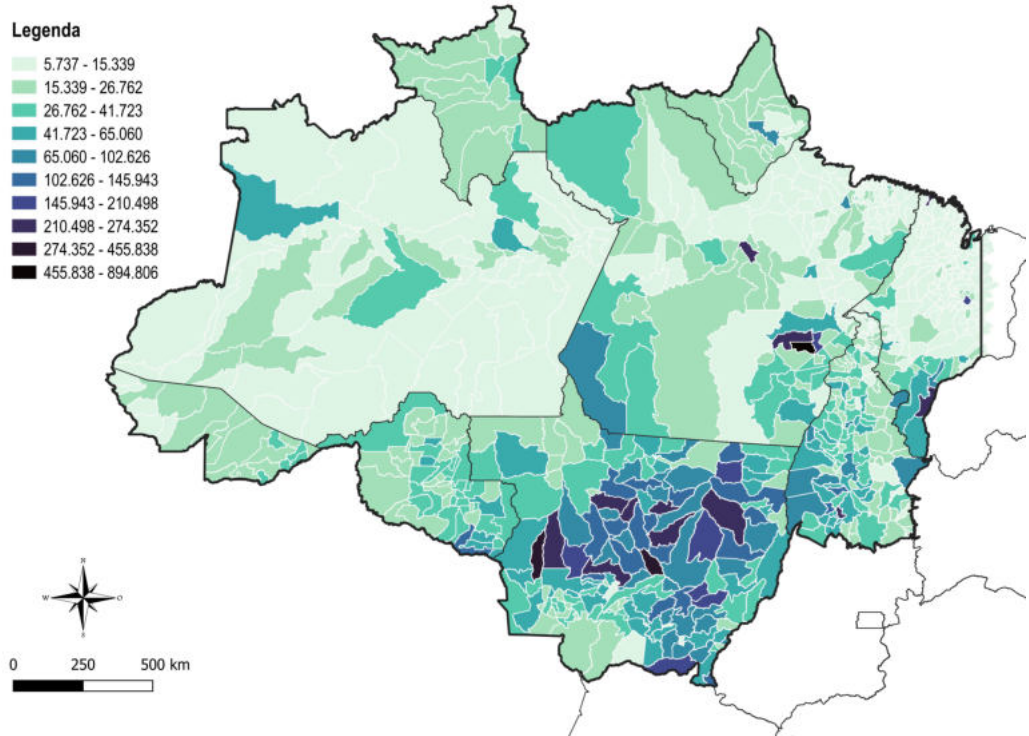
Como a participação no total de empregados no Brasil foi maior que a participação na folha de pagamentos, a Amazônia Legal acabou apresentando um salário médio anual 7,4% menor que o Brasil como um todo. Contudo, essa diferença é relativamente pequena quando se compara com a diferença de PIB per capita de -24,2%. O **Mapa 1.4** traz a distribuição espacial dos salários médios na região. As cores mais escuras representam os maiores valores de salários médios.

1.3. ROTEIRO DE ANÁLISE

O **Capítulo 2** do relatório descreve a situação demográfica e a evolução do saneamento nos 772 municípios da Amazônia Legal de 2000 a 2022. Nessa análise, são identificadas as populações com e sem acesso aos serviços de saneamento na região. No **Capítulo 3** do estudo, são apresentadas estimativas dos

Mapa 1.3

PIB per capita dos municípios da Amazônia Legal, em R\$ mil por ano, 2021



Fonte: IBGE.
Elaboração: Ex Ante
Consultoria Econômica.

Tabela 1.3

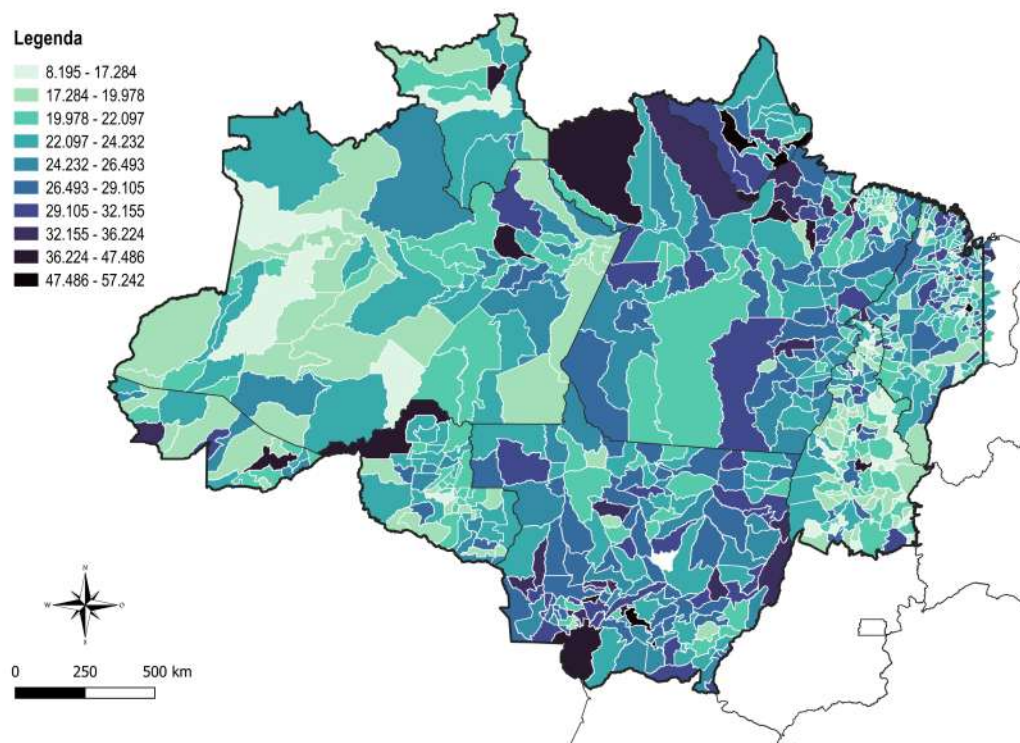
Atividades produtivas da Amazônia Legal, 2022

	Empresas		Empregos		Salários	
	Número	(%) do Brasil	Pessoas	(%) do Brasil	R\$ bilhões	(%) do Brasil
Brasil	5.748.599	100,0%	55.296.012	100,0%	1.994,86	100,0%
Amazônia Legal	381.101	6,6%	4.455.549	8,1%	148,863	7,5%
Regiões						
Ocidental	87.908	1,5%	1.251.045	2,3%	43,240	2,2%
Oriental	293.193	5,1%	3.204.504	5,8%	105,624	5,3%
Estados						
Rondônia	35.443	0,6%	343.396	0,6%	10,200	0,5%
Acre	9.018	0,2%	137.337	0,2%	5,168	0,3%
Amazonas	36.478	0,6%	665.502	1,2%	24,080	1,2%
Roraima	6.969	0,1%	104.810	0,2%	3,792	0,2%
Pará	82.715	1,4%	1.148.178	2,1%	36,828	1,8%
Amapá	7.415	0,1%	124.381	0,2%	5,618	0,3%
Tocantins	31.481	0,5%	298.643	0,5%	10,045	0,5%
Maranhão	61.895	1,1%	750.761	1,4%	22,298	1,1%
Mato Grosso	109.687	1,9%	882.541	1,6%	30,835	1,5%

Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Mapa 1.4

Salários médios nos municípios da Amazônia Legal, em R\$ mil por ano, 2022



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

efeitos de geração de emprego e renda dos investimentos na expansão do sistema de saneamento e da subsequente operação da nova infraestrutura instalada. A análise está baseada em informações de 2005 a 2022 do SNIS (Ministério das Cidades), da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (IBGE) e da Pesquisa Anual de Serviços (IBGE).

Na sequência, os **Capítulos 4 e 5** analisam os efeitos indiretos do avanço do saneamento que compreendem os impactos decorrentes sobre a saúde, a produtividade do trabalho e a

valorização ambiental. Por fim, são analisados os balanços entre custos e benefícios do avanço do saneamento de 2005 a 2023 na Amazônia Legal e da universalização do saneamento até 2040 no conjunto dessas 772 cidades. Por fim, apresenta-se o legado econômico dessa conquista social para as gerações futuras da Amazônia Legal.

A bibliografia e o detalhamento das metodologias estatísticas, matemáticas e contábeis empregadas neste estudo estão expostos nos Anexos ao final da publicação.



PARTE 1

AS ATIVIDADES DE
SANEAMENTO NA
AMAZÔNIA LEGAL E A
GERAÇÃO DE
EMPREGO E RENDA

2

EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL ENTRE 2000 E 2022

Segundo informações do Censo Demográfico de 2022, 68,4% da população dos 772 municípios da Amazônia Legal eram atendidos com abastecimento de água e apenas 23,2% eram atendidos com coleta de esgoto em suas residências, incluindo as moradias que tinham fossa séptica ligada à rede geral de coleta de esgoto. Conforme ilustra o **Gráfico 2.1**, esse é o resultado do lento avanço verificado de 2000 em diante. Nesse período, pouco mais de 8,055 milhões de pessoas passaram a ter acesso ao serviço de abastecimento de água tratada e 4,133 milhões de pessoas passaram a ter acesso ao serviço de coleta de esgoto em suas residências.

Os **Mapas 2.1** e **2.2** mostram, respectivamente, a percentagem da população de cada um dos 772 municípios da Amazônia Legal que tinham acesso à água tratada e à coleta de esgoto em suas residências. As cores mais escuras representam os municípios com os maiores percentuais de acesso aos serviços de saneamento básico. Vale notar que em termos de acesso à água tratada há um conjunto grande de

municípios com percentuais elevados de população com acesso a esse serviço. Por outro lado, o **Mapa 2.2** mostra que a grande maioria dos municípios da Amazônia Legal ainda tinham baixas coberturas de acesso ao serviço de coleta de esgoto em 2022.

De outro lado, a percentagem da população morando em residências sem banheiro caiu de 3,577 milhões em 2000 para 414 mil em 2022. Em termos relativos, o déficit de banheiro que assolava 18,0% da população da Amazônia Legal em 2000 caiu para 1,6% em 2022, indicando enorme avanço nesse campo que é o mais preocupante de todos.

O avanço do saneamento se reflete nos dados de extensão das redes dispostos no **Gráfico 2.3**. Em 2005, a rede de distribuição de água nessas cidades tinha 18,262 mil quilômetros, extensão que passou para 88,587 mil quilômetros em 2022. A taxa de crescimento foi de 9,7% ao ano nesses 17 anos. A rede de coleta de esgoto, por sua vez,

Gráfico 2.1

População atendida por água e esgoto, Amazônia Legal, (%) da população total

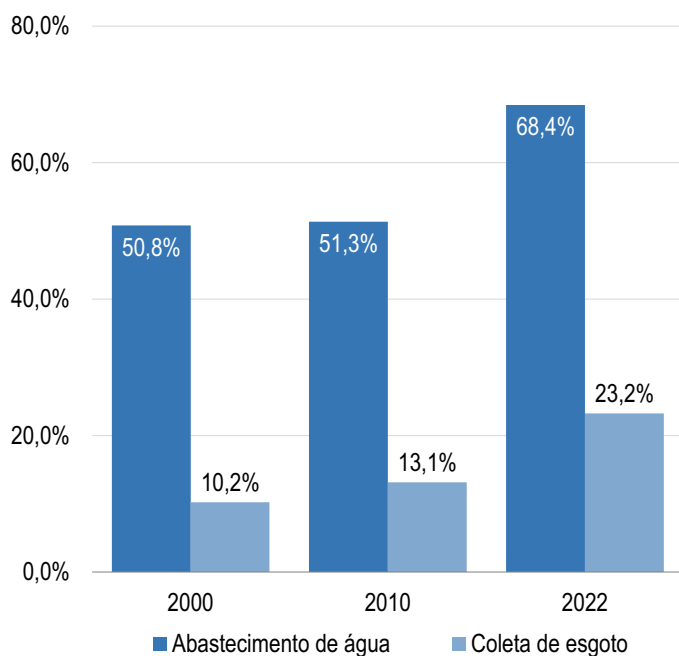


Gráfico 2.3

Extensão das redes de água e de esgoto, Amazônia Legal, em quilômetros

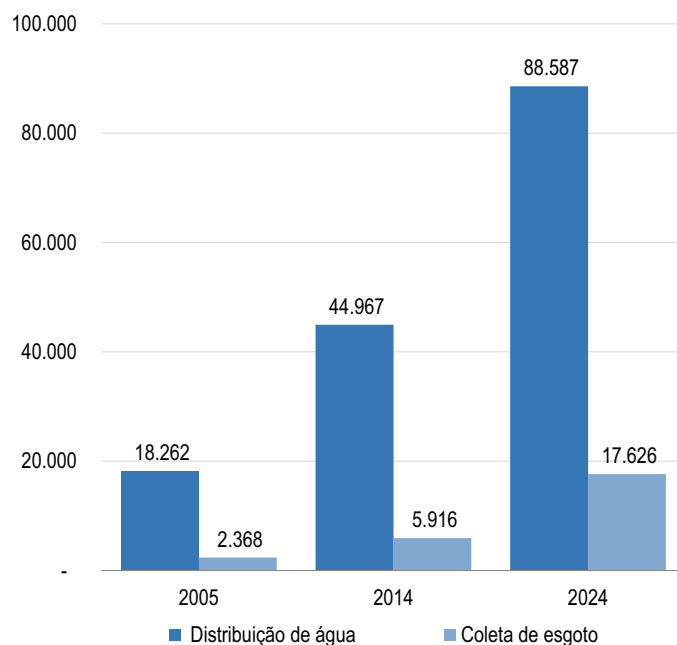


Gráfico 2.2

População sem banheiro de uso exclusivo nas moradias, Amazônia Legal, (%) da população total

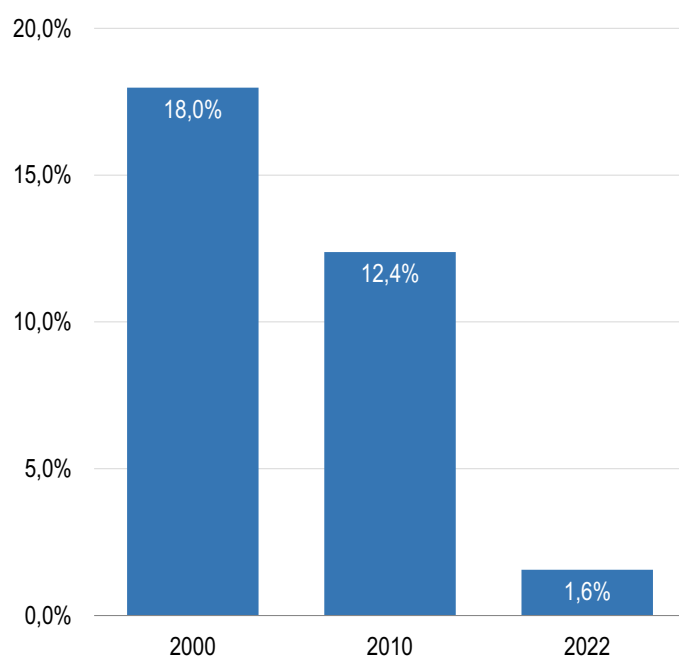
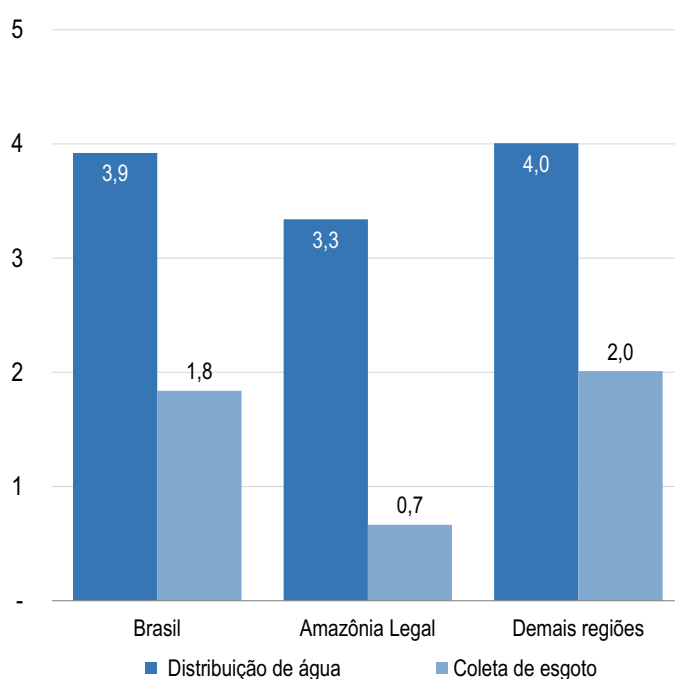


Gráfico 2.4

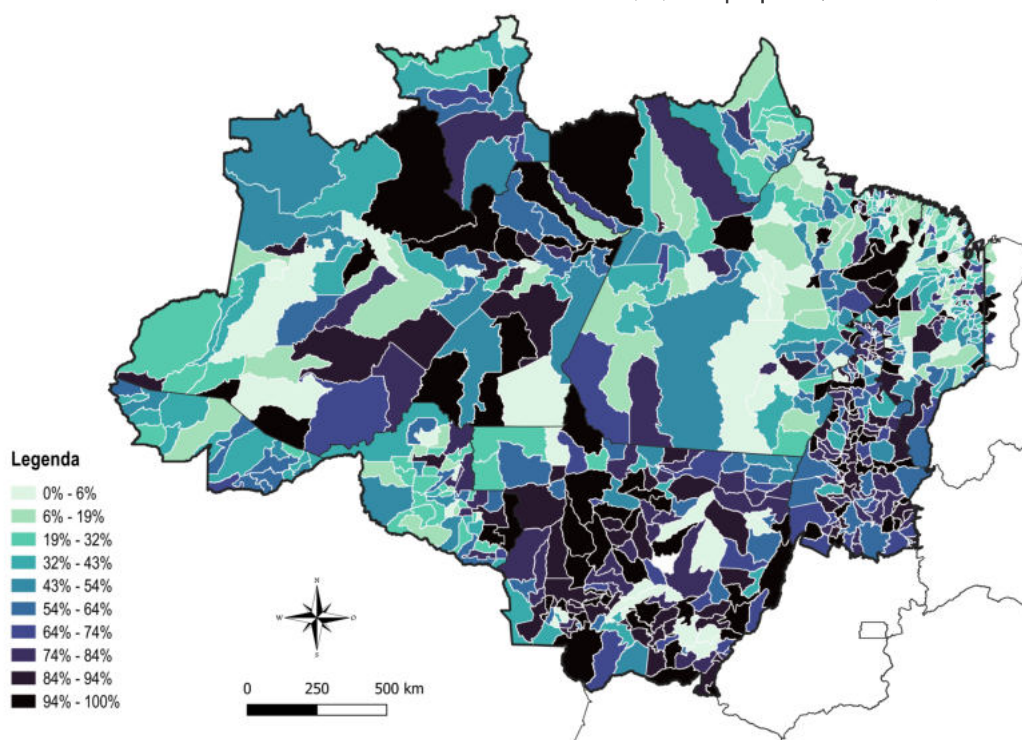
Extensão das redes de água e de esgoto, em metros per capita, 2022



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

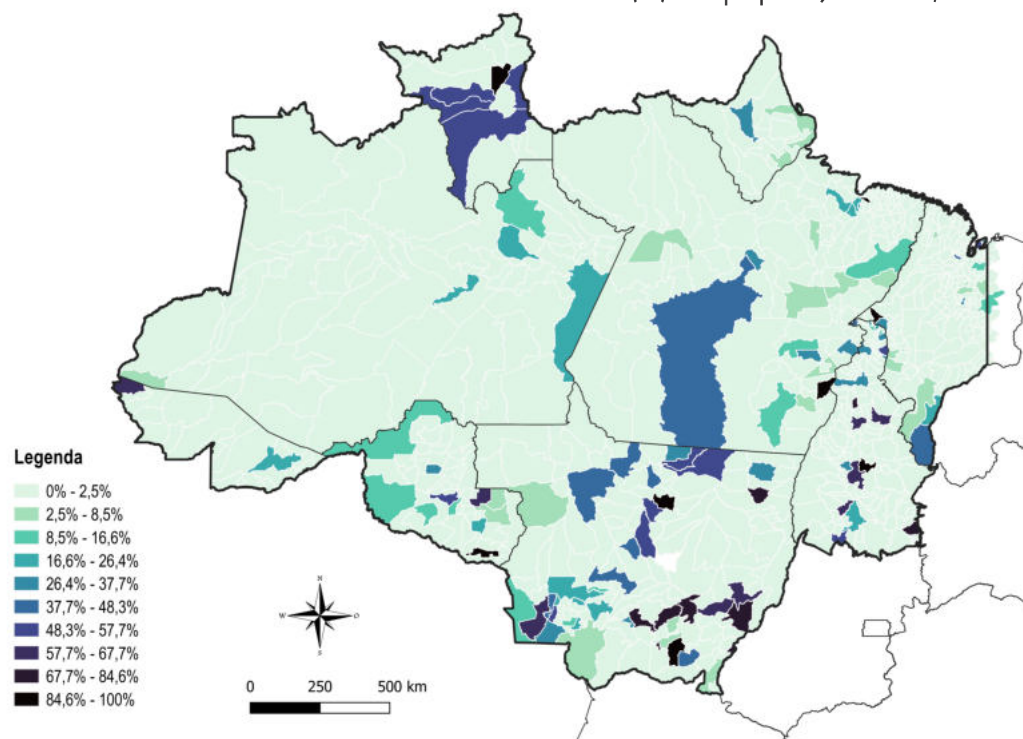
Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Mapa 2.1
População atendida por água, municípios da Amazônia Legal,
(%) da população total, 2022



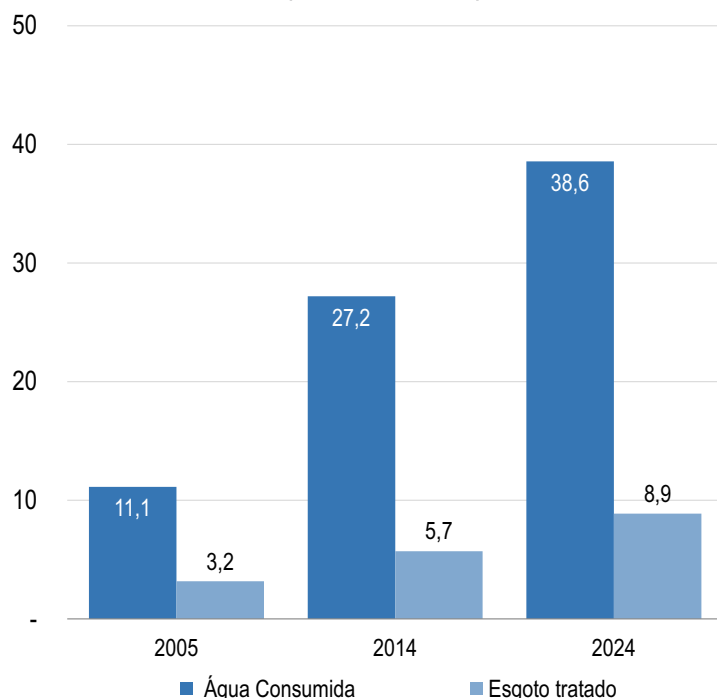
Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Mapa 2.2
População atendida por coleta de esgoto, municípios da Amazônia Legal,
(%) da população total, 2022



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.5
Consumo de água e volume de esgoto tratado,
Amazônia Legal, m³ por habitante por ano



Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

passou de 2,368 mil quilômetros em 2005 para 17,626 mil quilômetros em 2022, apresentando um crescimento de 12,5% ao ano. Esses aumentos foram frutos dos investimentos realizados nesses anos, tema que será analisado na seção seguinte deste estudo. A despeito desse forte avanço, as extensões das redes de abastecimento de água por habitante e de coleta de esgoto por habitante na Amazônia Legal são menores que a média como ilustra o **Gráfico 2.4**.

Nesse período, o volume de água consumida aumentou de 221,2 milhões de m³ em 2005 para 1,023 bilhão de m³ em 2022, o que equivale a um crescimento de 9,4% ao ano. Em termos per capita, o volume consumido de água passou de 11,120 m³ por habitante para 38,565 m³ por habitante ao longo desse período conforme ilustra o Gráfico 2.5. O consumo per capita cresceu 7,6% nesses 17 anos.

O volume de esgoto coletado, por sua vez, passou de 62,971 milhões de m³ em 2005 para 235,203 milhões de m³ em 2022, o que indica um crescimento de 8,1% ao ano no período. O volume per capita de esgoto coletado passou de 3,166 m³ em 2005 para 8,865 m³ em 2022. O tratamento do esgoto coletado cresceu de 21,996 milhões de m³ em 2005 para 171,754 milhões de m³ em 2022, o que indica um crescimento de 12,9% ao ano no período.

A **Tabela 2.1** mostra a situação do saneamento básico no Brasil e na Amazônia Legal. Em 2022, 32,038 milhões de pessoas ainda moravam em residências sem acesso à água tratada no Brasil. Desse total, 29,6% morava nas 772 cidades da Amazônia Legal, o que representou uma população de 9,479 milhões de pessoas. Isso significa que o déficit relativo de abastecimento de água ainda era de quase 35,6% da população dessa região, uma

Tabela 2.1

População com acesso e déficit de saneamento, em pessoas e (%), 2022

	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	203.080.756	171.042.954	112.803.960	32.037.802	90.276.796	15,8%	44,5%
Amazônia Legal	26.650.798	17.171.738	4.680.105	9.479.060	21.970.693	35,6%	82,4%
Regiões							
Ocidental	6.989.534	4.924.322	1.205.852	2.065.212	5.783.682	29,5%	82,7%
Oriental	19.661.264	12.247.416	3.474.253	7.413.848	16.187.011	37,7%	82,3%
Estados							
Rondônia	1.581.196	884.665	140.571	696.531	1.440.625	44,1%	91,1%
Acre	830.018	398.459	87.383	431.559	742.635	52,0%	89,5%
Amazonas	3.941.613	3.135.662	560.592	805.951	3.381.021	20,4%	85,8%
Roraima	636.707	505.536	417.306	131.171	219.401	20,6%	34,5%
Pará	8.121.025	4.284.161	703.170	3.836.864	7.417.855	47,2%	91,3%
Amapá	733.759	344.360	39.508	389.399	694.251	53,1%	94,6%
Tocantins	1.511.460	1.285.272	529.340	226.188	982.120	15,0%	65,0%
Maranhão	5.636.371	3.265.444	781.214	2.370.927	4.855.157	42,1%	86,1%
Mato Grosso	3.658.649	3.068.179	1.421.021	590.470	2.237.628	16,1%	61,2%

Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 2.2

Consumo de água e coleta e tratamento de esgoto, em 1.000 m³, 2022

	Volume de água consumida (A)	Volume de esgoto		Esgoto tratado em relação a		Déficit de esgotamento sanitário	
		Coletado (B)	Tratado (C)	Esgoto coletado (C/B)	Água consumida (C/A)	Coleta (1-B/A)	Tratamento (1-C/A)
Brasil	11.630.331	6.106.423	4.956.581	81,2%	42,6%	47,5%	57,4%
Amazônia Legal	1.023.222	235.203	171.754	0,0%	16,8%	77,0%	83,2%
Regiões							
Ocidental	271.390	59.591	49.696	83,4%	18,3%	78,0%	81,7%
Oriental	751.832	175.611	122.059	69,5%	16,2%	76,6%	83,8%
Estados							
Rondônia	45.638	5.073	4.089	80,6%	9,0%	88,9%	91,0%
Acre	22.570	7.479	644	8,6%	2,9%	66,9%	97,1%
Amazonas	176.745	23.724	21.968	92,6%	12,4%	86,6%	87,6%
Roraima	26.437	23.316	22.995	98,6%	87,0%	11,8%	13,0%
Pará	273.028	25.573	17.068	66,7%	6,3%	90,6%	93,7%
Amapá	17.572	2.571	2.493	97,0%	14,2%	85,4%	85,8%
Tocantins	69.928	20.872	20.780	99,6%	29,7%	70,2%	70,3%
Maranhão	192.805	52.781	21.916	41,5%	11,4%	72,6%	88,6%
Mato Grosso	198.499	73.815	59.803	81,0%	30,1%	62,8%	69,9%

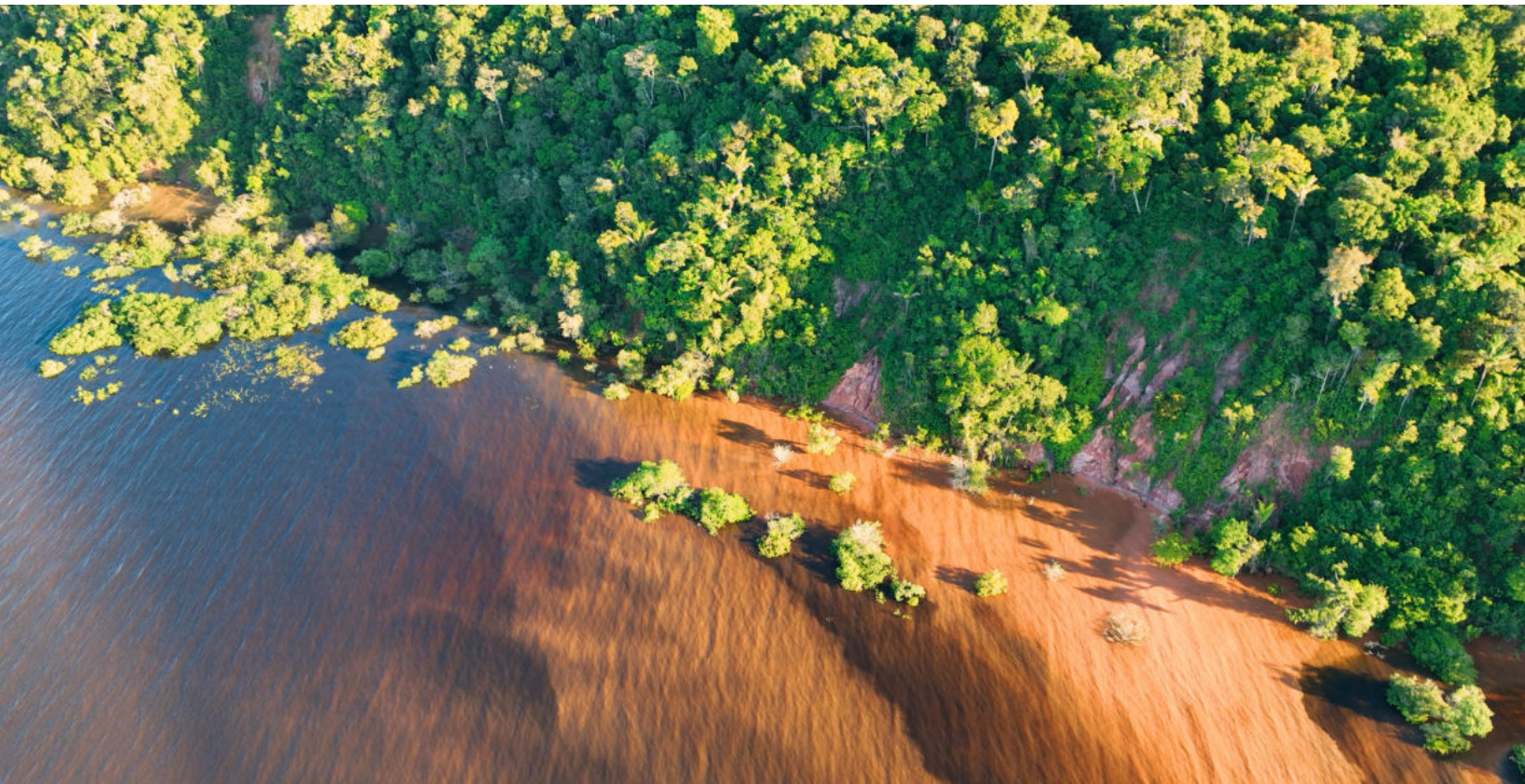
Fonte: SNIS. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

marca superior à média nacional, que foi de 15,8%. Entre os estados que compõem a Amazônia Legal, cinco apresentavam déficits relativos superiores a 40% da população; no Acre e no Amapá, os déficits ultrapassaram 50%.

No caso, do acesso à coleta de esgoto, o número foi maior: 90,277 milhões de habitantes ainda moravam em residências sem coleta de esgoto no Brasil em 2022. Novamente, uma boa parte dessa população sem acesso ao sistema morava nas 772 cidades da Amazônia Legal. No total eram 21,971 milhões de pessoas sem coleta de esgoto em suas residências. Em termos relativos, isso indica que 82,4% da população dessas 772 cidades não estava ligada à rede geral de coleta de esgoto, um índice muito maior que a média do Brasil. Excetuando a 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.

Contudo, o problema maior do sistema de saneamento da Amazônia Legal foi a falta de tratamento do esgoto (**Tabela 2.2**). Em 2022, apenas 17,6% da população do estado morava em casas com coleta de esgoto e do total de esgoto gerado, apenas 16,8% recebia tratamento antes de retornar ao meio ambiente. Nesse sentido, prevalecia na região um sistema de simples afastamento do esgoto. Por isso, o déficit de tratamento de esgoto chegou a 83,2% em 2022.

No conjunto dos 772 municípios, o déficit de tratamento foi ainda maior: 82,4% do esgoto gerado foi descartado sem tratamento. 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 cerca de 851,5 milhões de m³ por ano de água poluída, apenas de esgoto residencial não tratado. Diariamente são despejados nos córregos e rios que cortam a Amazônia Legal 2,333 trilhões de litros de água suja!



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 na Amazônia Legal. 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 2022 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

O investimento em saneamento nos 772 municípios da Amazônia Legal passou de R\$ 86,104 milhões em 2005 para R\$ 1,479 bilhão em 2022, o que indica um crescimento de 18,2% 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 crescimento médio anual do investimento em saneamento no período foi de 10,8% ao ano.

Já corrigidos os efeitos da inflação, foram investidos R\$ 18,520 bilhões em obras de manutenção e expansão das redes de água e de esgoto nos 772 municípios entre 2005 e 2022, o equivale a R\$ 1,029 bilhão por ano na média do período – ver Anexo Metodológico sobre o método de correção

dos valores. Nesses 17 anos, o investimento por município alcançou o montante de R\$ 724,07, o que equivale a R\$ 40,23 por habitante por ano. O **Gráfico 3.1** traz o investimento anual realizado nos 772 municípios da Amazônia Legal nas obras de manutenção e expansão das redes de água e esgoto em valores constantes de 2024.

A trajetória das receitas operacionais é ilustrada no **Gráfico 3.2**, que também traz os valores a preços constantes de 2024 – ver Anexo Metodológico sobre o método de correção dos valores. Na média do período, a receita operacional total foi de R\$ 4,160 bilhões por ano (valor a preços de 2024). A trajetória das receitas foi crescente ao longo do período, com taxa de crescimento médio de 12,1% ao ano entre 2005 e 2022, o que resultou numa expansão de faturamento a preços constantes de 4,9% ao ano, em média.

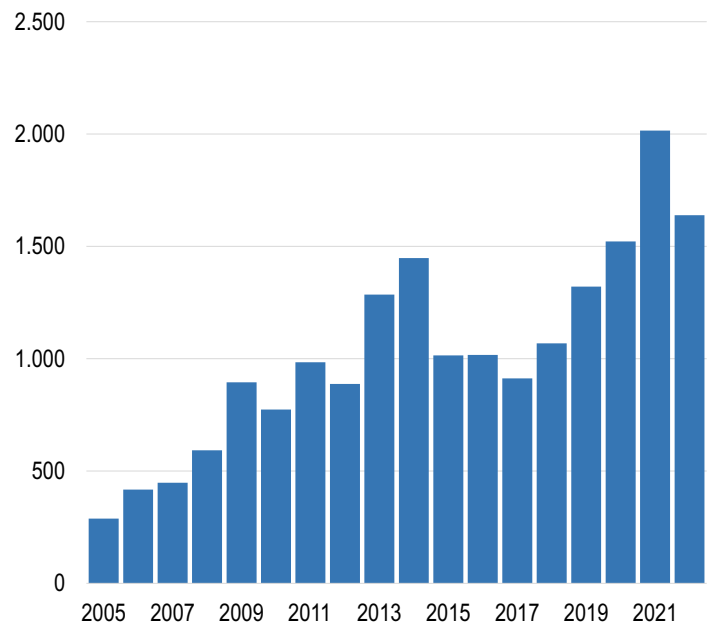
3.3. GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA COM OS INVESTIMENTOS

O investimento do setor de saneamento na Amazônia Legal foi de R\$ 1,029 bilhão por ano entre 2005 e 2022. Estima-se que, na média do período, essas obras sustentaram 3.966 empregos diretos por ano na construção civil. Esses empregos pagaram R\$ 178,906 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\$ 584,656 milhões na aquisição de materiais de construção e serviços. Isso correspondeu a 56,8% do total do investimento realizado na média do período.

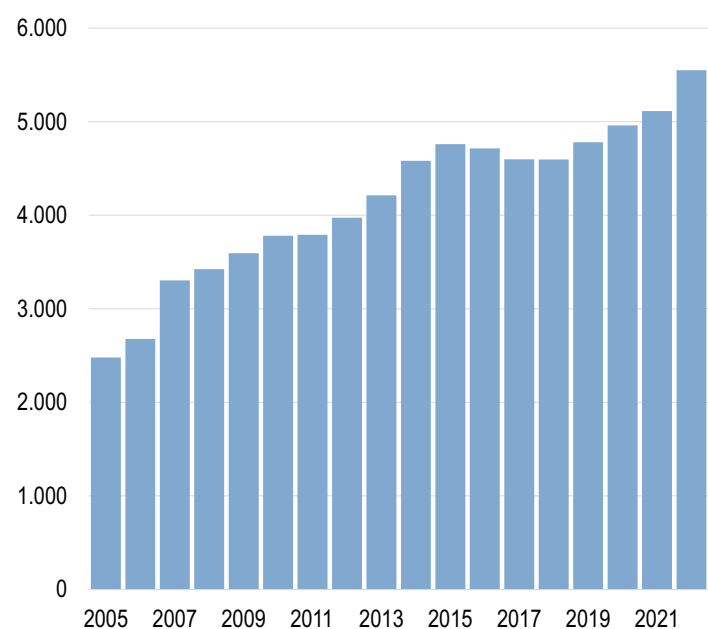
A renda gerada com a atividade construtiva de expansão das redes de saneamento na região somou, estimativamente, R\$ 444,244 milhões por ano na média de 2005 a 2022. Esse valor faz parte do PIB da construção civil da região que foi gerado nesse período.

Gráfico 3.1
Investimentos em saneamento, em R\$ milhões, Amazônia Legal, 2005 a 2022



Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2024. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 3.2
Receita operacional em saneamento, em R\$ milhões, Amazônia Legal, 2005 a 2022



Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.1

Investimentos em saneamento, renda e emprego diretos, Amazônia Legal, média anual de 2005 a 2022, R\$ milhões* e pessoas

	R\$ milhões*
Investimentos em saneamento	1.028,900
Pessoal ocupado (pessoas)	3.966
Renda (PIB)	444,244
Gastos com pessoal	178,906
Despesas com fornecedores	584,656

Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades.

Nota: (*) a preços constantes de 2024.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.2

Renda e emprego diretos, indiretos e induzidos Amazônia Legal, média anual de 2005 a 2022, R\$ milhões* e pessoas

	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	3.966	444,244
Indireto	1.925	314,353
Induzido	3.535	450,135
Total	9.427	1.208,732

Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades.

Nota: (*) a preços constantes de 2024.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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 Metodológico do relatório. Além dos 3.966 empregos diretos gerados por ano pelos investimentos em saneamento nessas 772 cidades, estima-se que foram

gerados 1.925 empregos indiretos por ano na cadeia produtiva da construção na média do período de 2005 a 2022. 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\$ 314,353 milhões por ano entre 2005 e 2022. 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, 3.535 pessoas e R\$ 450,135 milhões por ano, respectivamente.

Ao total, os investimentos em saneamento sustentaram 9.427 empregos por ano no país e geraram R\$ 1,209 bilhão por ano de renda na economia brasileira entre 2005 e 2022 (**Tabela 3.2**). Isso significa que para cada R\$ 1,00 investido em obras de saneamento, foi gerada uma renda de R\$ 1,20 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 na Amazônia Legal entre 2005 e 2022. Nesse período, observou-se um movimento crescente de geração de emprego e renda, com auge em 2021, momento em que os investimentos foram ampliados de forma expressiva.

3.4 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA NA OPERAÇÃO

Entre 2005 e 2022, as operações de saneamento da Amazônia Legal obtiveram receitas operacionais de R\$ 4,160 bilhões por ano em média. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), essas operações sustentaram 11.104 empregos diretos por ano na região. Esses empregos implicaram despesas de R\$ 1,341 bilhão 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 na Amazônia Legal desembolsaram R\$ 1,615 bilhão 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 38,8% do faturamento entre 2005 e 2022. Na média do período, a renda gerada com as atividades de saneamento alcançou R\$ 2,545 bilhões 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 772 municípios da Amazônia Legal entre 2005 e 2022. Estima-se que, na média do período, tenham sido gerados 5.726 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.

A renda indireta gerada nessa cadeia produtiva somou R\$ 1,224 bilhão por ano. Esse valor foi menor que os gastos com a aquisição de

Gráfico 3.3
Empregos gerados pelos investimentos em saneamento, Amazônia Legal, pessoas, 2005 a 2022

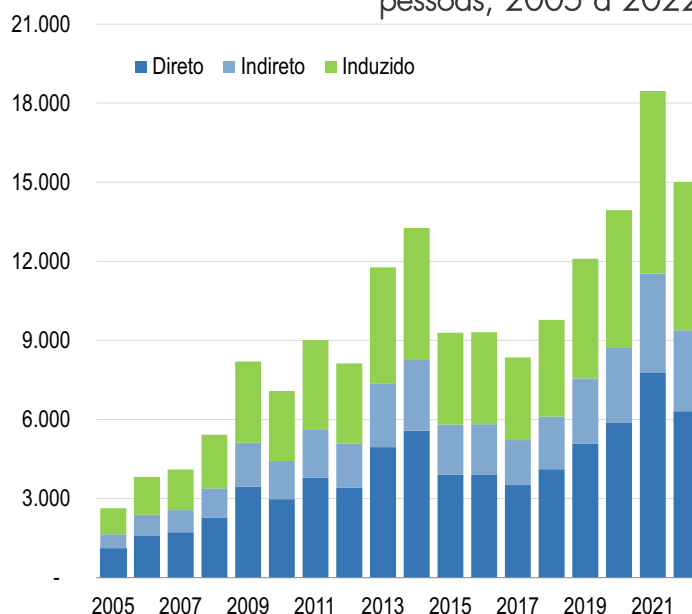
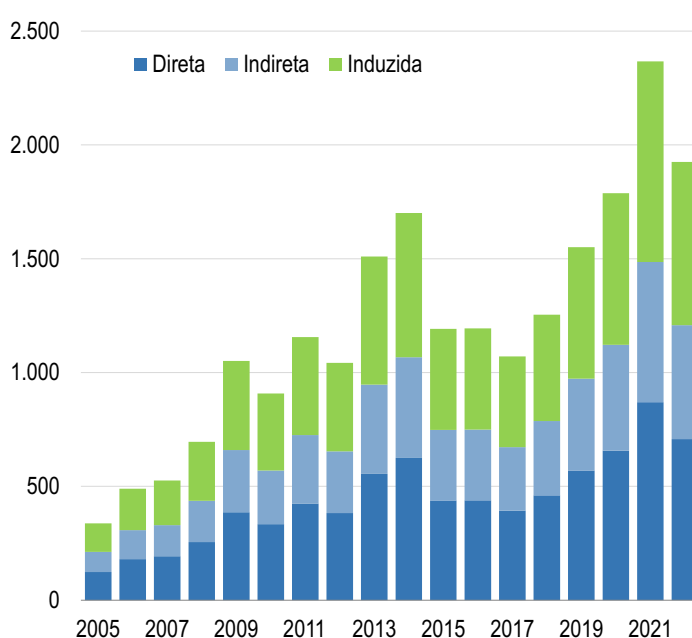


Gráfico 3.4
Renda gerada pelos investimentos em saneamento, Amazônia Legal, R\$ milhões*, 2005 a 2022



Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades.
Nota: (*) a preços constantes de 2024.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.3

Operações de saneamento, renda e emprego diretos, Amazônia Legal, média anual de 2005 a 2022, R\$ milhões* e pessoas

	R\$ milhões*
Receitas operacionais totais	4.160,404
Pessoal ocupado (pessoas)	11.104
Renda (PIB)	2.545,182
Gastos com pessoal	1.340,906
Despesas com fornecedores	1.615,222

Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2024. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 3.4

Renda e emprego diretos, indiretos e induzidos Amazônia Legal, média anual de 2005 a 2022, R\$ milhões* e pessoas

	Emprego (pessoas)	Renda (R\$ milhões*)
Direto	11.104	2.545,182
Indireto	5.726	1.224,441
Induzido	11.690	2.839,523
Total	28.520	6.609,147

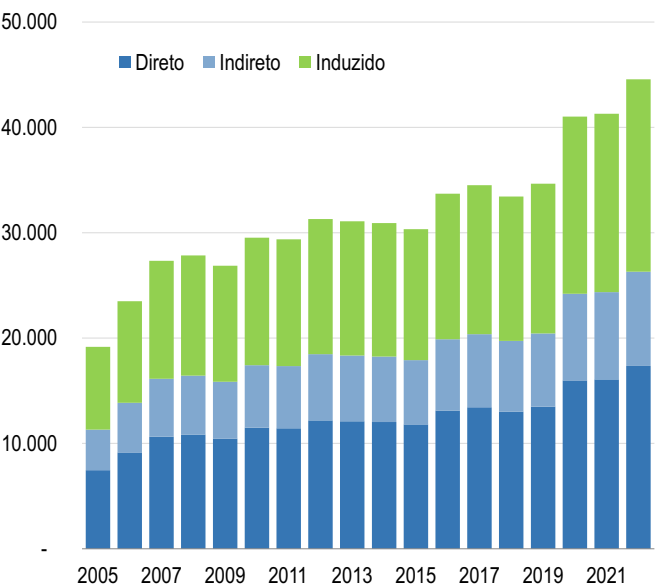
Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2024. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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\$ 3,770 bilhões por ano nesse período.

A renda e o emprego induzidos alcançaram R\$ 2,840 bilhões e 11.690 pessoas na média do período entre 2005 e 2022. Assim, as operações de saneamento sustentaram um total de 28.520 empregos e geraram R\$ 6,609 bilhões de renda na

Gráfico 3.5

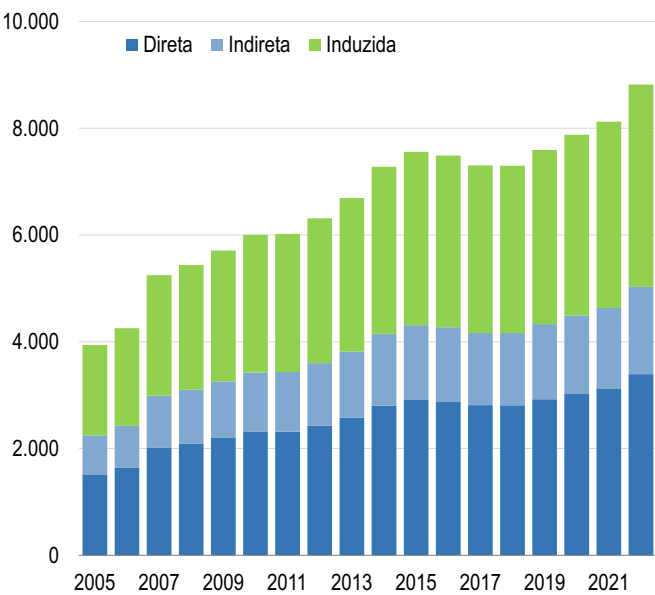
Empregos gerados pela operação de saneamento, Amazônia Legal, em mil pessoas, 2005 a 2022



Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 3.6

Renda gerada pela operação de saneamento, Amazônia Legal, R\$ milhões*, 2005 a 2022



Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2024. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

economia por ano ao longo de 2005 a 2022 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 na Amazônia Legal 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, 4,6% do faturamento bruto das empresas de saneamento, conforme apurou o IBGE na Pesquisa Anual de Serviços e nas Contas Nacionais do Brasil de 2022. No caso das obras

Tabela 3.5
Impostos e contribuições arrecadados nas operações e nos investimentos em saneamento, Amazônia Legal, médias anuais de 2005 a 2022

Tributos	Investimentos		Operação	
	R\$ Milhões	Percentual do faturamento bruto	R\$ Milhões	Percentual do faturamento bruto
Impostos ligados a produção (A)	56,197	5,5%	223,628	5,4%
ICMS	-	0,0%	11,014	0,3%
IPI	-	0,0%	-	0,0%
Imposto sobre Importação	-	0,0%	-	0,0%
Outros específicos	50,112	4,9%	173,978	4,2%
Outros impostos sobre a produção	6,085	0,6%	38,636	0,9%
Impostos sobre Renda e Propriedade (B)	65,800	6,4%	458,411	11,0%
IPTU	0,115	0,0%	0,874	0,0%
IPVA	0,041	0,0%	0,143	0,0%
Demais (ITR)	-	0,0%	-	0,0%
Imposto de renda	16,225	1,6%	158,955	3,8%
CSLL	4,558	0,4%	39,636	1,0%
Previdência oficial e FGTS	44,861	4,4%	258,802	6,2%
Carga tributária total (A) + (B)	121,997	11,9%	682,039	16,4%

Fontes: IBGE e SINISA, Ministério das Cidades. Nota: (*) a preços constantes de 2024.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

de infraestrutura de saneamento, a carga tributária foi de 5,1% do faturamento bruto das construtoras (Pesquisa Anual da Indústria da Construção).

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 10,3% do faturamento bruto das empresas de saneamento no Brasil, segundo dados do IBGE, totalizando uma carga tributária de 14,8% do faturamento bruto. No caso da construção, os

impostos sobre renda e propriedade representaram 6,1% do faturamento bruto, totalizando uma carga tributária de 11,3%.

Aplicando esses percentuais à receita bruta com saneamento na Amazônia Legal, estima-se uma arrecadação de R\$ 682,039 milhões por ano na média do período de 2005 a 2022. Dos valores investidos, estima-se que foram coletados R\$ 121,997 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 irreversíveis. 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 e da Amazônia Legal, permitindo 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.

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. Na Amazônia, foram 4,315 milhões de casos, ou ainda, 9,9% do total nacional.

Esses relatos de afastamento indicam uma taxa de incidência de 206,9 casos por mil habitantes ao longo de 2019 no Brasil. A Amazônia Legal registrou incidência um pouco menor, de 204,4 casos por mil habitantes. Essa taxa de incidência foi maior no resto do país como ilustra o **Gráfico 4.1** (207,2 casos por 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 ocorreram 84,8 acamamentos a cada mil habitantes, enquanto que na Amazônia Legal foram 101,2

casos a cada mil habitantes. Na média das demais regiões do país, a incidência foi de 83,0 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, na Amazônia Legal. Nota-se que ao longo de 2019, a incidência de afastamentos foi maior entre as crianças e adolescentes enquanto que a incidência de acamados foi maior entre os idosos. Para todas as faixas de idade, as taxas de incidência de afastados eram maiores que 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 de veiculação hídrica – 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. Nas 772 cidades da Amazônia Legal, as pessoas ficaram afastadas por um período muito superior ao da média nacional: 4,8 dias por afastamento. A incidência de afastamentos e sua duração implicaram a ocorrência de 20,537 milhões de dias de afastamento das atividades rotineiras ao longo de um ano na Amazônia Legal. Se não tivessem contraído infecções gastrointestinais, essas pessoas poderiam trabalhar, estudar ou simplesmente descansar nesse período em que ficaram enfermos.

(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.

Com base em informações do Sistema Único de Saúde, houve 273 mil internações por conta de doenças de veiculação hídrica² ao longo de 2019 no Brasil, sendo 85,1 mil na Amazônia Legal. A incidência de internações nos 772 municípios que compõem a região foi de 2,937 casos por mil habitantes em 2019, taxa maior que a das demais regiões do país, que alcançou 1,039 casos por mil habitantes.

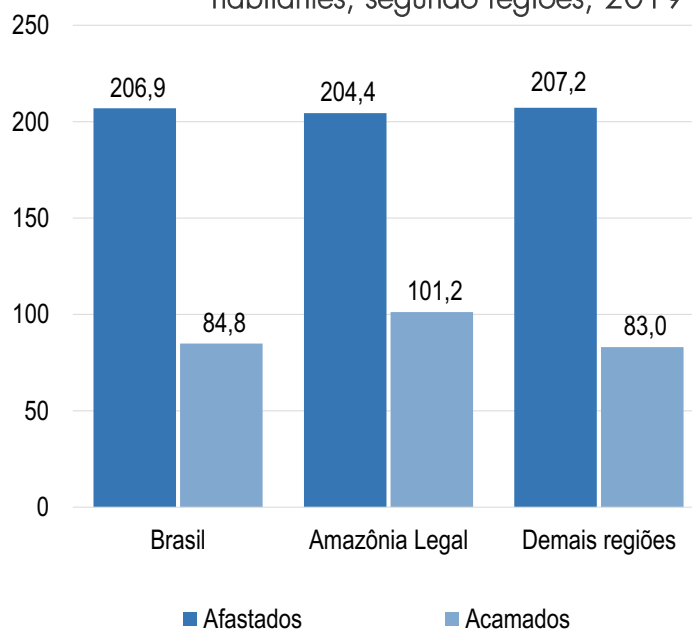
Com relação aos 772 municípios da Amazônia Legal, vale mencionar que a taxa de incidência é muito maior entre as crianças (5,739 casos a cada mil habitantes) ver **Gráfico 4.4**. Entre idosos, a incidência também é relativamente elevada: 3,413 casos por mil habitantes.

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%.

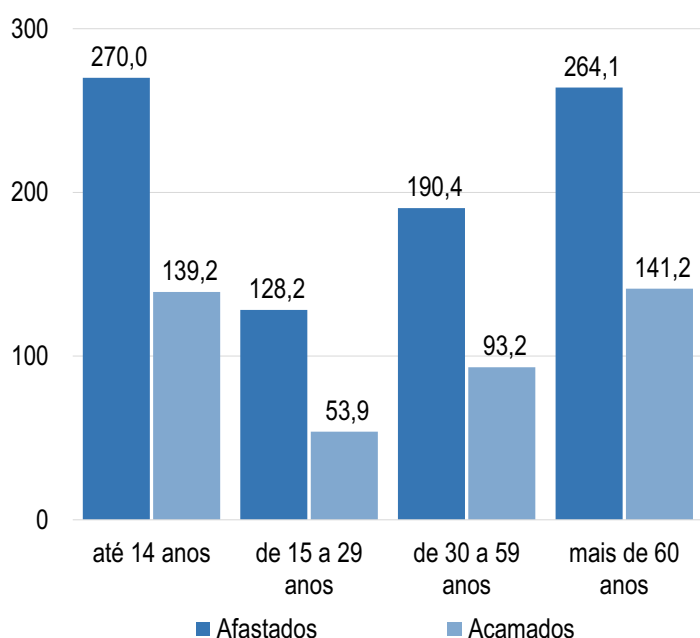
(2) As doenças de veiculação hídrica incluem: cólera, febres tifoide e paratifoide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, leptospirose icterohemorrágica, outras formas de leptospirose, leptospirose não especificada, febre 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, segundo regiões, 2019



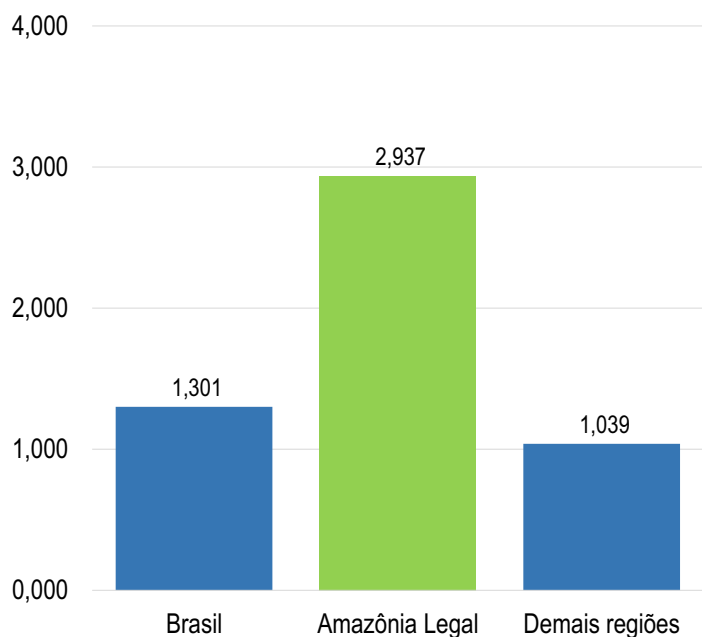
Fonte: IBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.2
Afastamentos e acamados por doenças de veiculação hídrica, casos por mil habitantes, por faixa etária, média dos Amazônia Legal, 2019



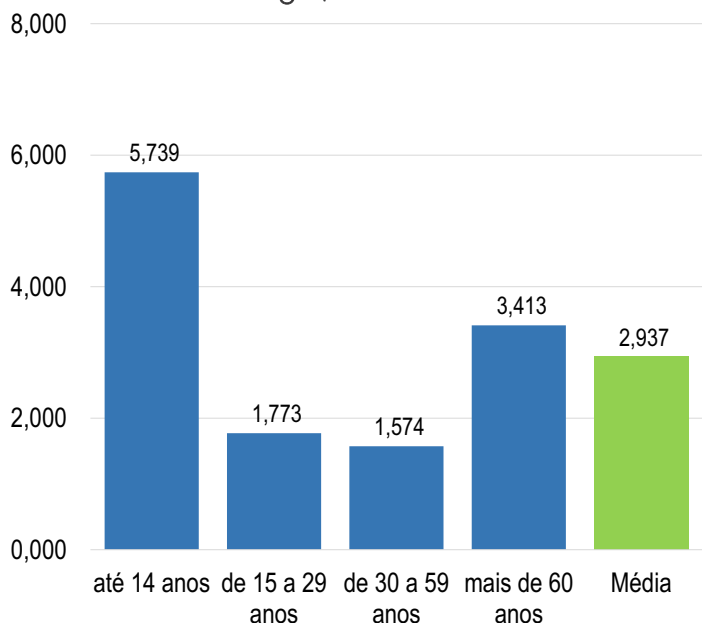
Fonte: IIBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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



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

Gráfico 4.4
Internações por doenças de veiculação hídrica,
casos por mil habitantes, por faixa etária, média
dos Amazônia Legal, 2019



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

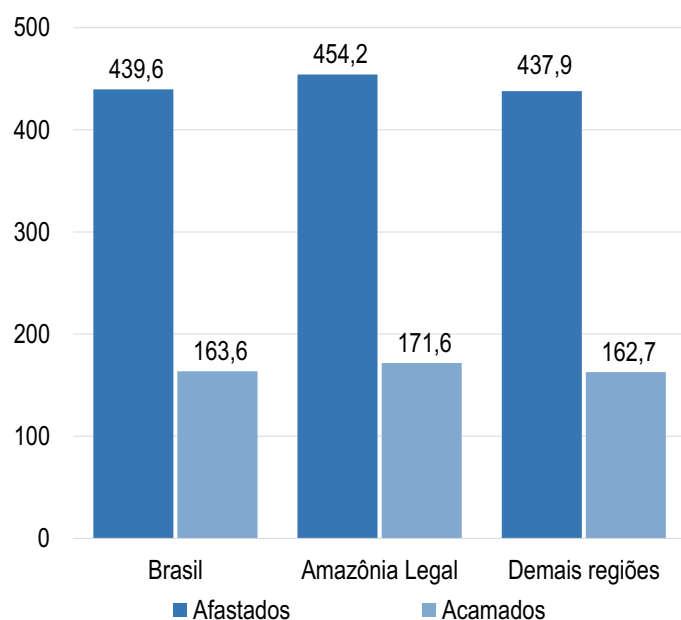
Também com base em informações da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE, 2020), é possível estimar o número de afastamentos das pessoas de suas atividades rotineiras em razão de doenças respiratórias – gripe, pneumonia, bronquite e asma – no Brasil. Estima-se que houve um total de 92,130 milhões de 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. Na Amazônia Legal, a incidência de afastamentos foi maior: 454,2 casos por mil pessoas, superando a taxa de incidência no resto do país (437,9 casos por mil habitantes (**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 na Amazônia Legal foram 171,6 casos a cada mil habitantes. O resto do país apresentou uma incidência menor de acamamentos que a Amazônia Legal: 162,7 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 conjunto dos 772 municípios da Amazônia Legal. Nota-se que ao longo de 2019, a incidência de afastamentos foi muito elevada entre crianças (846,2 casos por mil habitantes), com taxa de acamamento também mais elevada entre os jovens: 272,2 casos a cada mil habitantes.

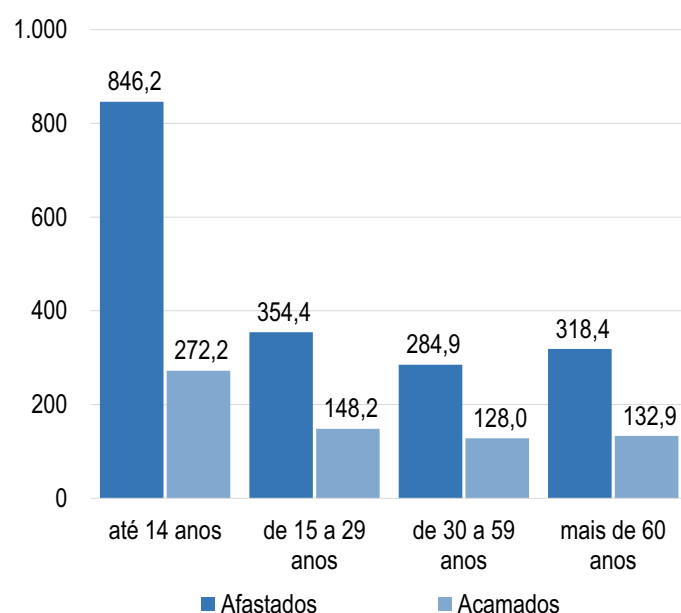
Em termos estatísticos amplos, os microdados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 indicam que **a probabilidade de ocorrência de afastamento das atividades cotidianas por motivos de doenças respiratórias também estava negativamente correlacionada ao acesso aos serviços de coleta de esgoto e de água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

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



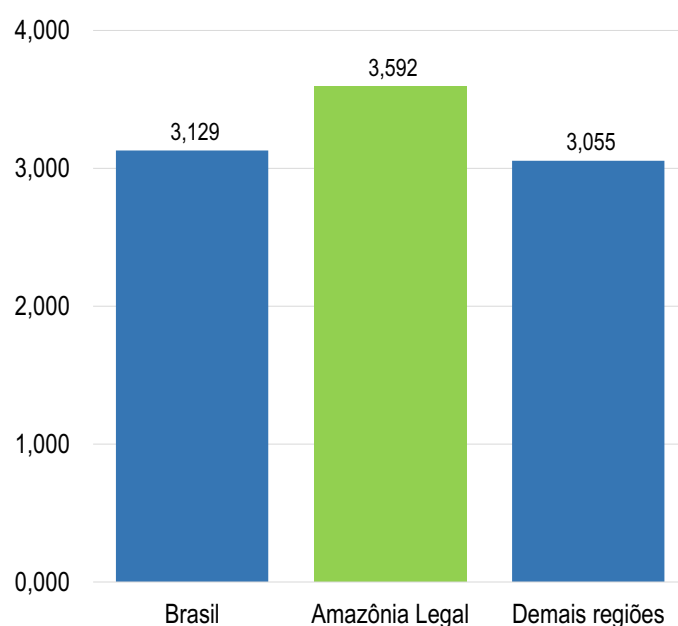
Fonte: IBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.6
Afastamentos e acamados por doenças respiratórias, casos por mil habitantes, por faixa etária, média dos Amazônia Legal, 2019



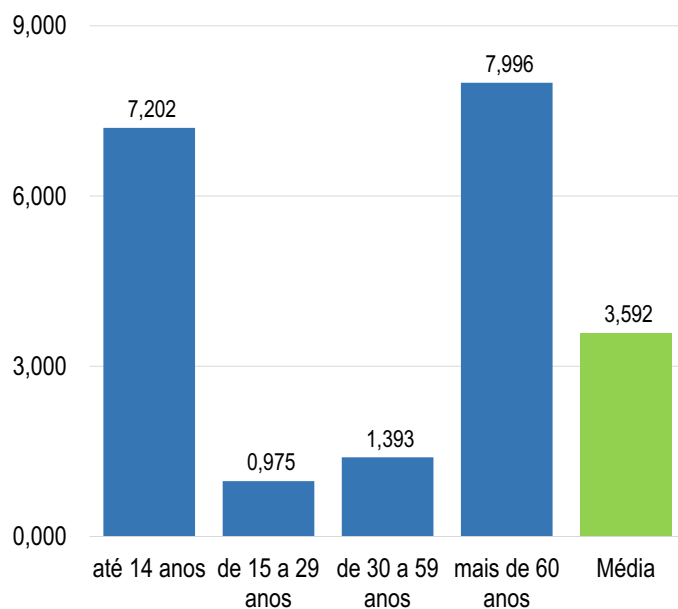
Fonte: IBGE (2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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



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

Gráfico 4.8
Internações por doenças respiratórias, casos por mil habitantes, por faixa etária, média dos Amazônia Legal, 2019



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

Quanto maior o acesso a esses serviços, menor a probabilidade 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 précondição para a lavagem de mãos, prática que reduz a incidência de doenças respiratórias.

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. Na Amazônia, houve 104,1 mil internações por doenças respiratórias em 2019. A

incidência de internações nessa região, que foi de 3,592 casos por 1.000 habitantes em 2019, superou a média do país como um todo (**Gráfico 4.7**).

Em termos de faixa etária (**Gráfico 4.8**), as maiores incidências dessas internações no estado ocorreram nas crianças e nos idosos: 7,202 casos a cada mil habitantes entre as crianças (menores de 14 anos), e 7,996 casos a cada mil habitantes no caso dos idosos (maiores de 60 anos).

4.3. ACESSO AO SANEAMENTO E SAÚDE

A **Tabela 4.1** traz os números de internações e as taxas de incidência das doenças de veiculação hídrica e de doenças respiratórias em 2024 para o Brasil e para a Amazônia Legal, detalhando as duas sub-regiões e as estatísticas estaduais. Nota-se, em

(3) As doenças respiratórias incluem apenas gripes e pneumonias.



primeiro lugar, que a área dos 772 municípios da Amazônia Legal registrou taxa de incidência de internações menor que a média nacional nesse ano, seja nas doenças de veiculação hídrica, seja nas doenças respiratórias. Entre as duas sub-regiões, a Oriental foi a que apresentou maior taxa global de internação. Isso se deu, sobretudo, em razão das doenças de veiculação hídrica. Em termos dessas doenças, os estados com piores indicadores foram Maranhão, Rondônia, Amapá e Pará.

Por fim, os dados dos **Gráficos 4.9 e 4.10** mostram as relações do avanço do saneamento no conjunto das cidades da Amazônia Legal e a queda na incidência de doenças de veiculação hídrica e respiratórias entre 2005 e 2022.

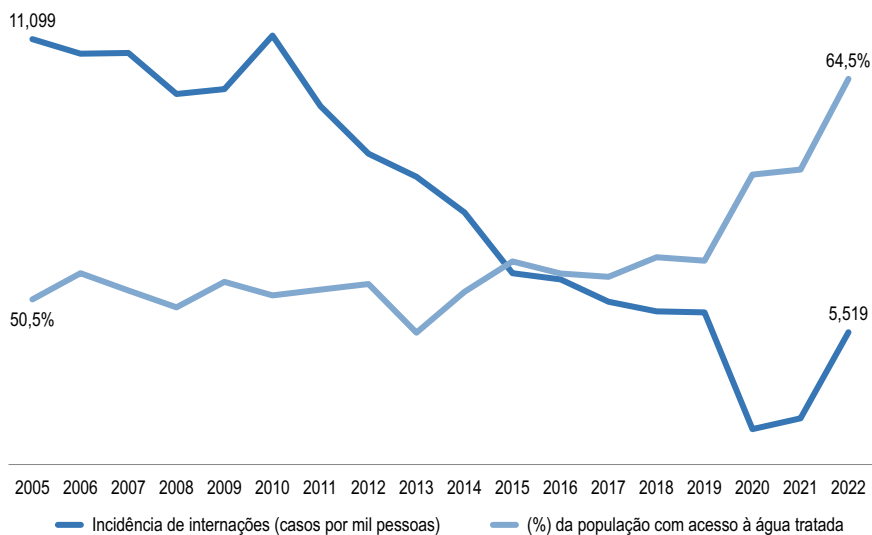
De 2005 a 2022, a incidência de doenças de veiculação hídrica e de doenças respiratórias caiu no conjunto das 772 cidades da Amazônia Legal. Nesses 17 anos, a taxa passou de 11,099 casos a cada 1.000 habitantes para 5,519 casos a cada 1.000 habitantes. Isso indica uma redução de 50,3% entre 2005 e 2022. 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 50,5% em 2005 para 64,5% da população total e a porcentagem de pessoas morando em residências com coleta de esgoto se elevou de 6,2% para 17,6% nesses 17 anos.

Tabela 4.1
Internações por doenças de veiculação hídrica e respiratórias,
total de casos e casos por 1.000 habitantes, 2024

	População (N)	Internações			Incidência (por mil pessoas)		
		Veiculação hídrica (A)	Doenças respiratórias (B)	Total (C=A+B)	Veiculação hídrica (A/N)	Doenças respiratórias (B/N)	Total (C/N)
Brasil	212.583.750	670.506	1.391.040	2.061.546	3,154	6,543	9,698
Amazônia Legal	28.332.744	68.294	103.604	171.898	2,410	3,657	6,067
Regiões							
Ocidental	7.624.860	13.005	28.409	41.414	1,706	3,726	5,431
Oriental	20.707.884	55.289	75.195	130.484	2,670	3,631	6,301
Estados							
Rondônia	1.746.227	4.018	7.875	11.893	2,301	4,510	6,811
Acre	880.631	1.317	2.498	3.815	1,496	2,837	4,332
Amazonas	4.281.209	6.796	15.174	21.970	1,587	3,544	5,132
Roraima	716.793	874	2.862	3.736	1,219	3,993	5,212
Pará	8.664.306	19.170	31.178	50.348	2,213	3,598	5,811
Amapá	802.837	1.929	3.628	5.557	2,403	4,519	6,922
Tocantins	1.577.342	1.761	5.386	7.147	1,116	3,415	4,531
Maranhão	5.832.772	26.756	21.962	48.718	4,587	3,765	8,352
Mato Grosso	3.830.627	5.673	13.041	18.714	1,481	3,404	4,885

Gráfico 4.9

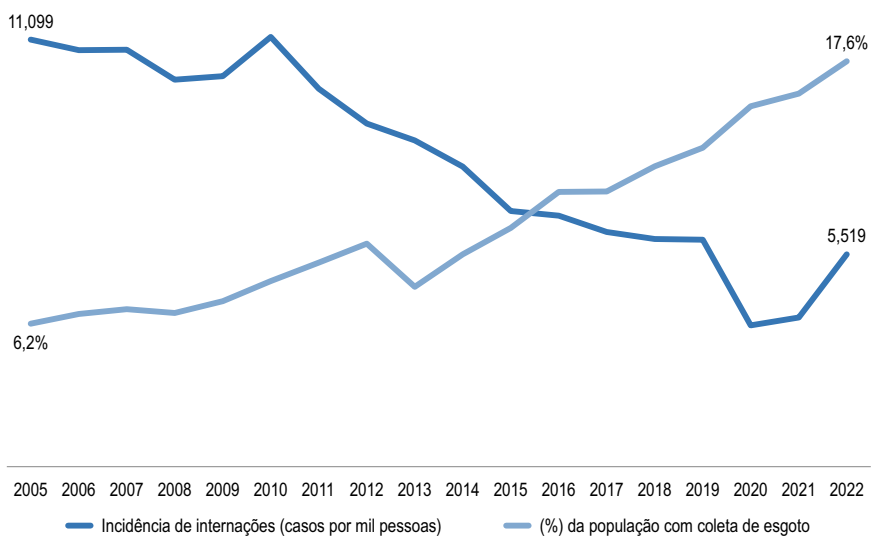
Taxa de internações por doenças de veiculação hídrica ou respiratória e acesso aos serviços de distribuição de água tratada, Amazônia Legal, 2005 e 2022



Fontes: DATASUS, SNIS e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.10

Taxa de internações por doenças de veiculação hídrica ou respiratória e acesso aos serviços de coleta de esgoto, Amazônia Legal, 2005 e 2022



Fontes: DATASUS, SNIS e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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

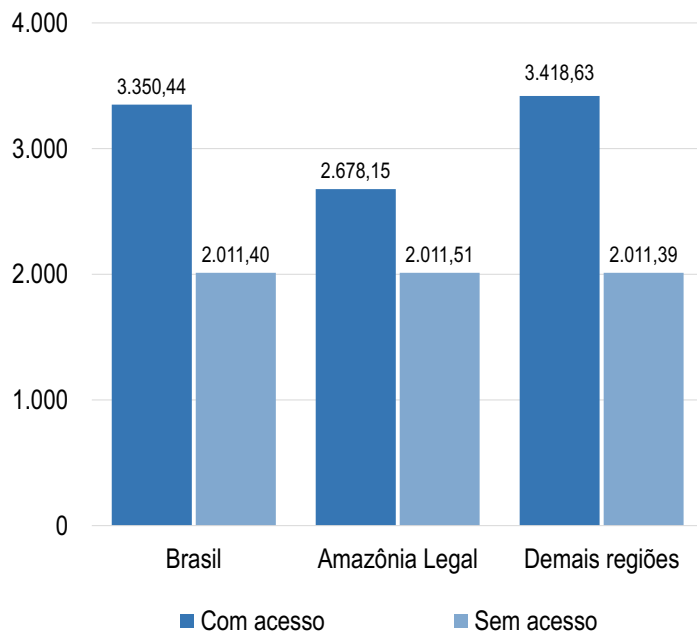
- ii. as infecções recorrentes afastam crianças e jovens de suas atividades escolares, o que acaba prejudicando o desempenho educacional, com prejuízo para seu potencial futuro no mercado de trabalho.

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

Gráfico 5.1

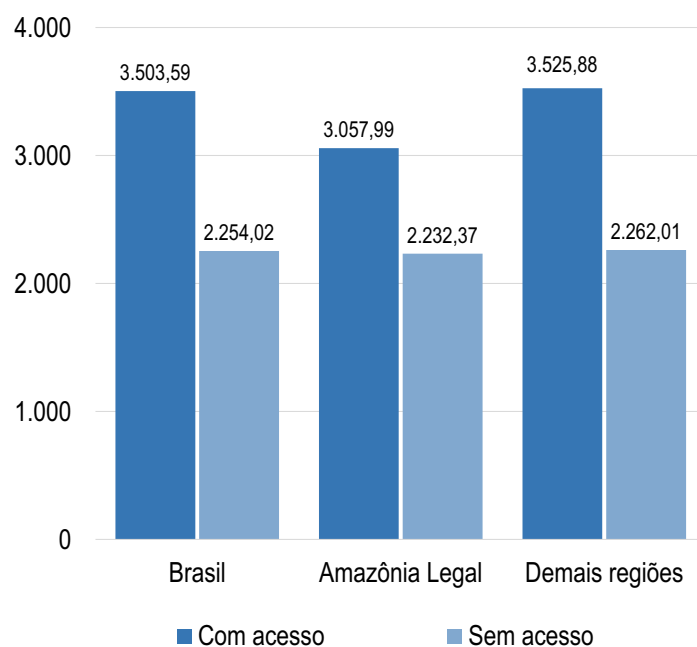
Remuneração média do trabalho por grupo de acesso aos serviços de abastecimento de água, em R\$ por mês, 2023



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, 2023



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

educação e a valorização ambiental. As análises focam os dados nacionais e da região da Amazônia Legal, possibilitando avaliar as diferenças entre os indicadores que podem ser associadas ao saneamento. Esse contraste permite, 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 apresenta o balanço entre custos e benefícios da universalização do saneamento na região.

5.1. EFEITOS SOBRE A PRODUTIVIDADE

As reduções da incidência e da gravidade das doenças de veiculação hídrica e respiratórias 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 em cada região, destacando as médias de remuneração das pessoas que moravam em domicílios com abastecimento de água tratada, de um lado, e que moravam em domicílios sem acesso ao saneamento básico, de outro. Os dados são contundentes: no Brasil, as pessoas que moravam em domicílio sem acesso à água tratada ganhavam estimativamente 40,0% a menos do que as pessoas que residiam em moradias com água tratada. Na Amazônia Legal, a diferença foi menor, mas ainda assim expressiva: 24,9% a menos de remuneração.

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 pessoas que moram em domicílios com coleta de esgoto. Na Amazônia Legal, essa diferença foi de

27,0% em 2023. No Brasil, a diferença foi relativamente maior, indicando que a renda média das pessoas que residem em domicílios com coleta de esgoto foi 35,7% maior que a renda média das pessoas que habitam residências sem acesso ao saneamento básico.

A análise desenvolvida pelo Instituto Trata Brasil sobre esse tema – Instituto Trata Brasil (2022) – 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 Continuada de 2019 (PNADC), 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. 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.

Empregando o mesmo método aos dados da Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios Continuada de 2023, chega-se a conclusões semelhantes. As informações mais recentes indicam que os trabalhadores que moravam em áreas com acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, salários 5,75% superiores aos daqueles que, com as mesmas condições de empregabilidade (educação, experiência etc.), mas que moravam em locais sem coleta de esgoto. Os trabalhadores que moravam em áreas com acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, salários 5,66% superiores aos daqueles que com as mesmas condições de trabalho tinham acesso à água tratada. A falta de sanitário na moradia reduzia o rendimento do trabalho em 24,86%. O Anexo Metodológico 4 detalha a análise, indicando o

conjunto amplo de variáveis de controle empregadas para identificar os determinantes da renda.

Essa diferença, como dito anteriormente, já considera o efeito parcial do saneamento sobre a produtividade. Assim, o diferencial de renda tem uma leitura direta: se for dado acesso à coleta de esgoto a um trabalhador que mora em uma área sem acesso a 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 na Amazônia Legal possibilitará uma renda maior para seus trabalhadores no futuro.

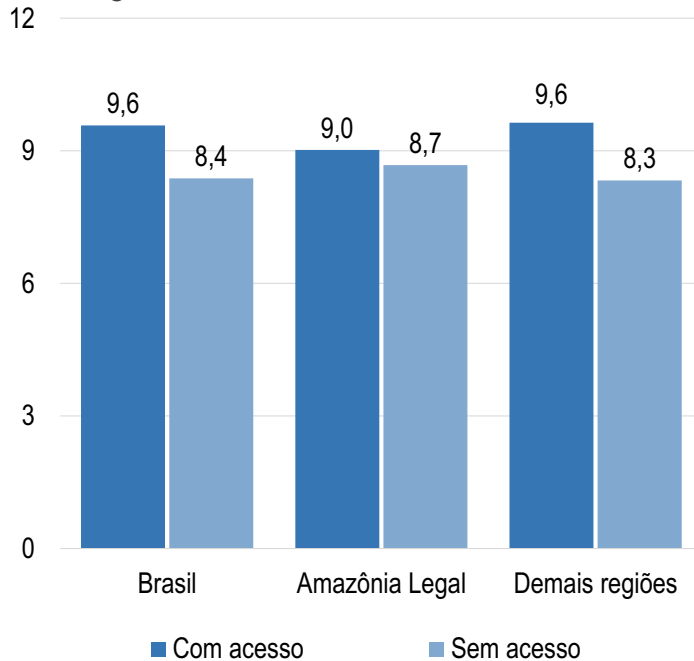
5.2. SANEAMENTO E EDUCAÇÃO

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 analisado em detalhe no Anexo Metodológico 5. Baseado em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada de 2023 (IBGE, 2025), o efeito do saneamento no atraso escolar na população jovem foi isolado dos efeitos de outras variáveis socioeconômicas sobre essa variável de desempenho. 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 2,21% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta de esgoto. O atraso escolar maior indica

Gráfico 5.3

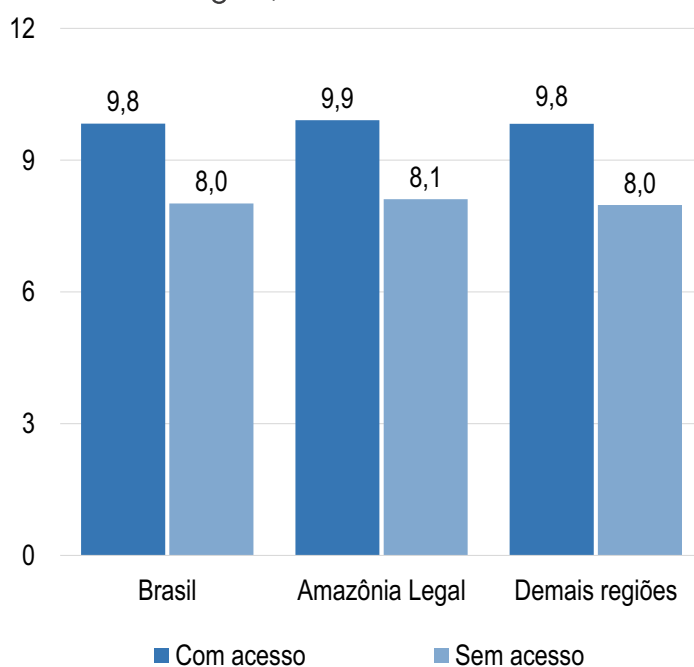
Escolaridade média, em anos de estudo, por grupo de acesso aos serviços de abastecimento de água, 2023



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, 2023



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

uma escolaridade menor. Aqueles que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, um atraso escolar 0,43% 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 20,22% o atraso escolar dos jovens.

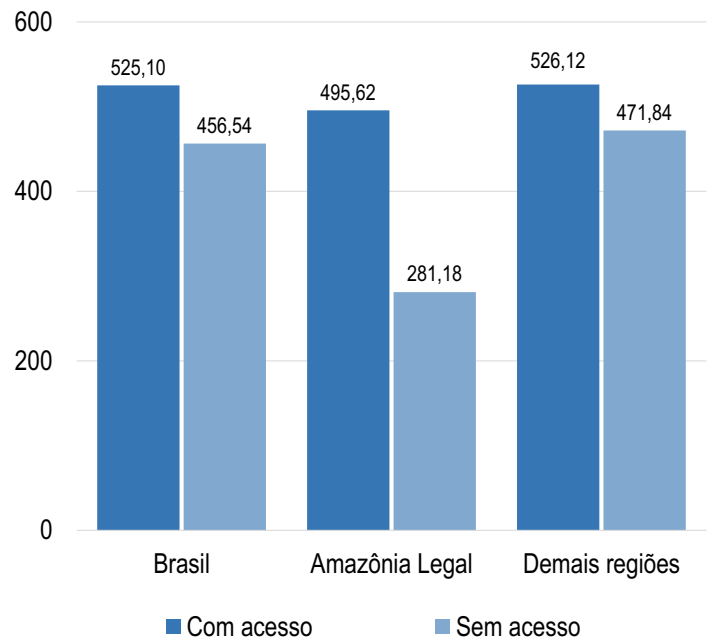
Os **Gráficos 5.3** e **5.4** apresentam os valores de escolaridade média da população brasileira, da Amazônia Legal e das demais regiões do país. Para cada área, são apresentadas as estimativas de escolaridade das pessoas que moravam em domicílios com acesso à água tratada (**Gráfico 5.3**) e acesso aos serviços de coleta de esgoto (**Gráfico 5.4**). Novamente, as diferenças são impressionantes: no Brasil, quem morava em domicílio sem acesso à água ou ao serviço de coleta de esgoto tinha 12,5% e 18,5% a menos de escolaridade do que uma pessoa que residia em moradias com acesso aos respectivos serviços de saneamento. Na Amazônia, quem morava em domicílio sem acesso à água e ao serviço de coleta de esgoto tinha respectivamente 3,8% e 18,1% a menos de escolaridade do que uma pessoa que residia em moradias com acesso a esses serviços de saneamento.

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 de 2023 (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 a Amazônia Legal.

Conforme ilustra a **Tabela 5.1**, os jovens que residiam nos 772 municípios da Amazônia Legal e que moravam em habitações sem banheiro de uso exclusivo tiveram nota média 43,3% menor que aqueles que tinham banheiro na moradia. A diferença superava 50% nas provas de ciências naturais, ciências humanas e matemática.

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.

Gráfico 5.5
Notas médias no ENEM, por grupo de acesso aos serviços de coleta de esgoto, 2023



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

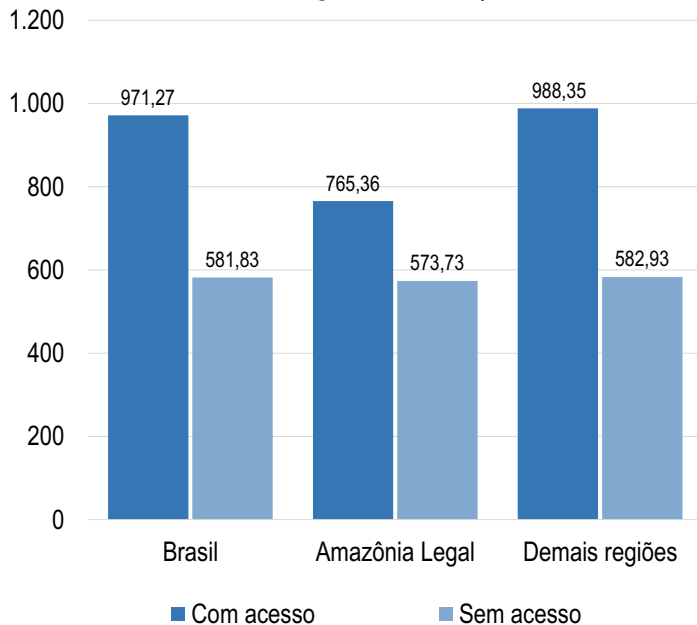
Tabela 5.1.
Notas médias no ENEM, por grupos de acesso ao saneamento, Amazônia Legal, 2023

	Com banheiro na residência (A)	Sem banheiro na residência (B)	Diferença (A-B)
Média	495,62	281,18	214,45
Ciências naturais	445,52	219,15	226,36
Ciências humanas	481,67	230,30	251,37
Linguagens e códigos	486,97	260,32	226,66
Matemática	472,87	229,43	243,44
Redação	591,09	466,70	124,39

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

Gráfico 5.6

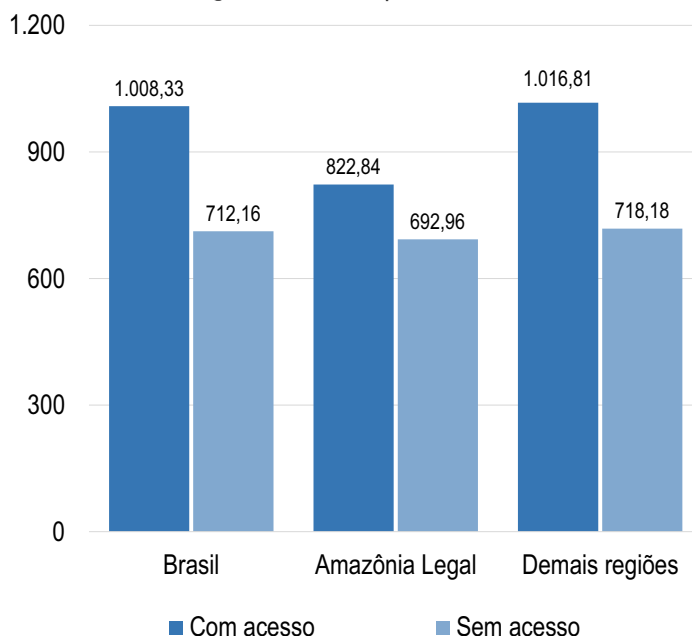
Valor médio do aluguel ou prestação de imóveis residenciais por grupo de acesso aos serviços de abastecimento de água, em R\$ por mês, 2023



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, 2023



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

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 2023, o valor médio dos aluguéis pagos nas moradias brasileiras que tinham acesso à água tratada era 40,1% 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 29,4% (**Gráfico 5.7**). Nas moradias da Amazônia Legal, essas diferenças também são visíveis. Os aluguéis médios mensais de moradias com acesso à água tratada e com coleta de esgoto na região Sul eram de, respectivamente, R\$ 765,36 e R\$ 822,84 em 2023. Nas moradias sem acesso a esses serviços os valores dos aluguéis médios mensais eram menores: de R\$ 573,73 e R\$ 692,96, respectivamente.

A análise estatística com base em dados do IBGE feita no estudo do Instituto Trata Brasil (2022) corroborou essa ideia ao identificar um impacto expressivo do saneamento sobre o valor dos ativos imobiliários e sobre a renda gerada pelo setor. 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, 5,0% maior que aquele que não estava ligado. No caso do acesso à água tratada, o diferencial de valor era de 6,9%, na média do país. A presença de banheiro elevava o valor do imóvel em 18,5%. 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 30,3%.

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 (2022) confirmaram essa ideia. Em 2019, conforme informações do *World Development Indicators* (Banco Mundial, 2021), os países com maiores taxas de cobertura dos serviços de saneamento tinham melhores resultados no turismo, com ingressos de turistas estrangei-

ros 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 desenvolvida no estudo do Instituto Trata Brasil (2022) 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 Contínua de 2019 (IBGE, 2020), indicaram que a probabilidade de um indivíduo trabalhar em atividades do turismo, dadas as suas características



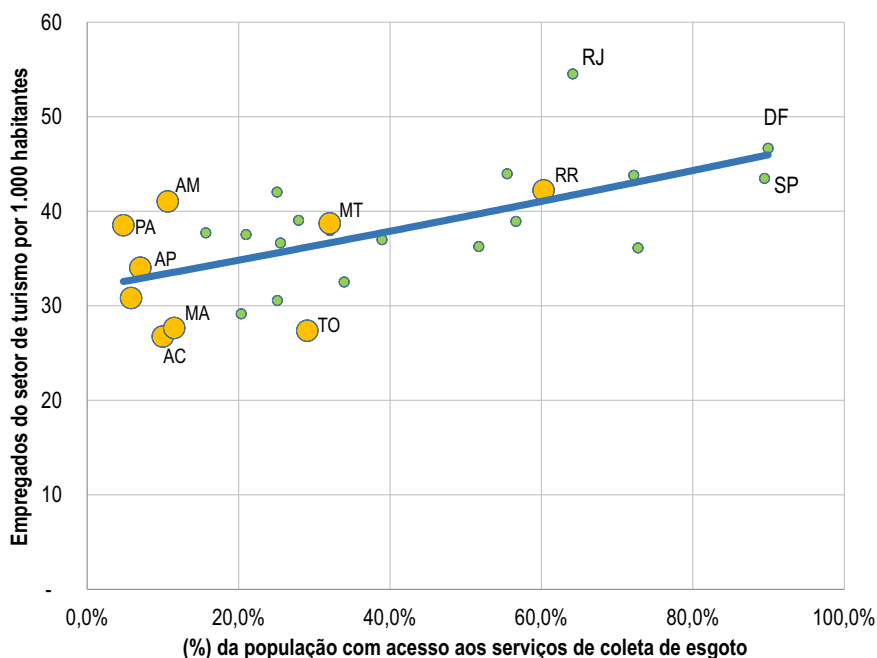
pessoais de empregabilidade (idade, escolaridade, gênero etc.), a região em que mora e suas condições de moradia, são afetadas pelas condições de acesso ao saneamento. Para fins de classificação, seguindo o estudo sobre o turismo no Brasil desenvolvido pela Confederação Nacional de Serviços (CNS, 2021), 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 Contínua de 2023 (IBGE, 2025). 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 Contínua de 2023 (IBGE, 2025), 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 2023. 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 da Amazônia Legal, em razão das carências no saneamento, tinham proporções relativamente pequenas de pessoas envolvidas com o turismo. Nesse sentido, espera-se que o avanço do saneamento na Amazônia Legal tenha efeitos ainda mais positivos sobre o potencial turístico da região.

Gráfico 5.8
Participação do turismo no emprego e
saneamento básico, 2023



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

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 772 municípios que fazem parte da Amazônia Legal. A análise considera o passado, de 2005 a 2023, e o futuro quando se espera que ainda apareçam ganhos positivos da universalização dos serviços de saneamento básico nessas cidades. Os ganhos passados dão uma dimensão do aumento da riqueza nessas cidades que pode ser atribuído ao esforço de levar o saneamento a um número maior de municípios nos últimos 18 anos, enquanto que os ganhos futuros devem ser vistos como o que se pode esperar de benefícios para os próximos anos em razão do 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 18 ANOS

A **Tabela 6.1** traz as estimativas dos benefícios e dos custos da expansão do saneamento ocorrida entre 2005 e 2023 no conjunto dos municípios da Amazônia Legal. Ao longo desse período, os benefícios alcançaram R\$ 176,5 bilhões, sendo R\$ 122,1 bilhões de benefícios diretos (renda gerada pelo investimento e pelas atividades de saneamento e impostos sobre consumo e produção recolhidos) e R\$ 54,4 bilhões devido à redução de perdas associadas às externalidades. Os custos sociais incorridos no período somaram R\$ 85,6 bilhões. Assim, os benefícios excederam os custos em R\$ 90,8 bilhões, indicando um balanço social positivo para as cidades da Amazônia Legal.

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 2023, verificou-se que houve redução de 3,1% ao ano no número de internações. Isso teve efeitos de redução do custo com horas pagas e não trabalhadas em razão do afastamento por diarreia ou vômito e por doenças respiratórias. Além disso, houve redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais e respiratórias na rede hospitalar do SUS. O valor presente da economia total com a melhoria das condições de saúde da população desses municípios entre 2005 e 2023 foi de R\$ 6,4 bilhões, que resultou num ganho anual de R\$ 353 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 2023. 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 na Amazônia Legal. O valor presente do aumento de renda do trabalho com a expansão do saneamento entre 2005 e 2023 foi de R\$ 39,3 bilhões, que resultou num ganho anual de R\$ 2,183 bilhões (Tabela 6.1).

VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Em termos de renda imobiliária, estima-se que houve ganho para os proprietários de imóveis que alugam ou que vivem em moradia própria a despeito do lento avanço do saneamento entre 2005 e 2023. No total do período os moradores incorreram num ganho de renda de aproximadamente R\$ 5,1 bilhões. Esse valor foi calculado tomando por referência o estoque estimado de moradias do ano de 2023 e os valores de aluguel – pagos ou implícitos, ou seja, o custo de oportunidade dos proprietários de imóveis próprios – médios de 2023 e o que prevaleceria em 2005 caso as

Tabela 6.1
Custos e benefícios da expansão do saneamento, Amazônia Legal, 2005 a 2023

Custos e benefícios	em R\$ milhões*	
	por ano	2005-2023
Redução dos custos com a saúde	352,956	6.353,210
Aumento da produtividade do trabalho	2.182,809	39.290,570
Renda da valorização imobiliária	281,518	5.067,322
Renda do turismo	204,377	3.678,782
Subtotal externalidades (A)	3.021,660	54.389,883
Renda gerada pelo investimento	2.503,859	45.069,462
Renda gerada pelo aumento de operação	3.931,879	70.773,826
Impostos ligados à produção**	345,896	6.226,121
Subtotal de renda (B)	6.781,634	122.069,409
Total de benefícios (C=A+B)	9.803,294	176.459,292
Custo do investimento	-1.955,809	-35.204,565
Aumento de despesas das famílias	-2.801,294	-50.423,299
Total de custos (D)	-4.757,104	-85.627,864
Balanço (E=C+D)	5.046,190	90.831,428

Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2024.
(**) dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.

condições do saneamento não tivessem se alterado entre 2005 e 2023.

RENDAS DO TURISMO

Entre 2005 e 2023, o valor presente dos ganhos com o turismo alcançou R\$ 3,7 bilhões, indicando um fluxo médio anual de R\$ 204 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. Como será visto mais adiante, o avanço do saneamento em direção à universalização deverá trazer grandes vantagens para as cidades da Amazônia Legal.

RENDAS GERADAS 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 2023, o valor presente dos investimentos em saneamento alcançou R\$ 35,2 bilhões nas cidades da Amazônia Legal. A renda direta, indireta e induzida gerada por esses investimentos somou R\$ 45,1 bilhões. Assim, os excedentes de renda gerada pelos investimentos foram de aproximadamente R\$ 9,9 bilhões no período.

RENDAS 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 2023, o valor presente do incremento de renda nas operações de saneamento

alcançou R\$ 70,8 bilhões nos municípios da Amazônia Legal. O valor presente do aumento de despesas das famílias com essas operações somou R\$ 50,4 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das receitas da operação de saneamento foi de cerca de R\$ 20,4 bilhões no período de 2005 a 2023.

6.2. O BALANÇO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO

A análise desenvolvida na seção anterior permite inferir que os municípios da Amazônia Legal já apresentaram ganhos 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 coleta e 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 que deve ser alcançada em 2040.

Nesta seção, são analisados os ganhos esperados da expansão do saneamento na Amazônia Legal e o legado da universalização para o futuro dessas cidades. A análise enfoca dois períodos: (i) de 2024 a 2040, que é a extensão temporal para a qual é esperada a universalização do saneamento, e (ii) o período subsequente, para além de 2040, onde se realizará o legado permanente das conquistas da próxima década.

Com relação ao marco de 2040, vale observar que parte expressiva dos municípios já devem estar universalizados em 2033 como posto nas metas do novo marco regulatório do saneamento, como foi argumentado na introdução do estudo. Além disso, a inclusão dos anos de 2034 a 2040 na análise dos benefícios da universalização do saneamento até 2033 permite que sejam capturados na análise

Tabela 6.2
Custos e benefícios da universalização do saneamento,
Amazônia Legal, 2024 a 2040

Custos e benefícios	em R\$ milhões*	
	por ano	2024-2040
Redução dos custos com a saúde	158,936	2.701,920
Aumento da produtividade do trabalho	11.347,581	192.908,873
Renda da valorização imobiliária	1.476,721	25.104,264
Renda do turismo	1.302,748	22.146,714
Subtotal externalidades (A)	14.285,987	242.861,772
Renda gerada pelo investimento	10.269,766	174.586,026
Renda gerada pelo aumento de operação	4.990,927	84.845,761
Impostos ligados à produção**	838,957	14.262,275
Subtotal de renda (B)	16.099,651	273.694,062
Total de benefícios (C=A+B)	30.385,637	516.555,834
Custo do investimento	-7.927,035	-134.759,591
Aumento de despesas das famílias	-3.042,531	-51.723,030
Total de custos (D)	-10.969,566	-186.482,621
Balanço (E=C+D)	19.416,071	330.073,213

Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2024.
(**) dos investimentos e das operações de saneamento e das atividades imobiliárias.



efeitos mais tardios dos investimentos, principalmente daqueles que ocorrerão de 2030 a 2033 e ainda não se farão sentir integralmente até o ano de 2033.

A **Tabela 6.2** traz as estimativas de custos e benefícios da expansão do saneamento no conjunto dos municípios da Amazônia Legal para o período de 2024 a 2040. Ao longo desse período, os benefícios devem alcançar R\$ 516,6 bilhões, sendo R\$ 273,7 bilhões de benefícios diretos (renda gerada pelo investimento e pelas atividades de saneamento e impostos sobre consumo e produção recolhidos) e cerca de R\$ 242,9 bilhões devido à redução de perdas associadas às externalidades. Os custos sociais no período devem somar R\$ 186,5 bilhões aproximadamente. Assim, os benefícios devem exceder os custos em quase R\$ 330,1 bilhões, indicando um balanço social bastante positivo para a região.

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 2024 e 2040, estima-se que haverá redução do custo com horas pagas e não trabalhadas em razão do afastamento por diarreia ou vômito e por doenças respiratórias e redução das despesas com internações por infecções gastrointestinais e respiratórias na rede hospitalar do SUS nos municípios da Amazônia Legal. O valor presente da economia total com a melhoria das condições de saúde da população desses municípios entre 2024 e 2040 deve ser de R\$ 2,702 bilhões, que resultará num ganho anual de R\$ 158,9 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 nas cidades da Amazônia Legal. O valor presente do aumento de renda do trabalho com a expansão do

saneamento entre 2024 e 2040 será de R\$ 192,9 bilhões, que resultará num ganho anual de R\$ 11,3 bilhões (**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\$ 1,477 bilhão por ano no conjunto dos municípios da Amazônia Legal, o que totalizará um ganho a valor presente de R\$ 25,1 bilhões entre 2024 e 2040. Esse valor foi calculado tomando por referência o estoque estimado de moradias do ano de 2023 e os valores de aluguel – pagos ou implícitos, ou seja, o custo de oportunidade dos proprietários de imóveis próprios – médios de 2023 e o que prevalecerão com a universalização do saneamento.

RENDA DO TURISMO

Entre 2024 e 2040, o valor presente dos ganhos com o turismo deve alcançar R\$ 22,1 bilhões, indicando um fluxo médio anual de R\$ 1,303 bilhão 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 2024 e 2040, o valor presente dos investimentos em saneamento deve alcançar R\$ 134,8 bilhões nos municípios da Amazônia Legal. A renda direta, indireta e induzida gerada por esses investimentos deve somar R\$ 174,6 bilhões. Assim, os excedentes de renda gerada pelos investimentos devem ser de aproximadamente R\$ 39,8 bilhões no período.

RENDA DAS OPERAÇÕES

Entre 2024 e 2040, o valor presente do incremento de renda nas operações de saneamento deve alcançar R\$ 84,8 bilhões nos municípios da

Amazônia Legal. O valor presente do aumento de despesas das famílias com essas operações deve somar R\$ 51,7 bilhões. Assim, o excedente de renda gerada pela ampliação das receitas da operação de saneamento será de aproximadamente R\$ 33,1 bilhões no período de 2024 e 2040.

O LEGADO DA UNIVERSALIZAÇÃO

O valor do legado das externalidades é calculado pelo valor presente da renda perpetua dos benefícios após a universalização, tomando por base as mesmas condições financeiras descritas anteriormente. Os custos e benefícios dos investimentos após 2040 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 5,8% ao ano.

A **Tabela 6.3** traz as estimativas do legado futuro para a população dessas cidades da universalização do saneamento na Amazônia Legal. A redução dos custos com a saúde, considerando tanto as despe-

sas com internação quanto o desperdício de horas pagas e não trabalhadas, deverá gerar um ganho total de R\$ 2,970 bilhões na economia dessas cidades. O aumento de produtividade da força de trabalho deve somar R\$ 206,3 bilhões. O aumento esperado da renda imobiliária tem um valor presente total de R\$ 37,5 bilhões. O aumento esperado da renda do turismo tem um valor presente total de R\$ 32,3 bilhões. Assim, o valor presente das externalidades do acesso universal ao saneamento básico nessas cidades é estimado em R\$ 279,3 bilhões.

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\$ 176,2 bilhões no período pós 2040.

Os custos totais para manter a universalização serão de aproximadamente R\$ 113,5 bilhões após 2040. Assim, aos moldes do que foi analisado

Tabela 6.3
O legado da universalização do saneamento, Amazônia Legal, pós-2040

Custos e benefícios	em R\$ milhões*	
	por ano	Perpetuidade
Redução dos custos com a saúde	172,992	2.969,973
Aumento da produtividade do trabalho	12.035,857	206.634,352
Renda da valorização imobiliária	2.181,955	37.460,310
Renda do turismo	1.878,829	32.256,171
Subtotal externalidades (A)	16.269,635	279.320,807
Renda gerada pelo investimento	4.100,082	70.391,151
Renda gerada pelo aumento de operação	5.640,329	96.834,453
Impostos ligados à produção**	524,853	9.010,796
Subtotal de renda (B)	10.265,264	176.236,400
Total de benefícios (C=A+B)	26.534,899	455.557,207
Custo do investimento	-3.170,613	-54.433,802
Aumento de despesas das famílias	-3.438,414	-59.031,485
Total de custos (D)	-6.609,027	-113.465,287
Balanço (E=C+D)	19.925,872	342.091,920

Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2024.

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

anteriormente, ao balanço da universalização do saneamento até 2040 deve ser acrescido um saldo de perpetuidade no valor de R\$ 342,1 bilhões, totalizando ganhos de bem-estar de R\$ 972,1 bilhões a partir de 2024.

Essa relação indica que **para cada R\$ 1,00 investido em saneamento de 2024 em diante, as 772 cidades da Amazônia Legal devem ter ganhos sociais de R\$ 5,10**, um retorno maior que o esperado para o Brasil como um todo.

Além disso, a preservação e a despoluição dos mananciais, rios, córregos e lagos da região, com ganhos ambientais inestimáveis, será um grande legado da universalização do saneamento nos municípios da Amazônia Legal. A despoluição dos recursos ambientais urbanos é uma conquista que já foi alcançada há anos nas grandes metrópoles de países desenvolvidos, com a recuperação ambiental de rios e bacias que estavam altamente poluídos no passado. No caso da Amazônia, a preservação do patrimônio natural se soma à recuperação das áreas degradadas dessas 772 cidades.

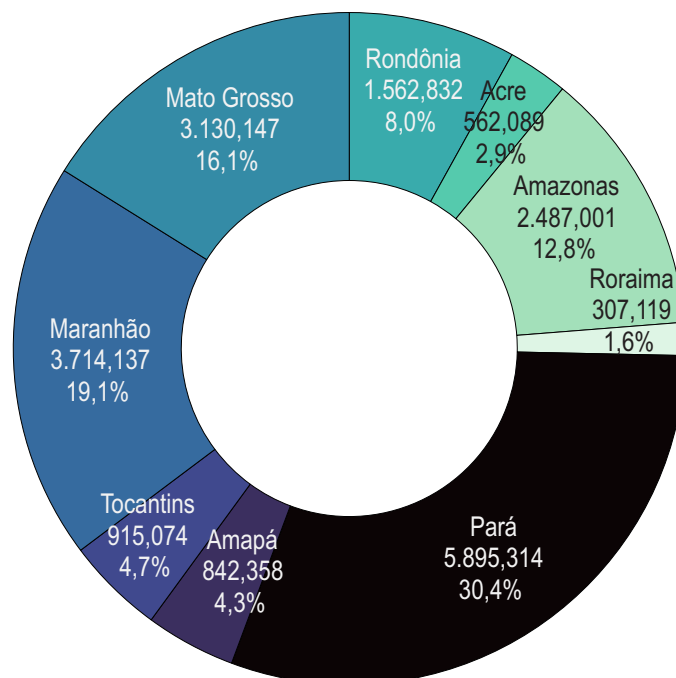
6.3. O BALANÇO DA UNIVERSALIZAÇÃO NAS REGIÕES DA AMAZÔNIA LEGAL

○ **Gráfico 6.1** traz a distribuição dos ganhos líquidos com a universalização do saneamento entre os nove estados que compõem a Amazônia Legal. Nos ganhos líquidos estão incluídos aqueles até 2040. Entre as nove unidades da Federação, destacam-se Pará, Maranhão e Mato Grosso cujos ganhos devem representar, respectivamente, 30,4%, 19,1% e 16,1% do total dos ganhos nas 772 cidades da Amazônia Legal.

A despeito da concentração dos ganhos nessas três unidades da Federação, vale observar que os ganhos per capita serão maiores nos estados de Rondônia, Acre e Amazonas. ○ **Gráfico 6.2** traz essas estimativas.

Gráfico 6.1

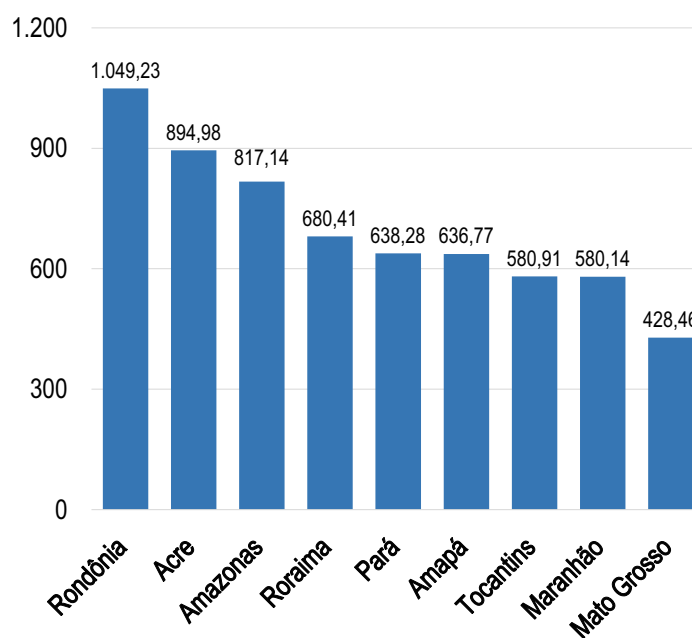
Distribuição dos ganhos da universalização entre estados da Amazônia Legal, em R\$ bilhões por ano e (%) no total, 2024 a 2040



Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) Inclui os ganhos até 2040 e o legado após a universalização.

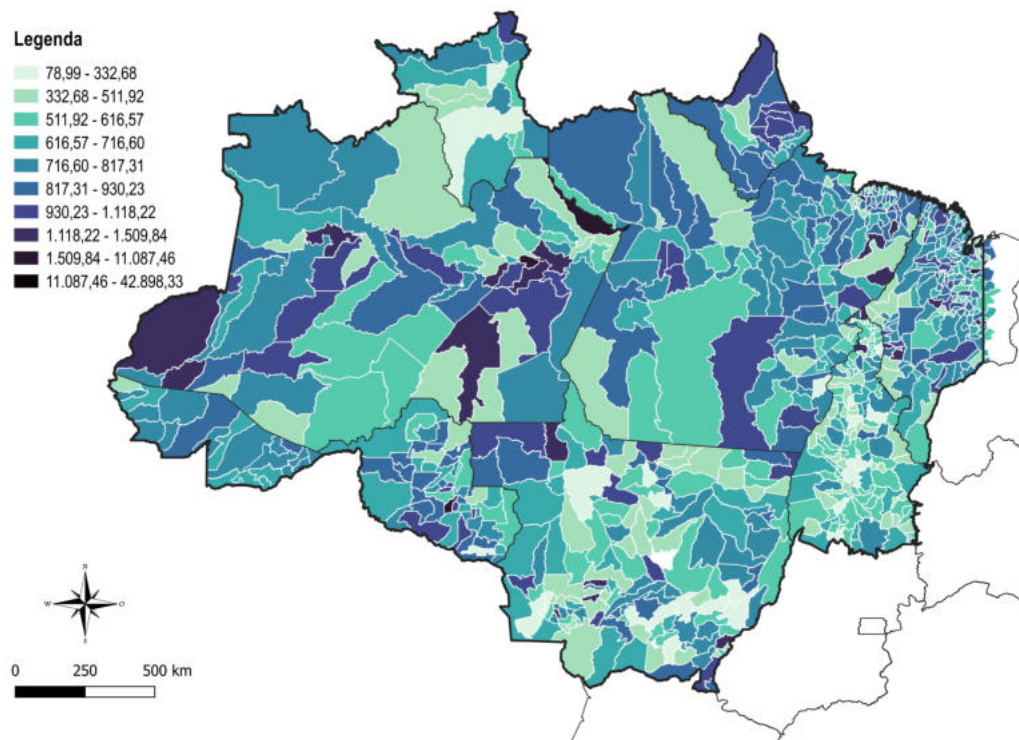
Gráfico 6.2

Ganhos per capita da universalização nos estados da Amazônia Legal, em R\$ por habitante por ano, 2024 a 2040



Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) Inclui os ganhos até 2040 e o legado após a universalização.

Mapa 6.1. Ganhos per capita da universalização nos municípios da Amazônia Legal, em R\$ por habitante por ano, 2024 a 2040



Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica. (*) Inclui os ganhos até 2040 e o legado após a universalização.

Por fim, o **Mapa 6.1** traz a distribuição dos ganhos per capita entre os 772 municípios da Amazônia Legal. Os municípios com cores mais fortes representam aqueles em que são esperados os maiores ganhos por habitante e os de cores mais claras, os menores ganhos. O principal fator que explica essa coloração é o estado atual da privação de serviços de saneamento em cada cidade: naquelas em que há baixa cobertura de serviços de abastecimento de

água e de coleta e tratamento de esgoto, os ganhos tendem a ser relativamente maiores. Outro fator que interfere decisivamente nessas estimativas é o padrão de atividades econômicas em cada cidade. Nos municípios em que a força de trabalho é maior e mais ativa, são relativamente maiores os ganhos de produtividade. A valorização ambiental também interfere positivamente para a geração de benefícios principalmente nas grandes cidades da região.

ANEXOS

- BIBLIOGRAFIA
- METODOLOGIA



BIBLIOGRAFIA

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

CORRAINI, N. R., LIMA, A. S., BONETTI, J. e RANGEL-BUITRAGO, N. Troubles in the paradise: Litter and its scenic impact on the North Santa Catarina island beaches, Brazil. *Marine Pollution Bulletin* n. 131 p. 572–579, 2018.

DATASUS. *Informações de Saúde (TABNET)*. Ministério da Saúde, Brasília, 2025.

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: 2021*. Rio de Janeiro, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2021*. Rio de Janeiro, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Anual de Serviços de 2021*. Rio de Janeiro, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2023*. Rio de Janeiro, 2024.

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

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 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento em Santa Catarina.* São Paulo, outubro de 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Painel Saneamento Brasil.* Acesso on line: <https://www.painelsaneamento.org.br/>.

KRELLING, A. P., WILLIAMS, A. T. e TURRA, A. Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas. *Marine Policy*. n. 85, p. 87–99, 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.* Brasília, 2021.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico.* Brasília, 2025.

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, $X_{ij} = a_{ij} X_j$, 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, $a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{im}X_m + DF_i = X_i$, $i = 1, 2, 3, \dots, m$. 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:

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

Isso equivale a dizer que, $1 > \sum_{i=1}^m a_{ij}$, $j = 1, 2, 3, \dots, m$. 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	$\begin{bmatrix} X_1 & X_2 & \dots & X_j & \dots & X_m \end{bmatrix}$		

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

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

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

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 coeficientes de renda direta e indireta. Esses valores estão expressos nas equações (4) e (5).

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

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

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: $CF_i = I.W$, em que W é a folha de pagamentos do setor i e I 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 2021, 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 2021, 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.

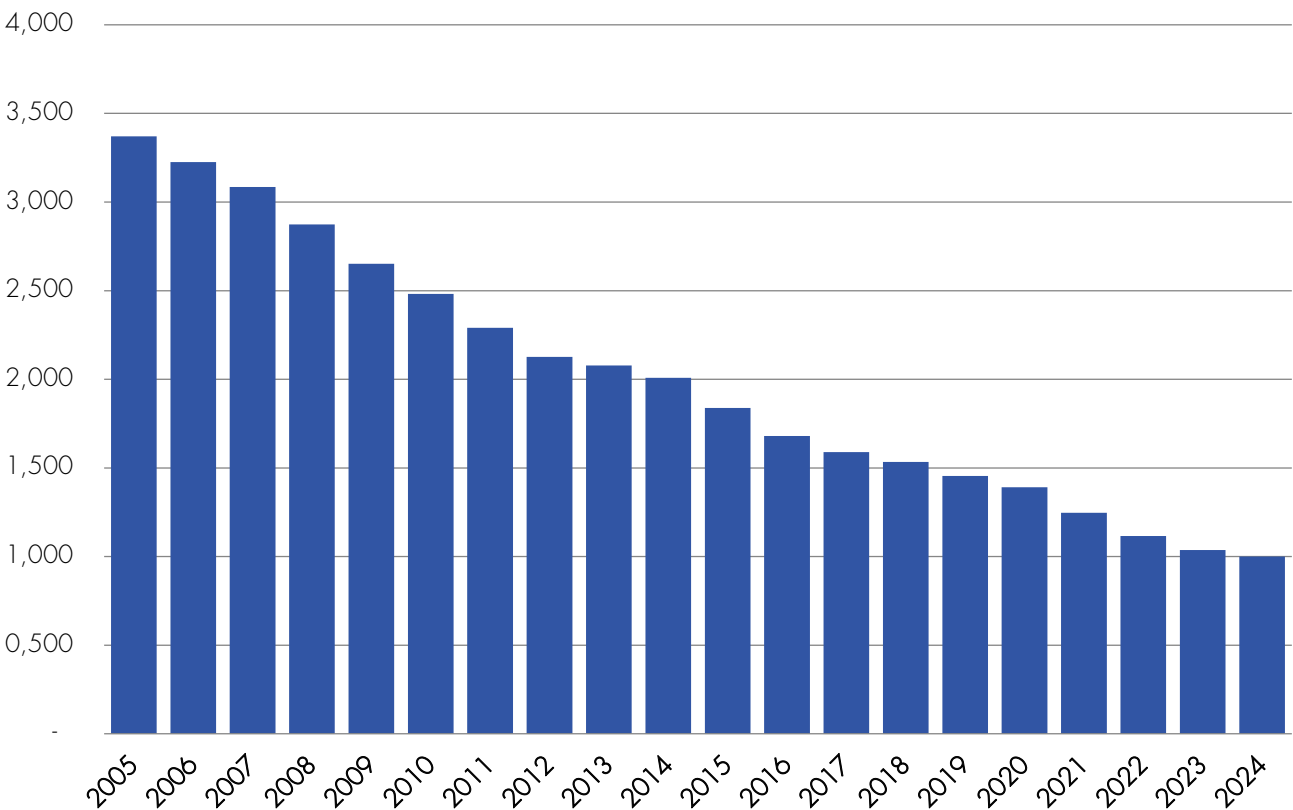
No caso das operações de coleta e tratamento de esgoto, as informações de valor da produção, emprego, renda e salários necessárias ao cálculo dos coeficientes diretos e aos induzidos são provenientes da Pesquisa Anual de Serviços de 2021, também do IBGE. Da mesma forma que o caso anterior, os dados para estimar a matriz L , os coeficientes de emprego e renda indiretos e a propensão a consumir das famílias vêm das tabelas de recursos e usos das Contas Nacionais do Brasil de 2021.

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 2024. Para tanto, foram empregados os dados de duas pesquisas: (i) a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), de 2005 a 2021, 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 2024. O valor constante do investimento é obtido pela multiplicação do valor corrente pelo respectivo deflator.

Gráfico A.1. Inflator de investimentos, 2024 = 1

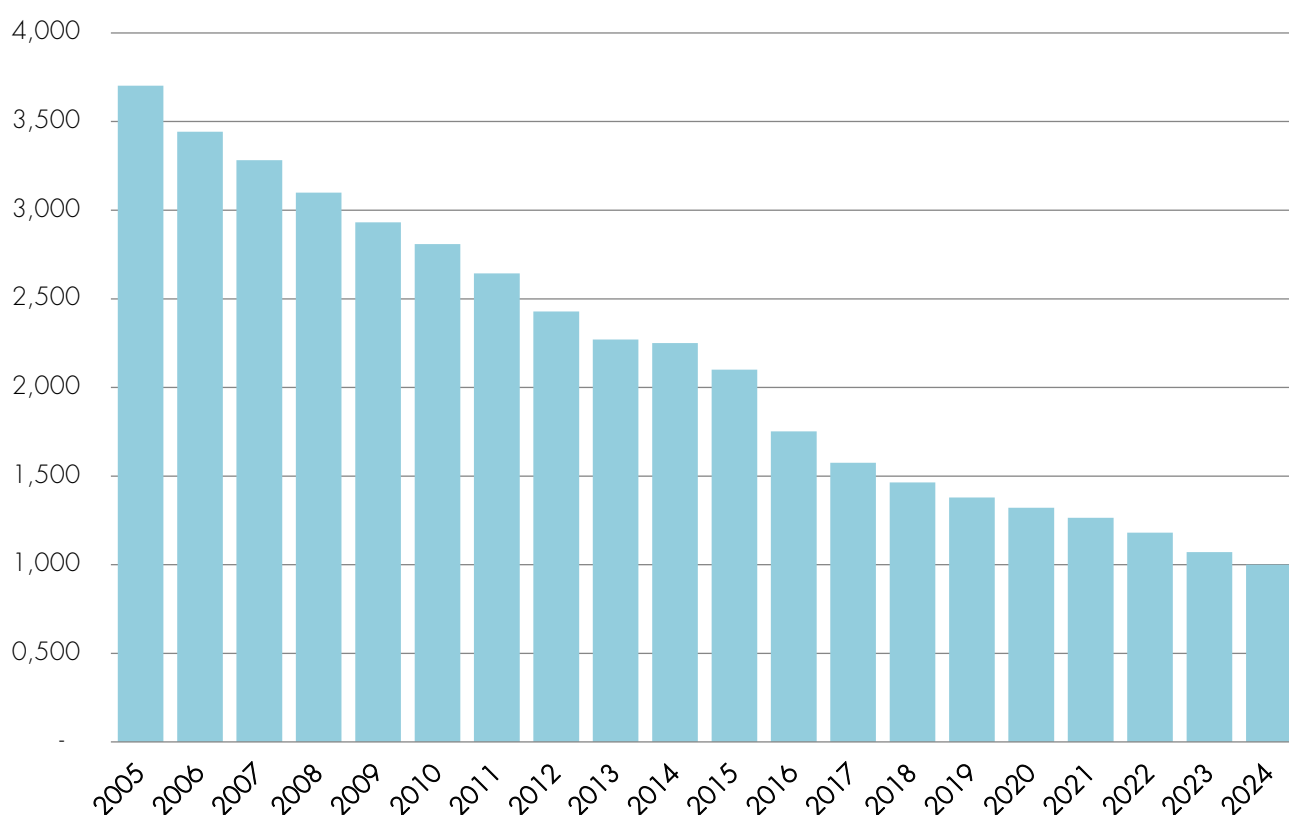


Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Deflator de receitas

Para estimar o valor das receitas de 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 Brasil. O índice tem base 2024 = 1 e as tarifas foram obtidas do IPCA do IBGE.

Gráfico A.2. Inflator de receitas, 2024 = 1



Fonte: IBGE. 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

	Coeficiente	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 2023. 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, 2023

MQO	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
Acesso à água tratada*	0,0425	0,0002	0,0000
Acesso à rede de esgoto	0,0360	0,0002	0,0000
Disponibilidade de banheiro	0,2183	0,0007	0,0000
Correção de seleção amostral			
Acesso à água tratada*	0,0566	0,0002	0,0000
Acesso à rede de esgoto	0,0575	0,0002	0,0000
Disponibilidade de banheiro	0,2486	0,0007	0,0000

Fonte: PNADC 2023 (IBGE, 2024). 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 2023 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) $E(y | x_1, x_2, \dots, x_k) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$

Como $\exp(.)$ 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, 2023

	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
Acesso à água tratada*	-0,0043	0,0003	0,0000
Acesso à rede de esgoto	-0,0217	0,0003	0,0000
Disponibilidade de banheiro	-0,1682	0,0007	0,0000

Fonte: PNADC 2023 (IBGE, 2024). 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 2023 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 2023 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, 2023

Efeito parcial da existência de banheiro na moradia	coeficiente	erro padrão	p-valor
Ciências humanas	-6,4880	1,0808	0,0001
Ciências da natureza	-6,4880	1,0808	0,0001
Linguagem e códigos	-17,5560	1,1543	0,0003
Matemática	-11,9746	1,7092	0,0001
Redação	-40,5755	3,2287	0,0002
Média	-17,8869	1,2832	0,0003

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 2023, 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); o (x) local de residência (capital, regiões metropolitanas ou interior); (xi) o acesso a água tratada; (xi) o acesso à rede geral de esgoto; e (xii) a disponibilidade de banheiro na residência.

O modelo econométrico foi estimado por mínimos quadrados ordinários (MQO) para avaliar o efeito de um amplo conjunto de variáveis sobre o valor da renda imobiliária (em escala ln).

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

O modelo estimado apresentou 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, 2023

MQO	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
Acesso à água tratada*	0,0686	0,0005	0,0000
Acesso à rede de esgoto	0,0502	0,0004	0,0000
Disponibilidade de banheiro	0,1846	0,0024	0,0000

Fonte: PNADC 2023 (IBGE, 2024). 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 2023 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) $P(y = 1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$

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, 2023

	Coeficiente	Erro padrão	p-valor	Razão de probabilidade
Acesso à rede de água tratada	0,0407	0,0013	0,0000	1,0415
Acesso à rede de esgoto	0,0406	0,0011	0,0000	1,0415
Disponibilidade de banheiro exclusivo	0,1065	0,0057	0,0000	1,1124

Fonte: PNADC 2023 (IBGE, 2024). 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 2024, 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 2023, do IBGE. Os valores constantes foram trazidos a valores presentes de 2024.

A Tabela A.M.8 ilustra os fluxos de benefícios e custos do saneamento no Brasil entre 2005 a 2023, 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 2024 e 2040.

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 2040. Esse número foi estimado por meio da multiplicação da população projetada para 2040, 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 2040 é estimada imputando o acesso ao saneamento básico (água e esgoto) para todos os moradores que não tinham o acesso ao saneamento em 2022. 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 2040. 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 2022. O aumento de produtividade foi calculado pela diferença entre a renda agregada em 2022 e a renda que prevaleceria em 2040 caso fossem ampliados os percentuais de acesso ao sistema que prevaleciam em 2022.
- a3. O valor do aumento da renda imobiliário corresponde ao aumento de renda imobiliária esperada para a totalidade dos imóveis residenciais das áreas em 2040. 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 2022. O aumento da renda imobiliária foi calculado pela diferença entre a renda imobiliária agregada e a renda que prevaleceria em 2040 com a universalização.
- a4. O aumento da renda do turismo corresponde ao aumento de renda do setor esperado para 2040 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 2022. O aumento da renda do trabalho no setor foi calculado pela diferença entre a renda média corrente e a que prevaleceria em 2040 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 2040 e 2024 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 2040 e 2024.

d2. O aumento das despesas das famílias em cada ano corresponde ao aumento projetado de receitas entre 2040 e 2024.

Os fluxos anuais em valores presentes são somados para estimar os custos e benefícios em cada área. As tabelas correspondentes a seguir trazem um exemplo das estimativas para o período de 2005 a 2023 para o Brasil como um todo.

Tabela A.M.8

Fluxos do balanço de benefícios e custos da expansão do saneamento na Amazônia Legal, 2005 a 2023, em R\$ milhões*

	Redução dos custos com a saúde	Aumento da produtividade do trabalho	Renda da valorização imobiliária	Renda do turismo	Subtotal externalidades (A)	Renda gerada pelo investimento	Renda gerada pelo aumento de operação
2005	827,806	4.862,849	43,853	454,122	6.188,630	998,635	154,357
2006	751,015	4.441,826	84,270	412,081	5.689,193	1.572,016	460,710
2007	679,046	4.041,407	121,453	372,638	5.214,545	1.666,629	1.089,087
2008	608,517	3.660,742	155,594	335,655	4.760,508	1.947,440	1.330,079
2009	584,407	3.299,015	186,873	300,998	4.371,292	2.339,715	1.620,700
2010	560,286	2.955,439	215,462	268,542	3.999,729	2.250,886	3.209,350
2011	471,940	2.629,259	241,524	238,168	3.580,891	1.981,624	3.504,179
2012	398,508	2.319,747	265,214	209,763	3.193,232	2.871,960	3.871,144
2013	348,353	2.026,203	286,677	183,219	2.844,452	2.906,578	4.178,127
2014	295,352	1.747,956	306,051	158,434	2.507,792	2.695,098	5.153,368
2015	227,091	1.484,357	323,468	135,310	2.170,226	2.035,772	5.627,996
2016	186,658	1.234,786	339,049	113,755	1.874,248	2.191,993	6.682,592
2017	147,829	998,643	352,914	93,682	1.593,069	2.024,693	7.148,769
2018	114,894	904,174	365,172	75,008	1.459,249	2.630,596	7.540,972
2019	92,704	803,711	375,928	57,655	1.329,997	2.645,318	8.881,505
2020	29,341	775,355	385,280	41,546	1.231,522	2.873,101	6.340,501
2021	26,988	602,783	393,323	26,612	1.049,705	2.479,903	1.459,240
2022	2,474	301,391	400,145	12,784	716,795	1.994,091	1.803,799
2023	0,000	200,928	225,070	188,811	614,809	4.963,415	717,350
Soma	6.353,210	39.290,570	5.067,322	3.678,782	54.389,883	45.069,462	70.773,826

continua

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)	Balanço (E=C+D)
2005	67,348	1.220,339	7.408,969	-788,958	-109,973	-898,931	6.510,038
2006	116,890	2.149,615	7.838,808	-1.233,662	-328,236	-1.561,897	6.276,911
2007	153,923	2.909,639	8.124,184	-1.312,017	-775,928	-2.087,945	6.036,239
2008	182,728	3.460,247	8.220,755	-1.529,328	-947,624	-2.476,952	5.743,803
2009	220,669	4.181,083	8.552,376	-1.829,617	-1.154,679	-2.984,296	5.568,080
2010	294,704	5.754,940	9.754,669	-1.730,355	-2.286,524	-4.016,879	5.737,791
2011	293,347	5.779,150	9.360,042	-1.481,582	-2.496,577	-3.978,159	5.381,883
2012	364,846	7.107,949	10.301,182	-2.255,374	-2.758,023	-5.013,397	5.287,785
2013	382,244	7.466,949	10.311,401	-2.246,011	-2.976,735	-5.222,747	5.088,655
2014	418,319	8.266,786	10.774,578	-2.111,661	-3.671,552	-5.783,213	4.991,365
2015	402,648	8.066,417	10.236,642	-1.605,096	-4.009,705	-5.614,801	4.621,841
2016	464,646	9.339,230	11.213,478	-1.717,365	-4.761,058	-6.478,423	4.735,054
2017	477,936	9.651,398	11.244,467	-1.557,387	-5.093,190	-6.650,577	4.593,890
2018	533,708	10.705,277	12.164,526	-2.069,262	-5.372,618	-7.441,880	4.722,646
2019	601,535	12.128,358	13.458,355	-2.110,923	-6.327,690	-8.438,612	5.019,743
2020	488,237	9.701,839	10.933,361	-2.247,132	-4.517,334	-6.764,466	4.168,896
2021	220,978	4.160,121	5.209,826	-1.966,201	-1.039,646	-3.005,847	2.203,979
2022	209,172	4.007,062	4.723,857	-1.569,122	-1.285,129	-2.854,251	1.869,606
2023	332,243	6.013,008	6.627,817	-3.843,511	-511,081	-4.354,593	2.273,224
Soma	6.226,121	122.069,409	176.459,292	-35.204,565	-50.423,299	-85.627,864	90.831,428

Fonte: Estimativas Ex Ante Consultoria Econômica. (*) em valores presentes a preços de 2024.

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

A PARCELA DA POPULAÇÃO COM ACESSO AOS SERVIÇOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA PASSOU DE 50,8% EM 2000 PARA 68,4% EM 2022 NA AMAZÔNIA LEGAL. ISSO SIGNIFICOU QUE, NESSES 22 ANOS, CERCA DE 8 MILHÕES DE PESSOAS CONQUISTARAM O ACESSO A ESSE SERVIÇO FUNDAMENTAL E HUMANITÁRIO. JÁ A PARCELA DA POPULAÇÃO DA REGIÃO COM ACESSO AOS SERVIÇOS DE COLETA DE ESGOTO PASSOU DE 10,2% PARA 23,2% ENTRE 2000 E 2022. FORAM MAIS DE 4 MILHÕES DE PESSOAS INCORPORADAS AO SISTEMA DE COLETA. CONTUDO, CERCA DE 22 MILHÕES DE PESSOAS AINDA CONTINUAM SEM ACESSO A ESSE SERVIÇO BÁSICO DE SANEAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL.

DADO O LENTO AVANÇO DO SANEAMENTO BÁSICO NA REGIÃO AINDA É IMENSO O DESAFIO DA UNIVERSALIZAÇÃO NA AMAZÔNIA LEGAL. ESTE ESTUDO ANALISA A EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO NA REGIÃO ENTRE 2000 E 2022 E SEUS IMPACTOS SOBRE A SOCIEDADE, FOCANDO, PRINCIPALMENTE, OS REFLEXOS SOBRE A ECONOMIA. O ESTUDO TAMBÉM TRAZ UM BALANÇO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS E ECONÔMICOS QUE A POPULAÇÃO DA AMAZÔNIA LEGAL TERÁ COM A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO ATÉ 2040.

