



Futuro em risco

Efeitos da falta de saneamento na vida de grávidas, crianças e adolescentes

Ex Ante Consultoria Econômica

Outubro de 2024





ANÁLISE PRODUZIDA POR:



DR. FERNANDO GARCIA DE FREITAS
DRA. ANA LELIA MAGNABOSCO

Índice

5	1. INTRODUÇÃO
13	2. PRIMEIRA INFÂNCIA
33	3. SEGUNDA INFÂNCIA
49	4. ADOLESCÊNCIA
67	5. ANEXOS



1

INTRODUÇÃO



O estudo do Instituto Trata Brasil sobre a privação de serviços de saneamento no Brasil (Instituto Trata Brasil, 2023) feito com base nos microdados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE, 2020) chegou à conclusão inequívoca de que quanto maior o acesso de uma população aos serviços de abastecimento de água tratada e de coleta de esgoto, menores os riscos de contrair doenças de veiculação hídrica ou doenças respiratórias.¹ A insuficiência de banheiro nas residências foi outro fator que elevava o risco de ocorrência dessas doenças na população. As análises mostraram que esse impacto se deu sobre todo o universo de brasileiros, independentemente do gênero e da idade. Contudo, a incidência dessas doenças foi muito maior nas crianças e idosos, revelando que o problema é mais agudo em alguns segmentos específicos da sociedade.

Em outro estudo do Instituto Trata Brasil (2022a), em que o foco foi dado na população feminina, além das doenças de veiculação hídrica e respiratórias, também foram investigados os efeitos da falta de saneamento sobre a incidência de doenças ginecológicas e obstétricas. As análises indicaram que as mulheres com acesso ao saneamento tiveram, em média, taxas de incidência de doenças ginecológicas menores as mulheres com acesso ao saneamento. Dessa forma, a privação de acesso ao saneamento afetava a vida das meninas e, muito importante para a presente discussão, das mulheres grávidas.

O presente estudo avança nessa análise com um olhar centrado nos efeitos da falta de

saneamento na vida das crianças e adolescentes brasileiros, ou ainda, em como a privação de acesso aos serviços básicos de saneamento eleva o risco de incidência maior de doenças e seus desdobramentos sobre a vida dessa população. Esse enfoque diferente trouxe, como será visto mais adiante, novas luzes sobre a questão.

Antes de iniciar as análises, valem algumas observações metodológicas sobre a demarcação das fases da vida das crianças e adolescentes e as dimensões dos problemas que as afligem com maior intensidade. Além disso, esta introdução também faz menção às bases de dados empregadas nas análises e à organização dos capítulos e seus conteúdos.

Fases da vida

Na literatura brasileira ou internacional, não há uma definição única e incontroversa sobre os recortes etários que melhor expressam as fases da vida das crianças e adolescência e os contrastes entre essas etapas que as pessoas progridem até a vida adulta. As abordagens e recortes utilizados dependem muito do escopo das análises empreendidas e das especialidades dos pesquisadores. Por exemplo, os pediatras têm um olhar específico focado principalmente no desenvolvimento físico das crianças. Nessa visão, a primeira infância abrange os dois primeiros anos de vida, período em que o ritmo de crescimento das crianças não é linear, e a segunda infância vai dos três aos seis anos de idade, momento em que o ritmo de crescimento físico torna-se aproximadamente constante. A terceira

¹ Outro estudo nessa linha é o do Instituto Trata Brasil (2022b), que analisou os benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil. As conclusões são bastante parecidas no diz respeito os problemas de saúde e sua relação com o saneamento.

infância parte dos sete anos e vai até antes da puberdade, que ocorre dos doze anos de idade em diante.

Os psiquiatras e psicólogos tendem a seguir um recorte próximo a esse, mas não idêntico, pois estão focados mais nos aspectos do desenvolvimento mental das crianças. Já os educadores tendem a decompor as faixas etárias em razão do desenvolvimento cognitivo e sua relação com a educação. Nesse caso, os estudos apontam como primeira infância a fase da pré-escola e a segunda infância os primeiros anos do ensino fundamental.

No presente estudo, adotamos uma classificação das fases da vida e dos cortes etários que busca respeitar o que há de comum a essas visões – evitando assim controvérsias desnecessárias – e que, ao mesmo tempo, esteja adequada à disponibilidade de dados estatísticos, visto que a abordagem adotada é estritamente quantitativa. As fases de vida adotadas são três:

- ★ **primeira infância**, que compreende crianças com até 6 anos de idade;
- ★ **segunda infância**, que agrega as crianças com idade de 7 a 11 anos de idade; e
- ★ **adolescência**, que a reúne os jovens com 12 a 19 anos de idade.

Nas análises desenvolvidas no estudo, é feita uma subdivisão em três grupos etários – menores de 1 ano, crianças de 1 a 2 anos de idade e crianças de 3 a 6 anos de idade. Essa subdivisão concilia as visões de pediatras, psicólogos e educadores, possibilitando análises mais específicas para essa primeira fase da vida.

Dimensões de problemas

Há três dimensões de problemas que afligem com maior intensidade a vida das crianças e adolescentes em suas fases. A primeira dimensão reúne os problemas de saúde. Nessa visão, a principal ideia é que a população sem acesso ao saneamento básico em suas residências vê prejudicada a capacidade de realizar plenamente as atividades de higienização de alimentos e corporal, hábitos que reduzem de forma eficaz a incidência de doenças. Além disso, a exposição ambiental da população a doenças é maior em territórios onde o saneamento ambiental não é adequado; por exemplo, em ruas em que o esgoto corre a céu aberto ou moradias situadas próximas a córregos, lagos e rios poluídos.

Neste relatório são analisados três tipos de doenças: doenças de veiculação hídrica, enfermidades respiratórias e doenças bucais. A ocorrência de moradias sem acesso à água tratada ou aos serviços de coleta de esgoto aumenta o risco de seus moradores contraírem doenças de veiculação hídrica, ou ainda, de terem infecções que causam diarreias e vômitos ou de contraírem vírus, bactérias etc. transmitidos por insetos ou animais. A insuficiência de banheiros nas residências é outro fator que eleva esse risco.

De outro lado, a falta de acesso à água tratada e canalizada nas residências afeta de forma decisiva a incidência de doenças respiratórias como gripes e pneumonias. Aqui pesa a possibilidade de exercício de higienização das mãos nas moradias, algo absolutamente necessário para a prevenção dessas doenças quando as pessoas retornam das escolas e trabalho, principalmente utilizando

meios de transporte públicos. Por sua vez, há evidências científicas de que a exposição ambiental a bactérias e vírus que causam doenças respiratórias é maior em territórios sem coleta e tratamento de esgoto, visto que mais eleva a presença desses patógenos em áreas de poluição.

Por fim, há uma ampla gama de evidências de que o abastecimento de água tem efeitos muito expressivos na saúde bucal. Isso está diretamente relacionado à possibilidade de realizar com frequência as atividades de higienização bucal, hábito que é comprometido para pessoas que residem em moradias que não têm disponibilidade de água tratada e canalizada. Assim, a ausência desses equipamentos eleva o risco de incidência de

cáries e gengivites e, no limite, de perda precoce de dentição.

O **Quadro 1.1** traz as classificações na CID-10 desses três tipos de doenças que são abordadas no estudo.

Um ponto importantíssimo a se notar é o fato de que a ocorrência de infecções gastrointestinais e respiratórias, ou de enfermidades bucais, leva ao afastamento das crianças e adolescentes de suas atividades rotineiras. A depender da gravidade, as infecções levaram ao acamamento ou à internação hospitalar. Qualquer que seja a gravidade, as enfermidades afastaram as crianças e jovens de seu estudo. Isso tem reflexos claros no desempenho escolar e na realização do potencial de

Quadro 1.1.

Tipos de doenças e classificações na CID-10

Tipos de enfermidade	CID-10
Doenças de veiculação hídrica	Cólera, Febres tifóide e paratifóide, Shigelose, Amebíase, Diarréia e gastroenterite origem infecc presumível, Outras doenças infecciosas intestinais, Leptospirose icterohemorrágica, Outras formas de leptospirose, Leptospirose não especificada, Febre amarela, Dengue [dengue clássico], Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue, Malária por Plasmodium falciparum, Malária por Plasmodium vivax, Malária por Plasmodium malariae, Outras formas malária conf exames parasitológ, Malária não especificada, Esquistossomose
Doenças respiratórias	Influenza [gripe], Pneumonia
Doenças bucais	Cárie dentária, Outros transtornos dentes e estruturas de suporte

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

escolaridade dessa população, segunda dimensão do problema analisada neste estudo.

E uma dimensão decorrente das anteriores é o efeito das perdas educacionais e do maior absenteísmo das crianças e jovens sem acesso ao saneamento em sua capacidade de obter renda no exercício do trabalho. Esse efeito já se manifesta de forma clara ao final da adolescência, mas tem uma intensidade muito acentuada na passagem para a idade adulta. Na verdade, é uma sequela da falta de saneamento que perdura para o resto da vida.

Nesse sentido, as doenças associadas à falta de saneamento básico afetam a vida de todas as crianças, meninos e meninas, independentemente de raças e classes sociais, com efeitos sobre seu desempenho no presente, suas oportunidades econômicas no futuro e suas horas disponíveis para o descanso ou o lazer. Em outros termos, a falta de saneamento traz perdas de bem-estar às crianças e adolescentes brasileiros.

Contudo, vale destacar que a intensidade desses problemas varia muito entre as fases da vida. Na primeira infância, a dimensão que domina é a da saúde, com reflexos secundários sobre a capacidade de desenvolvimento educacional. Já na segunda infância, como será visto mais adiante, os problemas de saúde perdem importância relativamente à primeira infâncias, mas os efeitos sobre a educação assumem um papel preponderante. Na adolescência, as questões educacionais permanecem e surge a questão da inserção no mercado de trabalho, dimensão que se tornará dominante na idade adulta. A Figura 1.1 ilustra a relação entre as fases da vida a intensidades das três dimensões dos proble-

mas associados à falta de saneamento na infância e adolescência.

Roteiro de análise

A análise dos efeitos da falta de saneamento na vida das crianças e adolescentes está dividida em três capítulos. Cada um desses capítulos analisa uma das fases: o Capítulo 2 analisa a primeira infância, o Capítulo 3, a segunda infância e o Capítulo 4, a adolescência. Nesses capítulos, os temas da saúde, educação e mercado de trabalho são abordados nas intensidades sugeridas pela **Figura 1.1**.

No capítulo que avalia a primeira infância, mostrou-se necessário iniciar a análise antes mesmo do nascimento. Isso porque as condições adquiridas no nascimento são determinadas na gestação, período em que as mães podem adoecer e piorar as condições de desenvolvimento das futuros bebês. Em particular, a situação nutricional é a mais importante para o início na vida.

Após a análise da incidência das doenças associadas à falta de saneamento durante a gravidez, avaliados os efeitos particulares das doenças de veiculação hídrica na primeira infância sobre a desnutrição das crianças, algo que traz impactos de longo prazo para a sociedade. Nessa seção também são avaliados os casos de internações e óbitos por desnutrição nos grupos etários da primeira infância. A terceira seção do Capítulo 2 avalia a incidência de doenças de veiculação hídrica e respiratórias sobre as crianças com idade entre 0 e 6 anos. Além de avaliar os casos de afastamento, são analisadas as estatísticas de internações e óbitos por essas enfermidades.

As crianças que viveram sua infância com condições precárias de saneamento passam à segunda infância com comprometimento em seu desenvolvimento físico e cognitivo. Além disso, há os problemas de uma vida na segunda infância sem acesso adequado ao saneamento, o que vai agravar a situação de defasagem no desenvolvimento. As maiores incidências de doenças de veiculação hídrica e respiratórias nas crianças sem saneamento na segunda infância são analisadas no Capítulo 3. O capítulo também analisa a saúde bucal, um novo aspecto da saúde que passa a ser muito relevante na segunda fase da vida. Na sequência, o Capítulo 3 avalia o problema que aparece de maneira bastante clara no final da segunda infância: as diferen-

ças de desempenho escolar e de atraso na formação educacional.

O capítulo final avalia o cenário de comprometimento do desempenho da população que não tem acesso ao saneamento, trazendo as estatísticas de incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais nessa fase da vida, a relação do quadro de saúde com a falta de saneamento e seus impactos na educação dos adolescentes. Por fim é analisado o legado da falta de saneamento sobre a inserção desses jovens no mercado de trabalho ao final da adolescência. Nessa análise, a falta de saneamento leva a uma maior incidência de doenças, que aumenta as defasagens educacionais e eleva

Figura 1.1

Fases da vida e problemas mais intensos



Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

o absenteísmo no trabalho. Esses dois fatores têm efeitos diretos sobre a renda e, portanto, sobre a riqueza dos jovens adultos.

Bases de dados

O estudo utiliza seis bases de dados distintas para avaliar as três fases da vida das crianças e adolescentes e os efeitos da falta de saneamento na saúde, educação e mercado de trabalho. Essas bases de dados produzidas pelo IBGE e pelos Ministérios da Saúde e da Educação e tem referências temporais distintas. Contudo, essa variabilidade temporal não compromete o uso de todas na mesma análise visto que os efeitos sociais e econômicos do saneamento são de longo prazo.

A principal base de dados empregada é a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada pelo IBGE em 2019. Essa pesquisa amostral visitou 94.114 residências naquele ano e entrevistou 293.725 pessoas sobre suas condições de saúde. Por se tratar de uma pesquisa amostral, os dados obtidos podem ser extrapolados para toda a população do país, com abertura para as grandes regiões, as unidades da Federação, as regiões metropolitanas e as capitais. Nas entrevistas foram levantadas muitas informações sobre as condições de saúde da população e também dados sobre as condições de moradias, onde estão inseridos os dados de saneamento, e as características das pessoas. A principal questão analisada foi a ocorrência de afastamentos das atividades rotineiras em razão de

doenças e quais os tipos de enfermidades provocaram os afastamentos. Além da ocorrência, a pesquisa forneceu informações sobre os dias de afastamento, dado que dá uma primeira noção aproximada da gravidade das enfermidades.

A segunda base de dados da área de saúde utilizada veio do Sistema de Informação de Atenção Básica do Programa Saúde da Família (PSF) mantido pelo Ministério da Saúde.² Essa base de dados é mantida pelas equipes do PSF em todas as visitas às famílias inscritas no programa, que somavam mais de 40 milhões no início dos anos 2020. Nas entrevistas, foram levantadas informações sobre as condições de saúde da população – na sua maioria composta por famílias com crianças –, e também sobre as condições de saneamento e as características pessoais dos membros. As principais questões analisadas a foram a ocorrência de diarreias e desnutrição na gestação e a ocorrência de desnutrição nos dois primeiros anos de vida.

No que diz respeito à saúde, a terceira base de dados empregada foi a pesquisa Morbidade Hospitalar do DATASUS. Essa é uma base de dados que reúne os registros administrativos dos atendimentos hospitalares que resultaram em internações na rede hospitalar do SUS por causa da internação, discriminadas conforme a CID-10. Os dados dessa base são mensais, aqui agregados por ano de internação. Além do número de internações pelas doenças das classificações CID-10

² Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) foi substituído pelo Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) a partir de 2015. Em razão de problemas de consistência, segundo informações do DATASUS, a base de informações está sem acesso. Contudo, os dados históricos até 2015 são suficientes para a argumentação desenvolvida nesta seção.

descritas no **Quadro 1.1**, também foram levantadas informações sobre a ocorrência de óbitos por essas razões de saúde.

Os dados de saneamento, quando não provenientes das próprias pesquisas amostrais, foram obtidos no Sistema de Informações sobre o Saneamento (SNIS) mantido pelo Ministério das Cidades. Dessa base, foram empregados dados anuais de 2010 a 2022 para o total da população brasileira e para as unidades da Federação e para as grandes regiões. Por serem informações agregadas por regiões, foram empregadas para comparações temporais e regionais com dados também agregados de outras pesquisas.

As bases de dados sobre educação são provenientes do Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB) e do Sistema de Avaliação do Ensino Médio (SIEM), ambas do Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa Anísio Teixeira (INEP). Essa é uma base de dados que reúne os registros administrativos das provas de proficiência em língua portuguesa e matemática realizada de dois em dois anos com os alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental e do último ano dos alunos do ensino médio. Os resultados das provas são padronizados numa escala com média 250 e desvio padrão de 50 pontos. Além das notas, as pesquisas fornecem dados sobre os perfis

individuais e das moradias dos alunos, o que permite correlacionar o desempenho obtido nas provas com as condições socioeconômicas dos alunos. Os dados referem-se a 2021 e abrangem um total de 7.434.868 provas e perfis analisados.

A avaliação da educação é complementada com informações da Pesquisa Anual por Amostra de Domicílios Continuada (PNADC) de 2022, também realizada pelo IBGE, que visitou 132.587 domicílios e entrevistou 376.821 pessoas naquele ano. Essa base de dados traz informações sobre o atraso escolar, dados que também permitem estimar o índice de disparidade idade-série das crianças e adolescentes brasileiros. Essa base de dados também foi empregada para medir os efeitos da falta de saneamento na remuneração do trabalho dos jovens brasileiros. Isso porque, além das informações sobre as condições de moradia, com indicadores de acesso ao saneamento, a pesquisa também traz dados bastante detalhados sobre a educação e a inserção no mercado de trabalho. Por também se tratar de uma pesquisa amostral, as inferências obtidas da amostra também podem ser extrapoladas para toda a população do país, com as aberturas regionais empregadas pelo IBGE.





2

PRIMEIRA
INFÂNCIA

Este capítulo trata da relação entre a falta de saneamento e as doenças que afetam os brasileiros em sua primeira infância. Mas antes mesmo de analisar a ocorrência das doenças associadas à falta de saneamento nos primeiros seis anos de vida, é imprescindível analisar a situação durante a gravidez, pois os problemas começam antes mesmo do nascimento das crianças, na medida em que as mulheres grávidas que moram em habitações sem água tratada, com insuficiência de banheiro ou sem coleta do esgoto estão expostas com maior frequência a enfermidades associadas à falta de saneamento, em especial a doenças de veiculação hídrica, respiratórias e ginecológicas e obstétricas.

Como exposto no estudo do Instituto Trata Brasil (2022b), independentemente do gênero e da idade, quanto maior o acesso de uma população aos serviços de abastecimento de água tratada e de coleta de esgoto, menores as chances de contrair doenças de veiculação hídrica ou doenças respiratórias. A disponibilidade de banheiro de uso exclusivo nas residências também é um fator que reduz as chances de ocorrência dessas doenças. Essas análises foram feitas 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.

Em outro estudo do Instituto Trata Brasil (2022a), em que o foco foi dado justamente na população feminina, além das doenças de veiculação hídrica e respiratórias, também foram investigados os efeitos da falta de saneamento sobre a incidência de doenças ginecológicas e obstétricas. O estudo identificou que os grupos de mulheres com acesso ao

saneamento tiveram, em média, taxas de incidência de afastamentos por doenças ginecológicas menores que os grupos que não recebiam água canalizada na residência, cujas moradias não estavam ligadas a rede geral de coleta de esgoto ou que moravam em habitações sem banheiro de uso exclusivo.

A ocorrência dessas infecções têm efeitos sobre a saúde da mulher e do feto, com implicações severas que podem levar ao parto prematuro, à desidratação, à desnutrição e à falta de oxigenação. Essas situações podem aumentar o risco de morte fetal ou logo após o parto e têm efeitos diretos sobre o desenvolvimento das crianças em seus primeiros anos de vida.

Após a análise da incidência das doenças associadas à falta de saneamento durante a gravidez, o que é feito na seção 2.1, são avaliados os efeitos particulares das doenças de veiculação hídrica na primeira infância sobre a desnutrição das crianças, algo que traz impactos de longo prazo para a sociedade. Nessa seção também são avaliados os casos de internações e óbitos por desnutrição nos grupos etários da primeira infância.

Por fim, a terceira seção do capítulo avalia a incidência de doenças de veiculação hídrica e respiratórias sobre as crianças com idade entre 0 e 6 anos. Além de avaliar os casos de afastamento, são analisadas as estatísticas de internações e óbitos por essas enfermidades.

Doenças associadas à falta de saneamento durante a gravidez

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde de 2019, havia 577,7 mil mulheres grávidas no momento da realização das entrevistas. Isso

equivaleu a 2,1% da população feminina em idade fértil (de 12 a 60 anos). Do total de grávidas, 71,4 mil mulheres se afastaram de suas atividades rotineiras nas duas últimas semanas antes da entrevista em razão de algum tipo de problema de saúde, o que correspondeu a 12,4% da população grávida.

A maior parte dos afastamentos (70,3% do total ou 50,2 mil casos) foi causada por problemas ginecológicos e obstétricos. As doenças respiratórias foram a segunda principal causa de afastamento, com 4,5 mil casos ou 6,3% do total. Além disso, houve 1,6 mil casos de doenças de veiculação hídrica, o que representou 2,2% do total de afastamentos. Dessa forma, 8,5% dos afastamentos foram causados por doenças que estão diretamente associadas à falta de saneamento básico. O **Gráfico 2.1** traz a distribuição dos afastamentos das grávidas brasileiras por motivo de saúde.

Essas estatísticas indicam que ao longo do ano houve 40,7 mil casos de grávidas que se afastaram de suas atividades em razão de doenças de veiculação hídrica e 117,8 mil grávidas que se afastaram de suas atividades em razão de doenças respiratórias. Esses casos resultam em taxas anuais de incidência bastante elevadas: 70,4 casos a cada 1.000 grávidas, no caso de doenças de veiculação hídrica, e 204,0 casos a cada 1.000 grávidas, no caso de doenças respiratórias. Assim, pode-se inferir que a taxa de incidências dessas duas doenças associadas à falta de saneamento foi de 274,4 casos a cada 1.000 grávidas em 2019.

O **Gráfico 2.2** traz as taxas de incidência desses três tipos de doenças na população

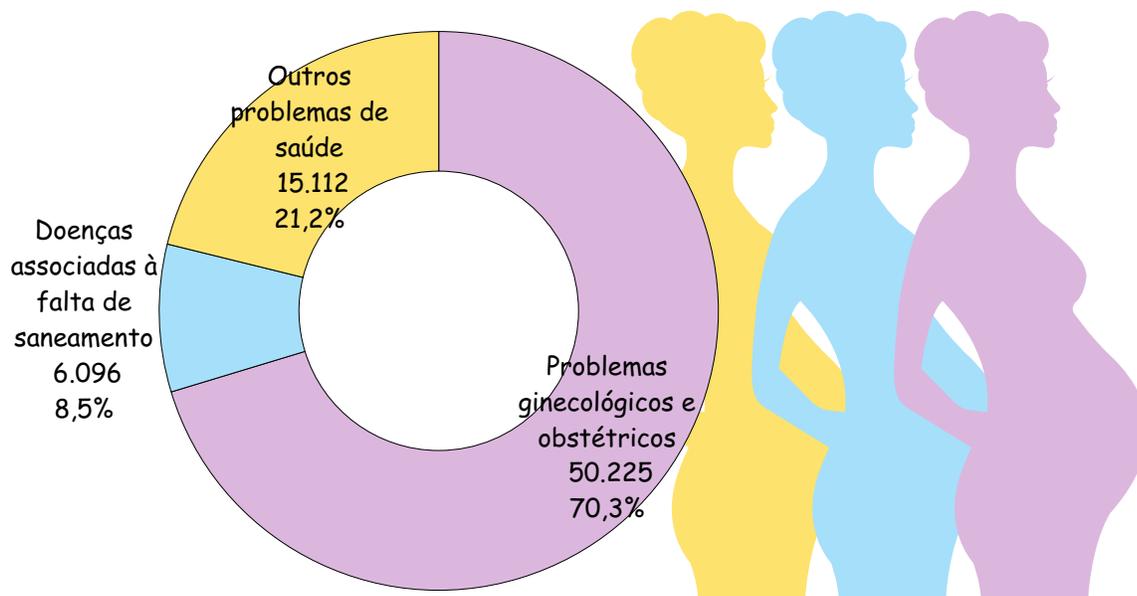
feminina em idade reprodutiva, contrastando os indicadores para o grupo de mulheres grávidas da incidência em toda a população. Nota-se que, no caso das doenças de veiculação hídrica e respiratórias, as taxas de incidência são maiores no total da população feminina com idade reprodutiva do que no grupo das mulheres que estavam grávidas no momento da pesquisa. Isso indica que os cuidados tomados durante a gravidez, como as mudanças na alimentação ou o resguardo, por exemplo, tiveram impactos positivos sobre a incidência dessas doenças. Ainda assim, deve-se destacar que as taxas foram elevadas.

Mas aspecto importante é o fato de que, em geral, o número de dias de afastamento das mulheres grávidas foi maior que o da população feminina em idade reprodutiva como um todo. No caso das doenças de veiculação hídrica, a diferença é de 5,8 dias de afastamento por ocorrência na população de grávidas contra 4,9 dias de afastamento das atividades rotineiras no grupo maior de mulheres em idade reprodutiva. No caso das doenças respiratórias, a diferença é de 4,3 dias de afastamento por ocorrência na população de grávidas contra 3,3 dias de afastamento das atividades rotineiras no grupo maior de mulheres em idade reprodutiva. Isso sugere que para as grávidas em geral essas infecções são relativamente mais graves ou que requerem maior atenção.

No caso das doenças ginecológicas e obstétricas, o **Gráfico 2.2** aponta para a maior gravidade da situação na população de mulheres grávidas. Nesse grupo populacional, a taxa de incidência é mais de 4 vezes maior que no grupo de mulheres em idade reprodutiva. Contudo, a situação se inverte no que diz respeito ao número de dias de

Gráfico 2.1.

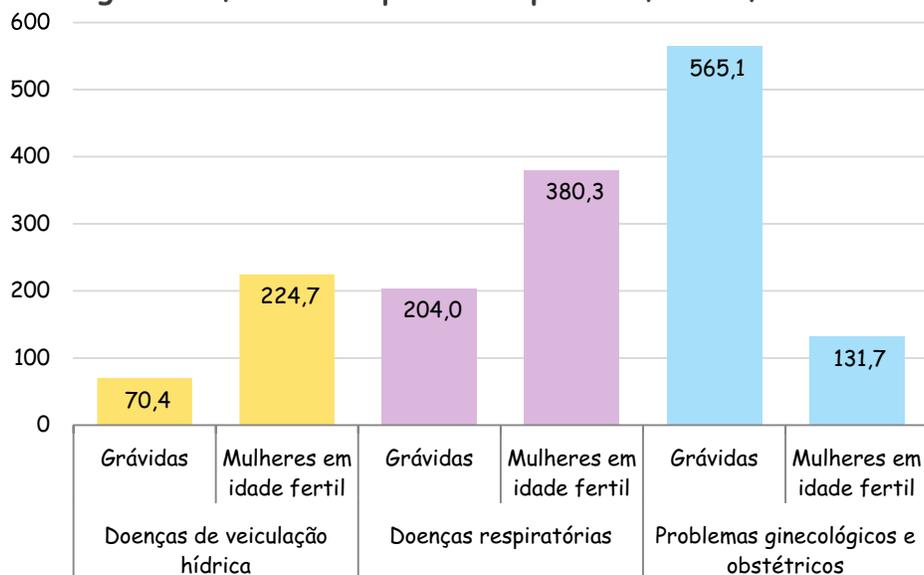
Distribuição dos afastamentos de mulheres grávidas por motivo de saúde, número de casos e (%) do total, Brasil, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.2.

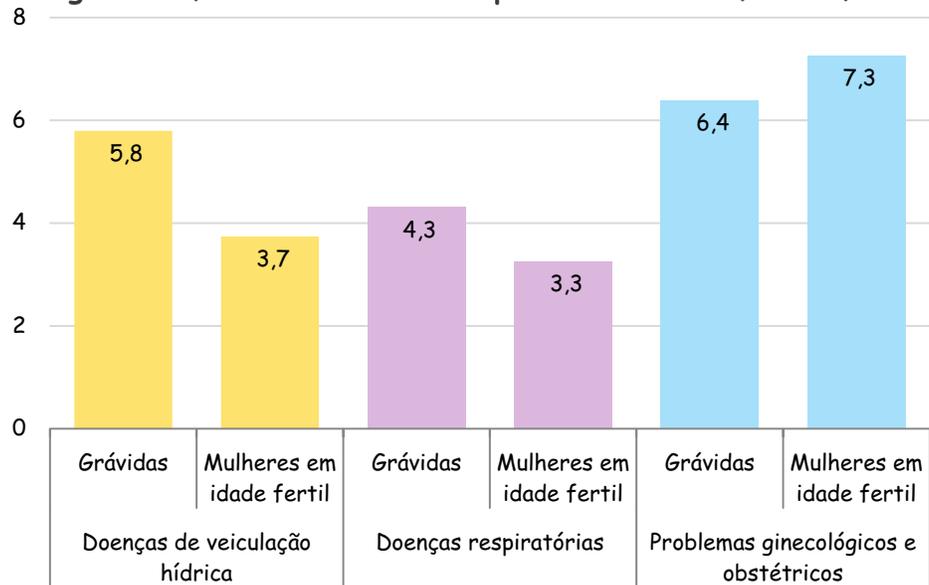
Taxas de incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e ginecológicas e obstétricas, mulheres grávidas e não grávidas, em casos por 1.000 pessoas, Brasil, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.3.

Dias de afastamento por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e ginecológicas e obstétricas, mulheres grávidas e não grávidas, em número de dias por afastamento, Brasil, 2019



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

afastamento, relativamente menor nas mulheres grávidas.

Como apontado do estudo do Instituto Trata Brasil (2022a), a incidência dessas doenças é afetada de forma significativa pelas condições de acesso ao saneamento. No estudo, foram apresentados três modelos econométricos para analisar o efeito do saneamento sobre a probabilidade de afastamento das atividades rotineiras por (i) doenças de veiculação hídrica, (ii) doenças respiratórias e (iii) enfermidades ginecológicas e obstétricas. Os três modelos apresentaram resultados estatísticos bastante significativos. Em todos eles, o acesso à água tratada e canalizada na moradia, a existência de banheiro de uso exclusivo e o escoamento sanitário da residência realizado por rede geral de coleta de esgoto reduziam as chances de uma mulher ser afastada de suas atividades rotineiras por esses três tipos de enfermidades.

Há uma vasta literatura que indica que doenças de veiculação hídrica na gravidez trazem riscos à saúde da mãe e do bebê, especialmente se for causada por enfermidades como o rotavírus ou a salmonela. Em particular, o estudo de Benito et al (1990) analisam essa questão do ponto de vista das anemias. O canal pelo qual a incidência dessas doenças afeta a saúde de mãe e bebê é a ocorrência de diarreias. Isso porque as diarreias podem causar:

- ★ **Desidratação**, que potencialmente resultam em tonturas, fraqueza, pressão arterial baixa, desmaios e, em casos mais graves, insuficiência renal ou choque. A desidratação pode levar a contrações uterinas precoces e parto prematuro;
- ★ **Perda de nutrientes**, com redução de eletrólitos e outras substâncias importantes para o bebê, o que pode prejudicar o seu crescimento;

- ★ No limite, as perdas de nutrientes podem levar à **anemia**, um problema extremamente grave quando incidem em gestantes e puérperas. As consequências dessa situação são o retardo de crescimento intrauterino, a morte fetal e a mortalidade materna. Conforme Benito et al (1990): “Nos países em desenvolvimento, a desnutrição e as verminoses são as principais causas do aparecimento da anemia, levando geralmente a uma taxa de hemoglobina inferior a 11g%...”.
- ★ **Expulsão de medicamentos e suplementos vitamínicos** antes de serem absorvidos, o que pode diminuir a eficácia da medicação nas mães e bebês.

De outro lado, como apontado nos estudos de ACOG Committee (2018), Rasmussen et al (2010) e World Health Organization (2010), a ocorrência de gripes e pneumonias tem impactos severos na gravidez e na saúde de mãe e bebê. Montenegro (2024) resume esses fatores e indica que: “O maior consumo de O² na gravidez (30%) e a menor capacidade residual funcional (CRF) no pulmão (10 a 25%) pela elevação de 4 cm do diafragma são indicativos de que a gestante tem baixa reserva de O² e grande susceptibilidade para se tornar hipóxica. Além disso, a gestante tem maior predisposição a edema pulmonar...”. Em outro trecho, o autor acrescenta: “Especialmente em situações de estresse respiratório, como acontece na pneumonia, é sabida a gravidade da gripe na gestação, podendo evoluir rapidamente para síndrome de angústia respiratória aguda (SARA). O risco de pneumonia grave é 7 vezes maior na gravidez, e, após 20 semanas de gestação, é 13 vezes mais elevado. A mortalidade materna e fetal nos casos de SARA é de 10%.”.

Dessa forma, ao elevar a probabilidade de ocorrência de diarreias e de doenças respiratórias, a falta de saneamento eleva o risco de vida de mães e bebês na gestação, com sequelas para os primeiros anos de vida. A principal decorrência na fase seguinte à gestação é a desnutrição das crianças nos dois primeiros anos de vida, tema analisado a seguir.

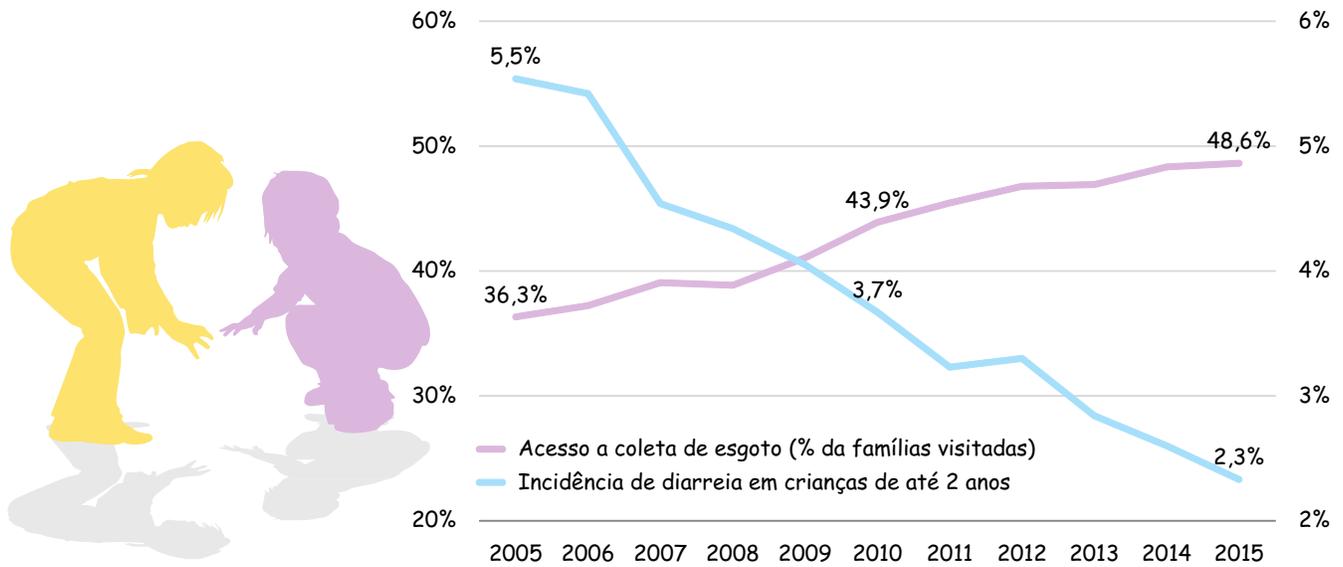
Diarreia e desnutrição nos dois primeiros anos de vida

Os dados do Sistema de Informação de Atenção Básica, base de informações do Programa Saúde da Família do Ministério da Saúde, indicam um ponto fundamental na discussão sobre os impactos da falta de saneamento na saúde das crianças. A base de dados do sistema disponível no DATASUS fornece informações sobre a disponibilidade de serviços de saneamento das residências das famílias atendidas pelo programa que permitem avaliar a associação dessa infraestrutura com a ocorrência de diarreias e desnutrição em crianças com menos de 2 anos de idade. Na presente análise, foram selecionadas as informações de acesso à rede geral de esgotamento sanitário nas residências das famílias visitadas pelas equipes do Programa Saúde da Família do Ministério da Saúde.

Os **Gráficos 2.4 e 2.5** mostram a evolução conjunta da taxa de cobertura de serviços de rede geral de coleta de esgoto nas residências das famílias assistidas pelo programa (eixos horizontais dos gráficos) e da incidência de diarreias em crianças com menos de 2 anos de idade (**Gráfico 2.4**) ou a incidência de crianças desnutridas (**Gráfico 2.5**). Os dados são reveladores: em 2005, quando a cobertura do saneamento era de 36,7% da

Gráfico 2.4.

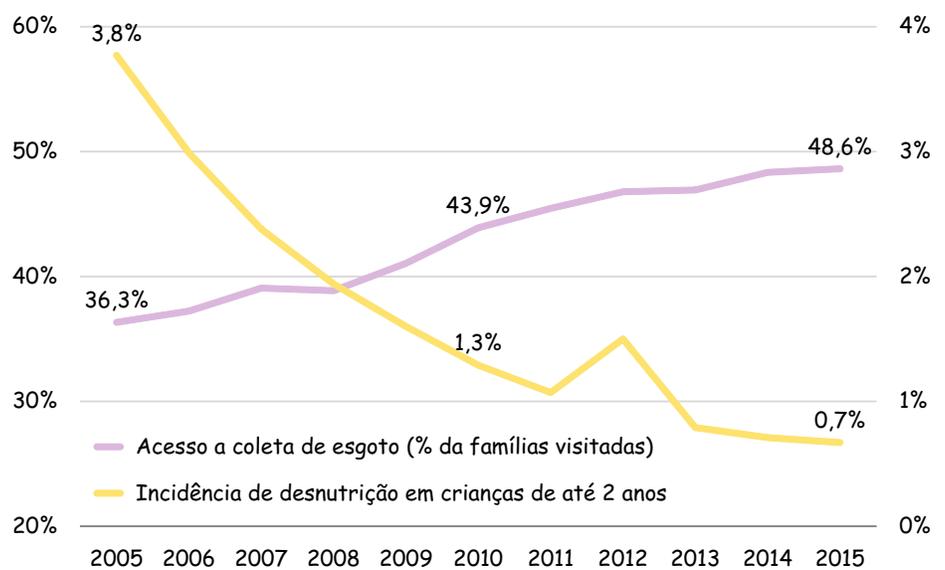
Incidência de diarreia em crianças de até 2 anos e cobertura de serviços de esgotamento sanitário, Brasil, 2005 a 2015



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.5.

Incidência de desnutrição em crianças de 2 até anos e cobertura de serviços de esgotamento sanitário, Brasil, 2005 a 2015



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

população, a incidência de diarreias era de 5,5 casos em cada 100 crianças de até 2 anos de idade. A taxa de incidência de crianças desnutridas era de 3,8 casos em cada 100 crianças de até 2 anos de idade.

De 2005 a 2010 houve aumento da cobertura dos serviços e coleta de esgoto que passou de 36,3% para 43,9% das famílias visitadas, ou seja, houve um incremento de cobertura de 7,6 pontos percentuais. Concomitantemente a esse movimento houve uma redução de 1,9 ponto na taxa de incidência de diarreias (**Gráfico 2.4**) e de 2,5 pontos na taxa de incidência de desnutrição nas crianças com até dois anos de idade (**Gráfico 2.5**).

O mesmo processo ocorreu de 2010 a 2015: houve redução de 3,7 para 2,2 casos de diarreia a cada 100 crianças com até 2 anos de idade e queda de 1,3 para 0,7 casos de desnutrição a cada 100 crianças. Essas reduções foram consistentes com o aumento para 48,6% na taxa de cobertura dos serviços de coleta de esgoto em 2015, indicando que o avanço do saneamento, entre outros fatores, teve efeitos sobre a incidência de diarreias e desnutrição.

As mesmas relações analisadas do ponto de vista temporal para o Brasil podem ser estabelecidas centrando atenção nas diferenças regionais num dado período. A **Tabela 2.1** traz as informações para o ano de 2015 sobre o acesso aos sistemas de abastecimento de água tratada e coleta de esgoto das famílias visitadas pelo programa e os indicadores de incidência de diarreias e de desnutrição em crianças menores de 2 anos por unidades da Federação e grandes regiões do país.

Nota-se que o Sudeste foi a região que registrou os melhores índices de atenção por

serviços básicos de saneamento: 89,0% das famílias atendidas por abastecimento de água e 80,6% das famílias com coleta de esgoto. A região foi a que apresentou as menores taxas de incidência de diarreia e de desnutrição em crianças com até dois anos: respectivamente 10,974 e 4,114 casos por mil crianças. A região Norte, por outro lado, foi a que apresentou os menores índices de cobertura por serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto entre as famílias visitadas (50,3% e 7,5%, respectivamente) e as maiores taxas de incidência – 45,431 casos de diarreia por mil crianças de até 2 anos de idade e 6,076 casos de desnutrição por mil crianças de até 2 anos de idade.

A mesma relação inversa se apresenta na visualização dos dados das unidades da Federação. São Paulo é a unidade com as maiores taxas de cobertura por serviço de abastecimento de água e por coleta de esgoto e tinha o menor índice de incidência de diarreia por mil crianças e o quarto menor índice de incidência de desnutrição. O Distrito Federal é outra área com bons indicadores de cobertura de serviços de saneamento.

Um aspecto muito importante da incidência de desnutrição nas crianças com até 2 anos de idade é o elevado risco de agravamento do quadro clínico com desfecho de internação hospitalar. As estatísticas do DATASUS sobre internações por desnutrição revelam a enorme incidência dessas ocorrências nesse grupo populacional, em especial nas crianças com até 1 ano de idade. Em 2022, foram registradas 4.641 internações de crianças com até 2 anos de idade por desnutrição nos hospitais da rede do SUS. Desse total, 74,5% das crianças tinham menos de 1 ano de idade, indicando a maior gravidade nesse grupo etário. Como ilustra o **Gráfico 2.6**, a incidên-

Tabela 2.1.
Cobertura de serviços de saneamento e incidência de diarreias e desnutrição em crianças menores de 2 anos, Brasil, 2015

Unidade da Federação e grandes regiões	Acesso ao saneamento		Taxa de incidência (casos por mil crianças*)	
	Água tratada	Coleta de esgoto	Diarréia	Desnutrição
Norte	50,3%	7,5%	45,431	6,076
Rondônia	38,5%	6,0%	28,103	3,536
Acre	54,7%	22,3%	44,824	2,668
Amazonas	55,1%	7,9%	61,507	3,330
Roraima	67,8%	22,2%	32,362	9,709
Pará	44,3%	6,0%	43,826	7,316
Amapá	60,3%	39,3%	40,268	-
Tocantins	74,7%	4,8%	31,112	8,063
Nordeste	73,0%	28,2%	20,482	8,245
Maranhão	60,6%	5,4%	27,029	8,748
Piauí	61,9%	3,7%	17,535	13,719
Ceará	72,6%	29,2%	23,180	8,848
Rio Grande do Norte	79,7%	12,1%	23,679	5,849
Paraíba	64,7%	23,1%	23,921	12,416
Pernambuco	77,7%	38,8%	15,676	6,058
Alagoas	67,9%	15,7%	17,702	8,466
Sergipe	87,1%	42,1%	17,077	10,152
Bahia	75,8%	35,4%	18,713	7,942
Sudeste	89,0%	80,6%	10,974	4,114
Minas Gerais	84,7%	78,0%	17,243	5,768
Espírito Santo	75,0%	59,1%	14,480	3,869
Rio de Janeiro	88,0%	81,5%	8,289	3,340
São Paulo	94,9%	85,1%	6,296	2,991
Sul	83,7%	37,1%	15,137	4,898
Paraná	86,9%	50,5%	15,337	5,447
Santa Catarina	81,0%	21,9%	13,009	3,965
Rio Grande do Sul	81,9%	36,1%	21,480	5,387
Centro-Oeste	82,1%	24,1%	14,895	3,351
Mato Grosso do Sul	90,0%	22,7%	12,855	2,868
Mato Grosso	77,7%	9,9%	16,528	4,692
Goiás	77,6%	23,0%	14,090	3,401
Distrito Federal	92,6%	73,8%	14,203	0,268
Brasil	79,6%	47,7%	18,482	6,186

Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

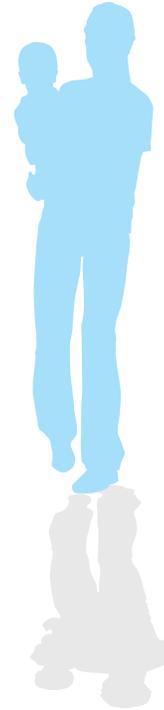
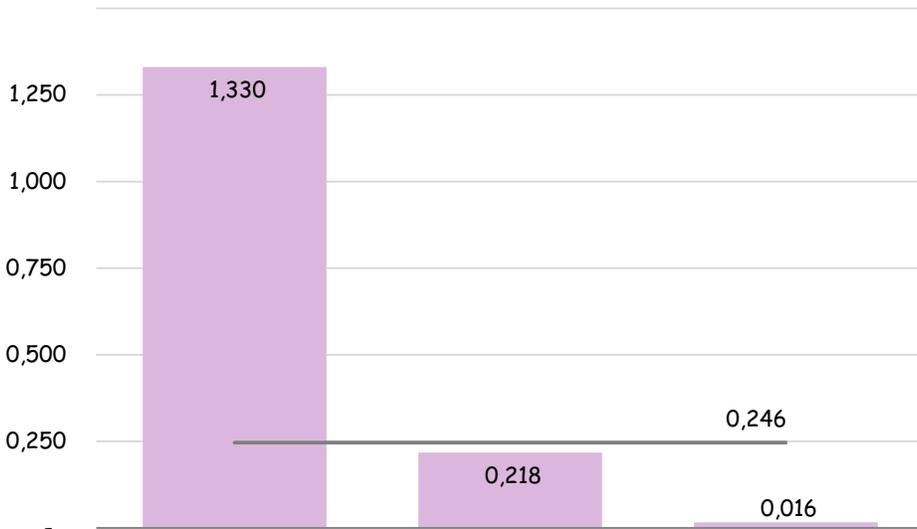
Nota (*): em casos por mil crianças.

cia desse tipo de internação é significativamente maior nas crianças com até 1 ano de idade, grupo para o qual houve 1,330 internações a cada 1.000 crianças. A taxa de incidência cai rapidamente para 0,222 internações a cada 1.000 crianças no grupo etário com idade de 1 a 2 anos.

O padrão de gravidade maior na população com menos de um ano de idade se repete nas estatísticas de óbitos por desnutrição nos hospitais da rede do SUS como ilustra o **Gráfico 2.7**. A ocorrência de óbito entre as crianças com até 1 ano de idade foi de 2,733 casos a cada 100 mil crianças. Novamente, a taxa de incidência cai rapidamente para

Gráfico 2.6.

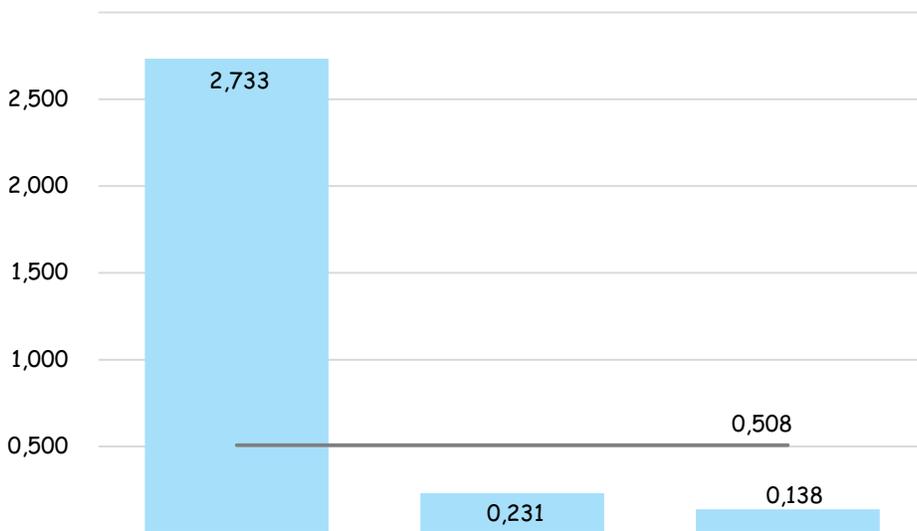
Internações por desnutrição na primeira infância em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por mil crianças, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.7.

Óbitos por desnutrição na primeira infância em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por 100 mil crianças, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

0,231 óbitos a cada 100 mil crianças no grupo etário com idade de 1 a 2 anos.

Não obstante, vale notar que a morbidade das crianças internadas foi maior no grupo etário de 3 a 6 anos de idade em 2022, para o qual o óbito é o desfecho para 5,7% das crianças internadas. Na média das crianças na primeira infância, essa taxa foi de 2,1% das crianças com até 6 anos de idade internadas por desnutrição.

Doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância

Nesta seção, com base nos dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE), são analisadas as incidências de afastamentos das atividades rotineiras por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância, segregando os grupos etários dessa fase da vida. Além disso, são apresentadas as taxas de incidência de internações e óbitos nos hospitais da rede do SUS.

Na população de crianças na primeira infância, houve 6,6 milhões de afastamentos por doenças de veiculação hídrica ao longo do ano de 2019. Dada a população de 18,3 milhões de crianças no país, esse número equivaleu a 361,8 casos de afastamentos por doenças de veiculação hídrica a cada mil crianças naquele ano. Em outros termos, aproximadamente 4 a cada 10 crianças com idade até 6 anos se afastaram de suas atividades rotineiras em razão de diarreias e doenças transmitidas por insetos e animais. O **Gráfico 2.8** mostra a taxa de incidência de afastamentos por doenças de veiculação hídrica na primeira infância, destacando as diferenças entre os diferentes grupos etários.

Um ponto importante a destacar é o fato de que as taxas de incidência de afastamento por doenças de veiculação hídrica foram maiores nos grupos etários de 1 a 2 anos de idade e de 3 a 6 anos de idade. Para esse fato contribuíram os hábitos sociais como a maior frequência em creches e pré-escola, que elevam a exposição das crianças a vírus que se propagam mais rapidamente com o contato social, como é o caso do Rotavírus, por exemplo.

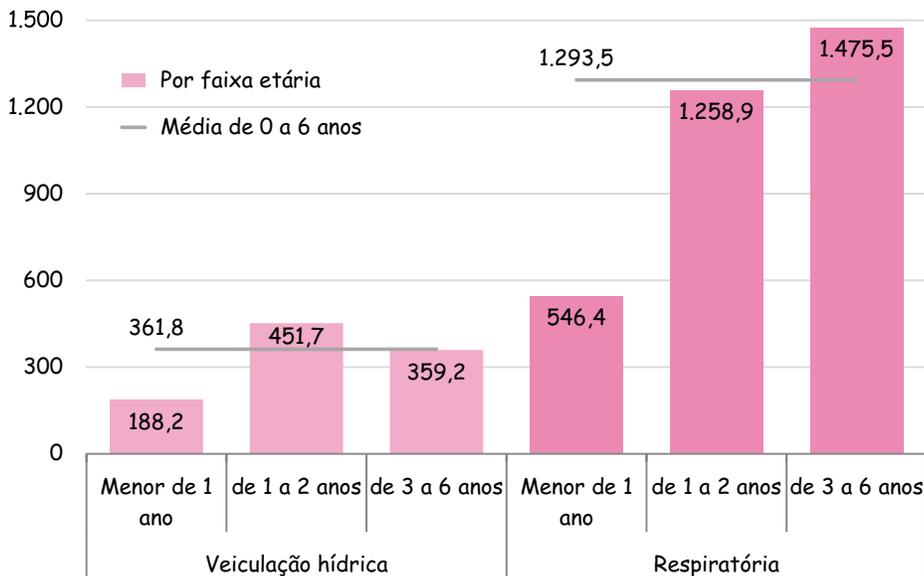
No **Gráfico 2.8** também aparece a taxa de incidência de afastamentos por doenças respiratórias na primeira infância. Em 2019, houve 23,6 milhões de afastamentos por doenças respiratórias dessas crianças. Esse número superou a população de 18,3 milhões de crianças, indicando que em média cada criança ficou afastada mais de uma vez ao longo do ano em razão de gripes e pneumonias. Dessa forma, a taxa de incidência de doenças respiratórias, que foi de 1.293,5, superou a cifra de mil casos de afastamentos por doenças de veiculação hídrica a cada mil crianças naquele ano.

No caso das doenças respiratórias, vê-se um crescimento da taxa de incidência conforme aumenta a faixa etária. No grupo de crianças com menos de 1 ano, foi registrado uma taxa de incidência de 546,4 casos por mil crianças, ao passo que no grupo etário com crianças de 3 a 6 anos, a taxa de incidência chegou a 1.475,5 casos a cada mil crianças. Aqui também pesaram os hábitos sociais. A maior frequência em creches e pré-escola também eleva a exposição das crianças a gripes.

A despeito de a incidência dessas doenças ser maior nos grupos de idade mais elevada, a

Gráfico 2.8.

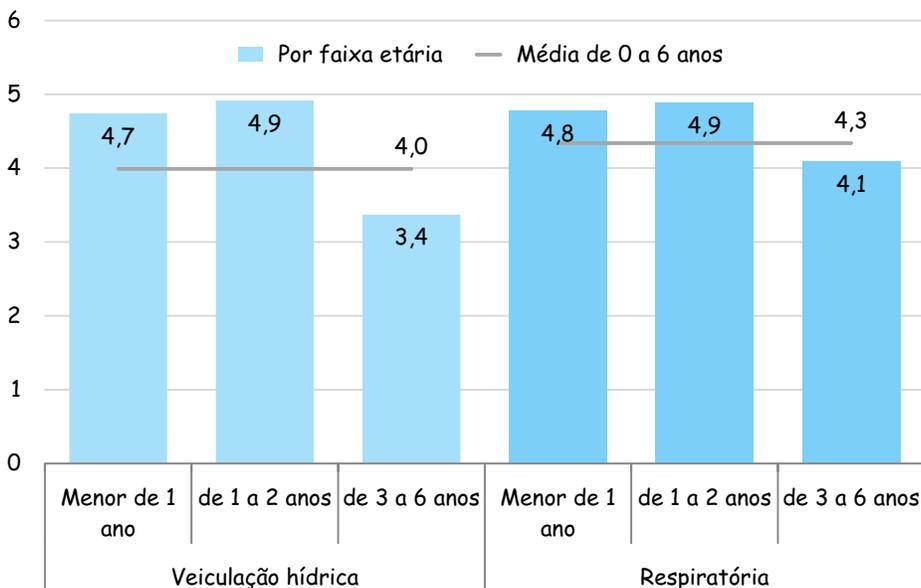
Afastamentos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância, por grupo etário, em casos por mil crianças, Brasil, 2019



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.9.

Dias de afastamentos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância, por grupo etário, em casos por mil crianças, Brasil, 2019



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

gravidade dessas enfermidades é maior nas crianças mais novas. Os dados da Pesquisa Nacional de Saúde do IBGE, que trazem informações sobre o número de dias de afastamento em razão das doenças de veiculação hídrica e respiratórias corroboram essa ideia. As crianças com menos de 1 ano de idade que tiveram doenças de veiculação hídrica ficaram afastadas de suas atividades por 4,7 dias, número próximo ao registrado no grupo de crianças com 1 e 2 anos de idade (4,9 dias). Já as crianças com idade entre 3 e 6 anos ficaram afastadas por apenas 3,4 dias (**Gráfico 2.9**). Fato semelhante ocorreu nos afastamentos por doenças respiratórias, que deixaram as crianças até 2 anos de idade afastadas por 4,8 a 4,9 dias e as crianças com idade entre 3 e 6 anos afastadas por um número de dias menor (4,1 dias em média).

Essa ideia é reforçada pelas estatísticas do DATASUS sobre internações e óbitos ocorridos nos hospitais credenciados do SUS. Neste caso, foram empregadas as taxas de incidência verificadas nas internações e óbitos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias nos diferentes grupos etários da primeira infância do ano de 2022. O **Gráfico 2.10** traz as informações sobre internações e o **Gráfico 2.11**, sobre a incidência de óbitos.

Nos dois indicadores de internações, vê-se claramente taxas de incidência maiores no grupo etário com menos de 1 ano de idade, o que denota que para essas crianças as enfermidades levam com maior probabilidade a internações hospitalares. No caso de doenças respiratórias, a taxa de incidência observada nas crianças com menos de 1 ano de idade foi mais de duas vezes a verificada na população com idade entre 3 e 6 anos. Isso indica que os quadros de saúde no primeiro grupo etário

eram mais graves e conduziram a uma frequência maior de internações.

Nos dois indicadores de óbitos, também se vê taxas de incidência maiores no grupo etário com menos de 1 ano de idade, o que denota que para essas crianças o risco de vida em internações hospitalares é significativamente maior. No caso de doenças respiratórias, a taxa de mortalidade nas crianças com menos de 1 ano de idade foi quase dez vezes a verificada na população com idade entre 3 e 6 anos. Isso indica que os quadros de saúde no primeiro grupo etário eram muito mais graves e conduziram a uma frequência maior de óbitos.

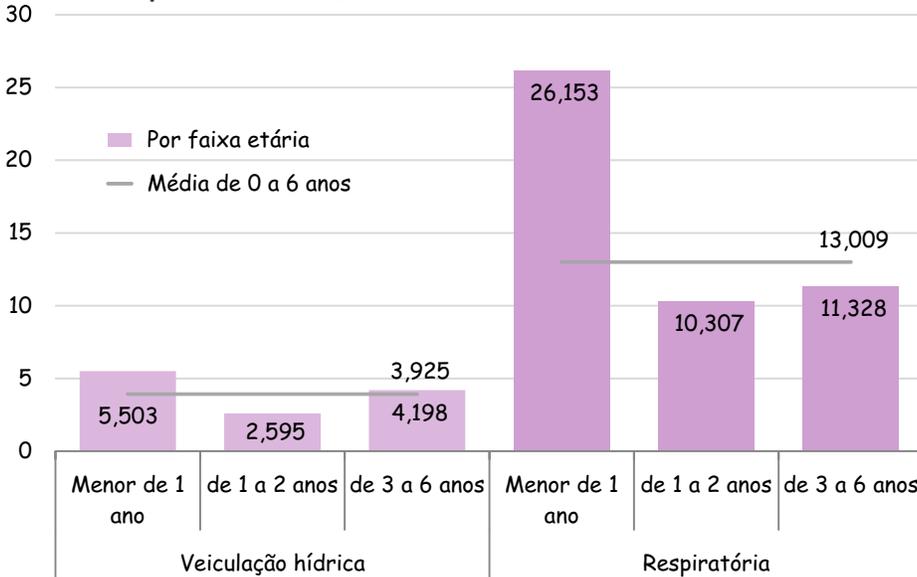
Doenças na primeira infância e a falta de saneamento

Como exposto anteriormente, o estudo do Instituto Trata Brasil (2022b) revelou que quanto maior o acesso de uma população aos serviços de abastecimento de água tratada e de coleta de esgoto, menores são as chances de contrair doenças de veiculação hídrica ou doenças respiratórias. Essa análise foi feita para toda a população brasileira para o ano de 2019. A disponibilidade de banheiro de uso exclusivo nas residências é outro fator que reduziu as chances de ocorrência dessas doenças. Os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (IBGE) também permitem analisar a influência que o acesso ao saneamento básico tem sobre as incidências de afastamentos das atividades rotineiras por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância e na adolescência.

Para tanto, foram desenvolvidos dois modelos econométricos para avaliar os fatores determinantes da incidência dessas doenças, entre os

Gráfico 2.10.

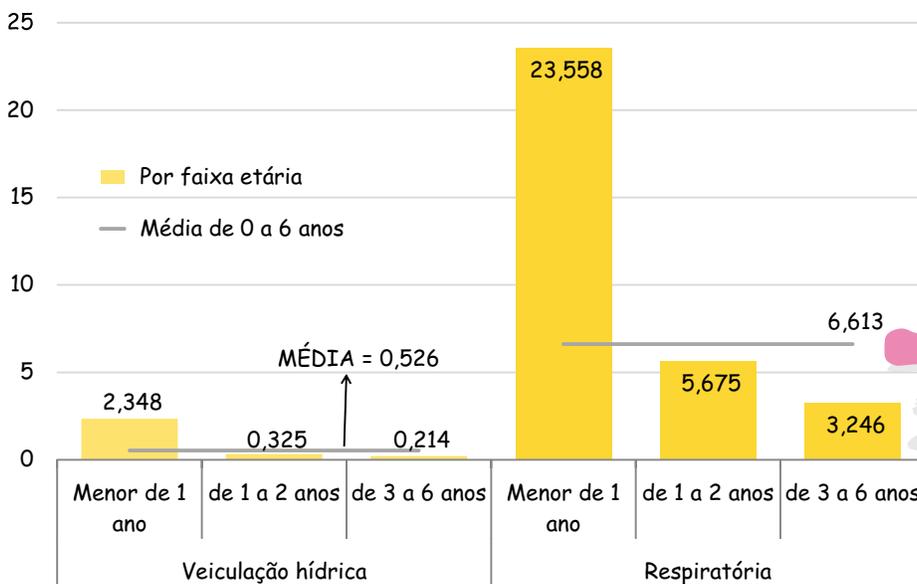
Internações por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por mil crianças, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 2.11.

Óbitos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por 100 mil crianças, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

quais figuram os indicadores de acesso ao saneamento básico. Essas análises constataram que as probabilidades de ocorrência de afastamento das crianças e adolescentes de suas atividades cotidianas por doenças de veiculação hídrica ou respiratórias estavam negativamente correlacionadas ao acesso aos serviços de coleta de esgoto e de abastecimentos de água tratada e à disponibilidade de canalização nas moradias e existência de banheiro de uso exclusivo da residência. Quanto maiores os acessos à água tratada e canalizada e à coleta de esgoto, menores as probabilidades de afastamento por doenças de veiculação hídrica ou respiratórias. A disponibilidade de banheiro também reduz essas probabilidades de forma significativa. Vale destacar que a análise estatística também identificou que a probabilidade de afastamento em razão de doenças de veiculação hídrica é significativamente maior na primeira infância, em particular nos grupos etários de menores de 1 anos de idade e com

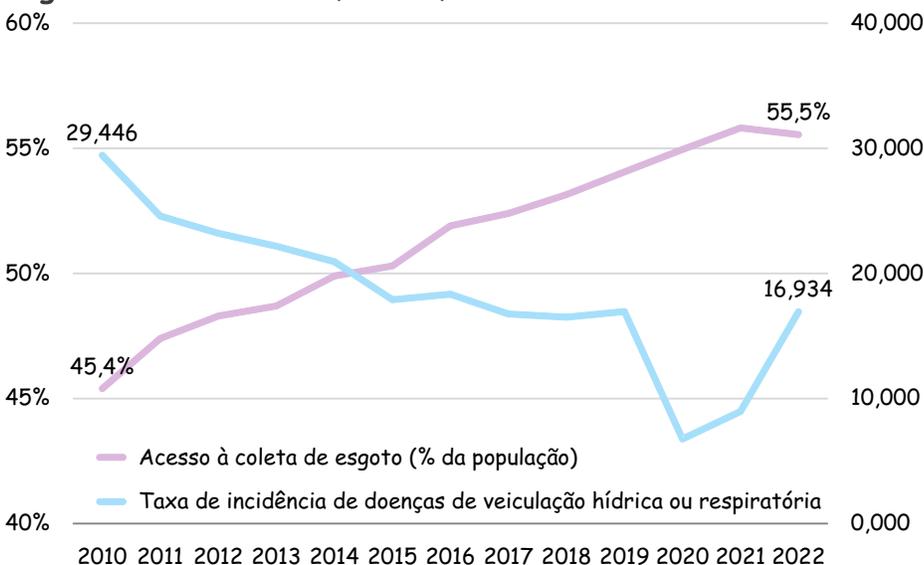
idade entre 1 e 2 anos – ver detalhes no Anexo Metodológico.

Isso significa dizer que a falta de saneamento interfere de forma significativa na incidência de doenças de veiculação hídrica e de enfermidades respiratórias. Nesse sentido, a eliminação das carências resultantes das políticas de universalização dos acessos aos serviços e equipamentos de saneamento básico deve resultar em redução da incidência dessas doenças na primeira infância.

Essa relação é reforçada pela análise da evolução das taxas de incidência de internações de crianças na primeira infância por doenças de veiculação hídrica e respiratória vis-à-vis o aumento de acesso aos serviços de saneamento pela população brasileira. O **Gráfico 2.12** traz os indicadores de acesso ao sistema de coleta de esgoto e a taxa de incidência de internações de crianças na primeira infância por doenças de veiculação

Gráfico 2.12.

Incidência de internações por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância e cobertura de serviços de esgotamento sanitário, Brasil, 2010 a 2022



Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades.

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 2.2.

Cobertura de serviços de saneamento e incidência de internações* por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância, Brasil, regiões e unidades da Federação, 2022

Unidade da Federação e grandes regiões	Internações na primeira infância por			Taxa de incidência de internações por			Taxas de cobertura de	
	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	Total	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	Total	Água tratada	Coleta de esgoto
Norte	15.749	30.433	46.182	7.898	15.261	23.159	62,4%	14,3%
Roraima	1.457	3.106	4.563	9,095	19,389	28,483	55,9%	8,9%
Acre	356	944	1.300	3,560	9,433	12,993	48,0%	10,5%
Amazonas	3.401	6.258	9.659	6,852	12,608	19,460	79,6%	14,2%
Roraima	535	1.769	2.304	5,923	19,583	25,506	79,4%	65,5%
Pará	8.819	14.802	23.621	9,863	16,553	26,416	51,1%	8,5%
Amapá	367	1.884	2.251	3,982	20,419	24,401	46,9%	5,4%
Tocantins	813	1.669	2.482	5,060	10,391	15,451	94,1%	35,8%
Nordeste	28.531	57.870	86.401	5.535	11.228	16.763	75,6%	30,9%
Maranhão	10.530	9.960	20.490	14,421	13,641	28,062	56,6%	12,7%
Piauí	1.795	3.140	4.935	5,867	10,262	16,129	70,3%	18,7%
Ceará	5.780	14.106	19.886	7,077	17,269	24,346	70,3%	29,6%
Rio Grande do Norte	740	2.097	2.836	2,545	7,216	9,761	78,4%	29,7%
Paraíba	1.710	4.468	6.178	4,583	11,970	16,553	74,8%	38,9%
Pernambuco	2.088	8.420	10.508	2,480	10,001	12,481	85,7%	33,8%
Alagoas	924	3.516	4.440	2,882	10,960	13,842	76,6%	19,5%
Sergipe	507	1.317	1.824	2,430	6,313	8,743	91,6%	34,7%
Bahia	4.457	10.848	15.304	3,520	8,567	12,087	79,7%	41,2%
Sudeste	13.094	61.243	74.336	1.910	8.935	10.845	90,7%	80,8%
Minas Gerais	3.665	15.052	18.716	2,181	8,957	11,137	83,8%	76,2%
Espírito Santo	1.130	3.817	4.947	3,321	11,216	14,537	83,4%	59,5%
Rio de Janeiro	3.778	14.576	18.354	2,966	11,442	14,408	89,1%	65,0%
São Paulo	4.520	27.799	32.319	1,270	7,810	9,080	95,1%	90,5%
Sul	5.586	27.042	32.627	2.199	10.647	12.846	91,5%	49,6%
Paraná	2.504	11.768	14.272	2,508	11,786	14,293	96,3%	76,4%
Santa Catarina	1.042	6.100	7.142	1,565	9,160	10,725	89,6%	29,1%
Rio Grande do Sul	2.040	9.173	11.213	2,330	10,478	12,809	87,7%	35,8%
Centro-Oeste	6.438	15.532	21.970	4.088	9.863	13.951	89,0%	61,8%
Mato Grosso do Sul	1.118	4.016	5.134	3,960	14,225	18,185	85,8%	58,0%
Mato Grosso	1.741	5.087	6.828	4,413	12,892	17,305	83,9%	38,8%
Goiás	1.964	4.142	6.106	2,985	6,294	9,278	89,0%	63,0%
Distrito Federal	1.615	2.288	3.903	6,733	9,538	16,271	99,0%	92,3%
Brasil	69.398	244.894	314.291	3.830	13.517	17.348	84,2%	55,5%

Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

hídrica e respiratória no período de 2010 a 2022, último ano para o qual há informações do SNIS. Vê-se claramente que o aumento do acesso à coleta de esgoto se deu concomitantemente à redução das taxas de incidência de internações por esses dois tipos de doenças. De 2010 a 2022, o país viu sua taxa de cobertura se elevar em mais de 10 pontos percentuais, ao passo que a taxa de incidência de internações caiu 12,5 pontos, resultado de 8,6 pontos de queda nas internações por doenças de veiculação hídrica e 3,9 pontos de queda nas doenças respiratórias.

A **Tabela 2.2**, que traz as taxas de incidência de doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância nas unidades da Federação e nas grandes regiões do país em 2022 reforça essa ideia. As unidades da Federação com maiores taxas de cobertura de serviços de água e esgoto são aquelas que tiveram menores taxas de incidência de internações por esses dois tipos de doenças na primeira infância.

Por exemplo, o estado de São Paulo, com 95,1% da população atendida com abasteci-

mento de água tratada e 90,5% da população com serviços de coleta de esgoto conforme dados do SNIS de 2022, apresentou no ano seguinte taxa de incidência de internação por doenças de veiculação hídrica e respiratórias de 9,080, a segunda menor entre todas as unidades da Federação. De outro lado, o estado do Maranhão, com apenas 56,6% da população atendida com abastecimento de água tratada e somente 12,7% da população com serviços de coleta de esgoto conforme dados do SNIS de 2022, apresentou taxa de incidência de internação por doenças de veiculação hídrica e respiratórias de 28 casos a cada 1.000 crianças na primeira infância, a segunda maior entre todas as unidades da Federação, logo abaixo do índice verificado por Rondônia.

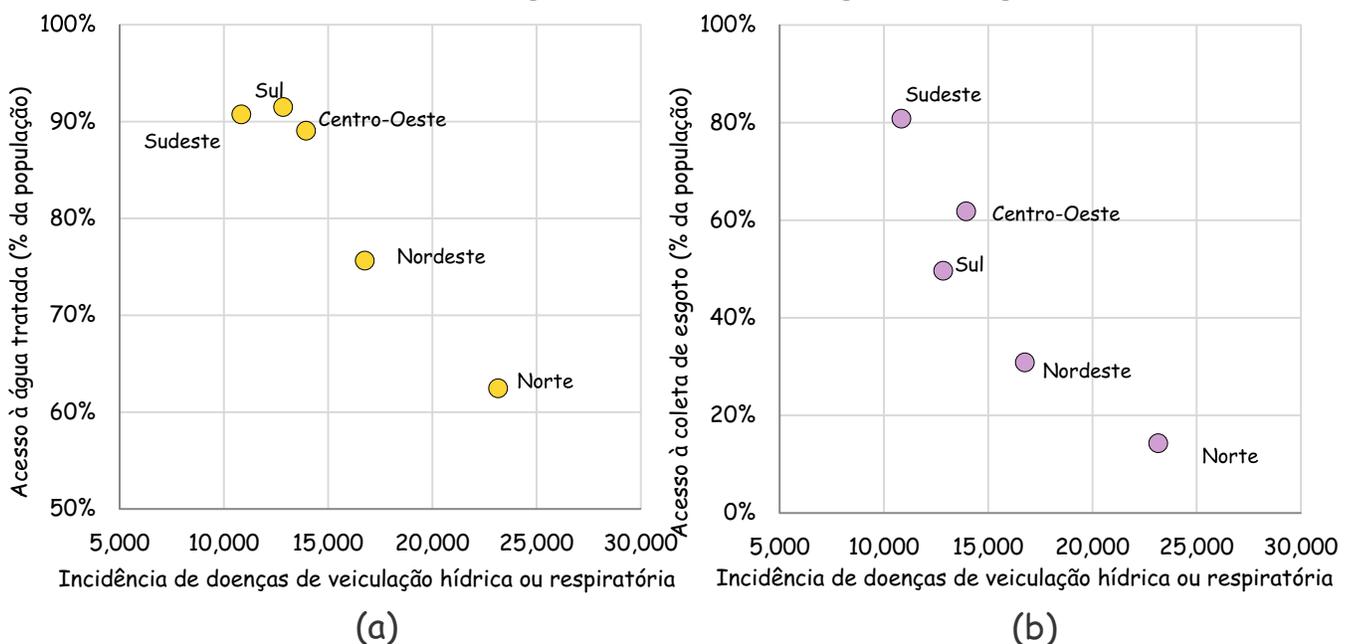
Essa relação inversa também aparece na comparação entre grandes regiões do Brasil

como ilustra os **Gráficos 2.13.a e 2.13.b**. No **Gráfico 2.13.a**, vê-se que as regiões Sudeste e Sul, onde era maior a cobertura dos serviços de abastecimento de água tratada – ambas as regiões com mais 90% da população atendida –, verificaram taxas de incidência entre 10 e 13 internações a cada 1.000 crianças na primeira infância. Na região Norte, com 62,4% da população com acesso ao abastecimento de água tratada, a taxa de incidência foi de quase 23 internações a cada 1.000 crianças na primeira infância.

A **Tabela 2.3** apresenta as taxas de óbitos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância nas unidades da Federação e nas grandes regiões do país em 2022. Esses dados reforçam a ideia de que nas áreas em que há menor cobertura de serviços de saneamento é maior a incidência de óbitos por essas doenças. Novamente, o

Gráfico 2.13.

Incidência de internações* por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância e cobertura de serviços de (a) abastecimento de água tratada e (b) esgotamento sanitário, grandes regiões do Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por mil crianças.

Tabela 2.3.

Cobertura de serviços de saneamento e incidência de internações* por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância, Brasil, regiões e unidades da Federação, 2022

Unidade da Federação e grandes regiões	Mortes na primeira infância por			Taxa de incidência de mortes por			Taxas de cobertura de	
	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	Total	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	Total	Água tratada	Coleta de esgoto
Norte	25	181	206	1,240	9,067	10,308	62,4%	14,3%
Rondônia	2	17	20	1,500	10,890	12,390	55,9%	8,9%
Acre	1	5	6	0,752	5,255	6,006	48,0%	10,5%
Amazonas	5	46	52	1,098	9,287	10,385	79,6%	14,2%
Roraima	1	12	13	1,159	13,425	14,584	79,4%	65,5%
Pará	14	78	91	1,533	8,675	10,208	51,1%	8,5%
Amapá	1	12	12	0,586	12,623	13,209	46,9%	5,4%
Tocantins	1	11	11	0,515	6,641	7,156	94,1%	35,8%
Nordeste	41	323	364	0,786	6,268	7,054	75,6%	30,9%
Maranhão	16	60	76	2,221	8,160	10,381	56,6%	12,7%
Piauí	2	18	21	0,713	6,046	6,759	70,3%	18,7%
Ceará	8	79	87	0,976	9,628	10,604	70,3%	29,6%
Rio Grande do Norte	1	12	13	0,330	4,193	4,523	78,4%	29,7%
Paraíba	2	31	34	0,622	8,439	9,061	74,8%	38,9%
Pernambuco	3	43	46	0,333	5,156	5,489	85,7%	33,8%
Alagoas	1	13	14	0,281	4,081	4,363	76,6%	19,5%
Sergipe	1	8	8	0,284	3,770	4,054	91,6%	34,7%
Bahia	7	58	65	0,518	4,605	5,123	79,7%	41,2%
Sudeste	20	307	327	0,287	4,485	4,771	90,7%	80,8%
Minas Gerais	6	73	79	0,352	4,322	4,674	83,8%	76,2%
Espírito Santo	2	18	19	0,538	5,145	5,683	83,4%	59,5%
Rio de Janeiro	5	80	85	0,393	6,291	6,684	89,1%	65,0%
São Paulo	7	137	144	0,194	3,852	4,046	95,1%	90,5%
Sul	8	133	141	0,306	5,233	5,539	91,5%	49,6%
Paraná	4	58	62	0,366	5,817	6,183	96,3%	76,4%
Santa Catarina	2	32	34	0,267	4,783	5,050	89,6%	29,1%
Rio Grande do Sul	2	43	45	0,267	4,908	5,176	87,7%	35,8%
Centro-Oeste	11	87	98	0,686	5,548	6,234	89,0%	61,8%
Mato Grosso do Sul	2	20	22	0,727	7,103	7,829	85,8%	58,0%
Mato Grosso	3	28	31	0,730	7,039	7,769	83,9%	38,8%
Goiás	3	28	31	0,434	4,206	4,640	89,0%	63,0%
Distrito Federal	3	12	15	1,255	4,949	6,204	99,0%	92,3%
Brasil	103	1.296	1.400	0,571	7,155	7,726	84,2%	55,5%

Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por cem mil crianças.

estado de São Paulo, com ampla cobertura de abastecimento de água tratada e serviços de coleta de esgoto taxa de incidência de mortes por doenças de veiculação hídrica e respiratórias de 4,046, a menor entre todas as unidades da Federação. O Amapá, com baixíssimo atendimento de abastecimento de água tratada e serviços de coleta de esgoto, apresentou taxa de incidência de mortes por doenças de veiculação hídrica e respiratórias de 12,4 casos a cada 100.000 crianças na primeira infância.

Essa relação inversa entre óbitos e saneamento aparece novamente na comparação entre grandes regiões do Brasil como ilustra os **Gráficos 2.14.a e 2.14.b**. No **Gráfico 2.14.a**, vê-se que as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, onde era maior a cobertura dos serviços de abastecimento de água tratada – todas com cerca de 90% da população atendida –, verificaram taxas de incidência de óbitos entre 4,5 e 5,5 mortes a cada 100.000 crianças na primeira infância. Na região Norte, com 62,4% da população com

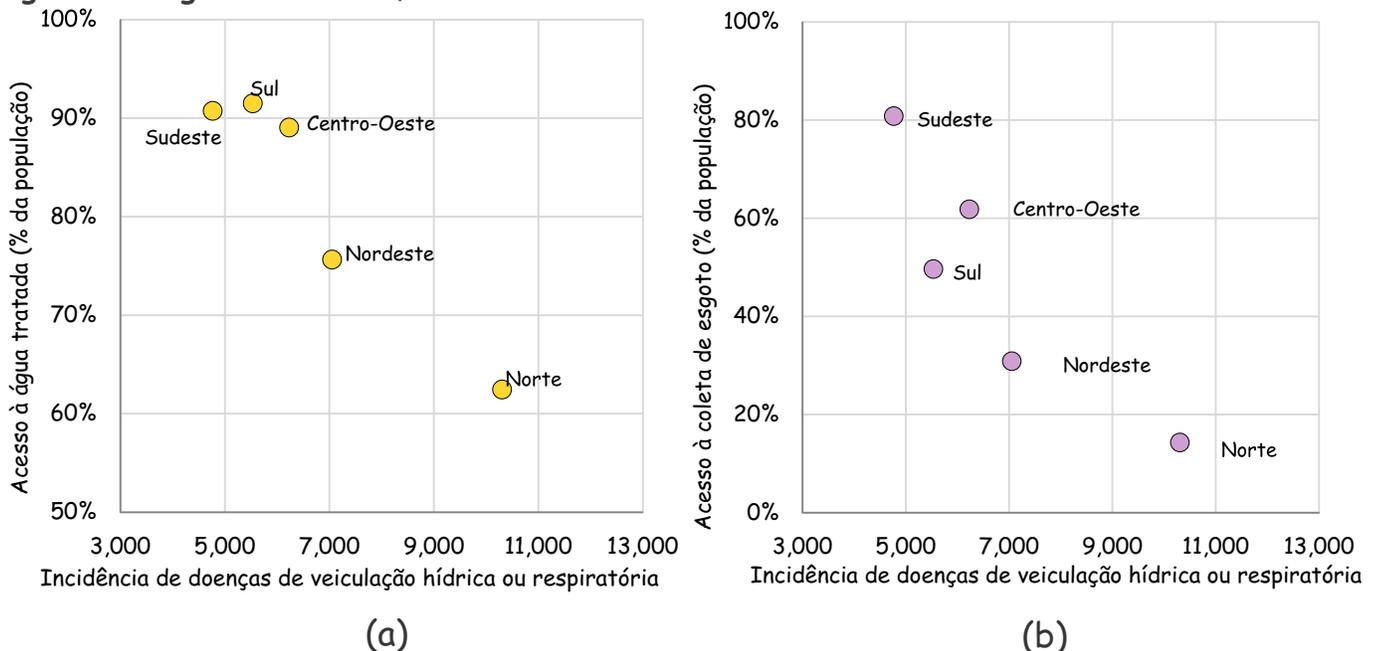
acesso ao abastecimento de água tratada, a taxa de incidência foi de quase 9 mortes a cada 100.000 crianças na primeira infância. A relação entre atendimento por serviço de coleta de esgoto e mortalidade por doenças de veiculação hídrica e respiratórias também é bastante clara (**Gráfico 2.14.b**).

Dessas análises depreende-se que a incidência de doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância, assim como foi visto no caso da frequência de crianças desnutridas, está fortemente correlacionada à falta de saneamento. A maior incidência dessas doenças leva ao afastamento das crianças de suas atividades rotineiras e cria condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento físico e cognitivo, além elevar sobrema-

neira o risco de vida na primeira infância. Dessa forma, as crianças que viveram a primeira infância em moradias sem condições adequadas de saneamento passam à próxima fase de sua vida com desvantagens em relação as que habitaram residências com condições adequadas de saneamento. Esse argumento é chave nas análises desenvolvidas nos próximos capítulos deste estudo.

Gráfico 2.14.

Incidência de óbitos* por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na primeira infância e cobertura de serviços de (a) abastecimento de água tratada e (b) esgotamento sanitário, grandes regiões do Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por mil crianças.



3

SEGUNDA
INFÂNCIA

Como visto no capítulo anterior, as crianças que viveram sua infância com condições precárias de saneamento passam à segunda infância com sequelas em seu desenvolvimento físico e cognitivo. Essas sequelas, somadas à uma vida na segunda infância sem acesso adequado ao saneamento vão agravar essa situação, aumentando ainda mais as disparidades cognitivas e de saúde. As maiores incidências de doenças de veiculação hídrica e respiratórias nas crianças sem saneamento continuam e surge um novo aspecto da saúde que passa a ser muito relevante nessa segunda fase da vida, que é a saúde bucal. No final da segunda infância, essas diferenças já aparecem de forma bastante clara nas medidas de desempenho escolar e de atraso na formação educacional. Este capítulo avalia esse quadro, trazendo as estatísticas de incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais, a relação desse quadro com a falta de saneamento e seus impactos na educação das crianças na segunda infância.

Doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na segunda infância

Aos moldes da análise desenvolvida sobre a incidência de doenças de veiculação hídrica e respiratória na primeira infância, esta seção analisa a incidência de afastamentos das atividades rotineiras por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na segunda infância com base nos dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. Também são apresentadas as taxas de incidência de internações e óbitos em razão dessas enfermidades nos hospitais da rede do SUS.

Na população de crianças na segunda infância, houve 4,6 milhões de afastamentos

por doenças de veiculação hídrica ao longo do ano de 2019. Dada a população de 13,9 milhões de crianças no país, esse número equivaleu a 332,6 casos de afastamentos por doenças de veiculação hídrica a cada mil crianças naquele ano. Em outros termos, aproximadamente 3 a cada dez crianças com idade entre 7 e 11 anos se afastaram de suas atividades rotineiras em razão de diarreias e doenças transmitidas por insetos e animais.

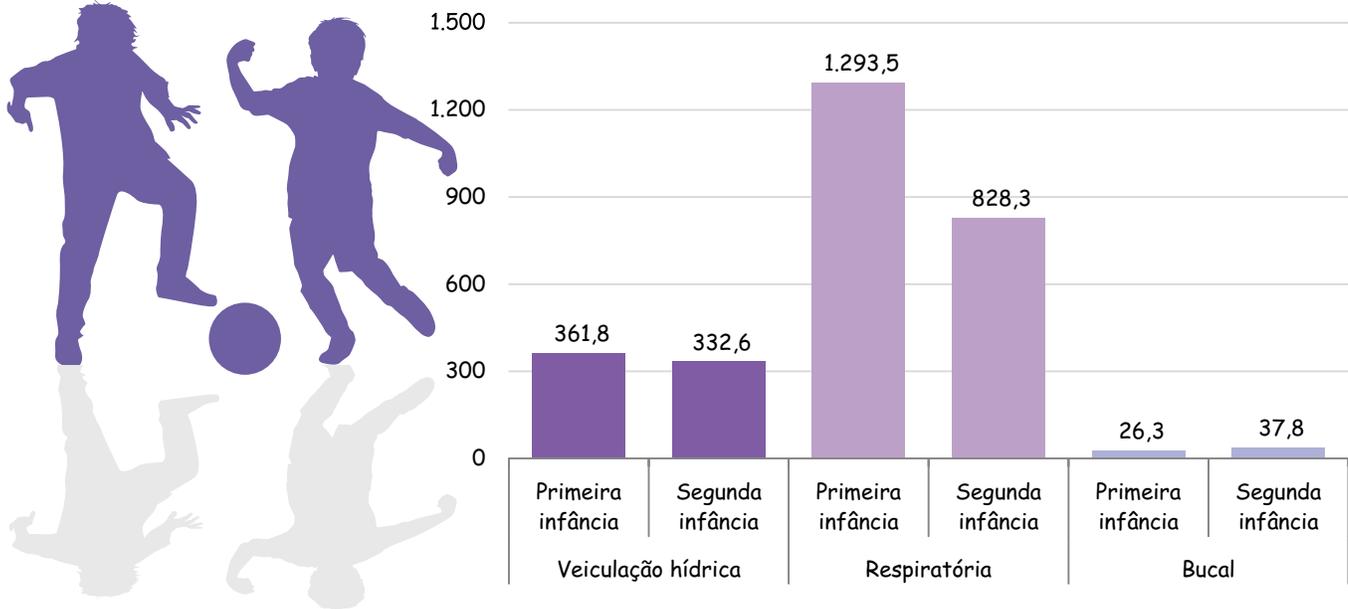
O **Gráfico 3.1** traz a taxa de incidência de afastamentos por doenças de veiculação hídrica na segunda infância, destacando a diferença em relação à incidência dessas enfermidades nas crianças da primeira infância. Vê-se uma redução de taxa de incidência entre a primeira e a segunda infâncias, fato que é decorrente do próprio amadurecimento das crianças, com fortalecimento do sistema imunológico e melhoria dos hábitos de higiene pessoal.

Além dos afastamentos em razão de doenças de veiculação hídrica, houve 11,5 milhões de afastamentos por doenças respiratórias das crianças da segunda infância. Esse número ficou próximo da população de 13,9 milhões de crianças, indicando que 8 a cada 10 crianças da segunda infância foram afastadas de suas atividades rotineiras em razão de gripes e pneumonias ao longo do ano de 2019. Dessa forma, a taxa de incidência de doenças respiratórias, que foi de 828,3 casos a cada 1.000 crianças, foi ligeiramente inferior à cifra de incidência de afastamentos por doenças de veiculação hídrica naquele ano (1.293,5).

O **Gráfico 3.1** também traz a incidência de afastamentos em razão de problemas odontológicos na infância. Em 2019, foram

Gráfico 3.1

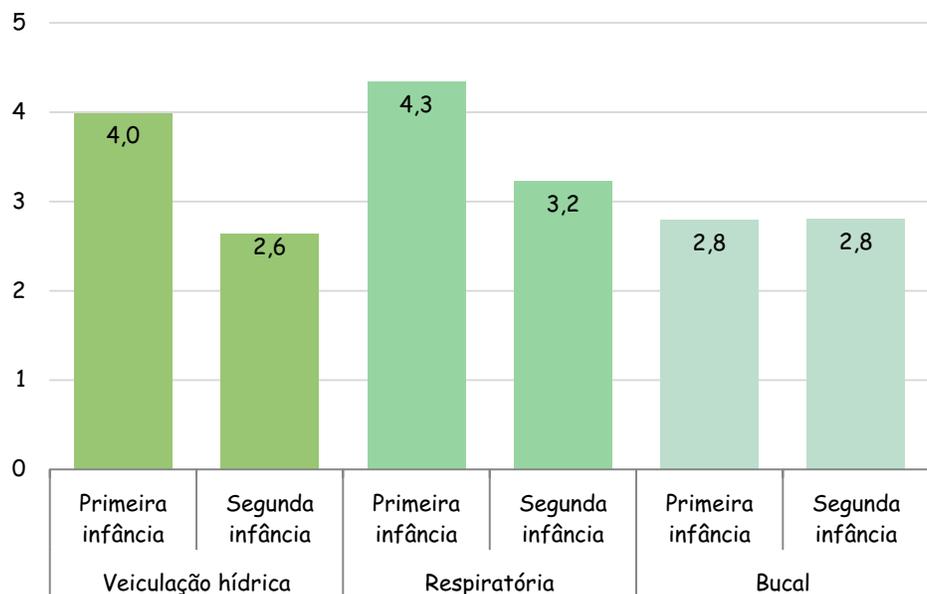
Afastamentos por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na infância, em casos por mil crianças, Brasil, 2019



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 3.2

Dias de afastamentos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância, em casos por mil crianças, Brasil, 2019



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

registrados 523 mil afastamentos em razão de enfermidades bucais de crianças da segunda infância, um número maior que o verificado na população da primeira infância, que foi de 479,8 mil casos. Em razão disso, e das diferenças de população, a taxa de incidência desse tipo de afastamento foi maior na segunda infância do que na primeira.

Os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 do IBGE, que trazem informações sobre o número de dias de afastamento em razão das doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais, o que permite avaliar a gravidade desses afastamentos. Na segunda infância, as crianças que tiveram doenças de veiculação hídrica ficaram afastadas de suas atividades por 2,6 dias, número inferior ao registrado entre as crianças da primeira infância (4,0 dias em média). Fato semelhante ocorreu nos afastamentos por doenças respiratórias, que deixaram as crianças da primeira infância afastadas por 4,3 dias enquanto que as crianças da segunda infância ficaram afastadas por 3,2 dias. No caso das doenças bucais, o número de dias de afastamento foi praticamente o mesmo nas duas populações: 2,8 dias por ocorrência.

Esses dados sustentam a ideia de que a gravidade das enfermidades diminui conforme as crianças ficam mais crescidas. Essa ideia é reforçada pelas estatísticas do DATASUS sobre internações ocorridas nos hospitais credenciados do SUS. Neste caso, foram empregadas as taxas de incidência verificadas nas internações por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na infância do ano de 2022.

O **Gráfico 3.3** traz as taxas de incidência de internações para a primeira e a segunda

infâncias. Nos três indicadores de internações, veem-se claramente taxas de incidência maiores na primeira infância, o que denota que para as crianças nessa fase da vida as enfermidades levam com maior probabilidade a internações hospitalares. No caso de doenças respiratórias, a taxa de incidência observada na primeira infância foi 94 vezes a verificada na segunda infância. No caso das doenças de veiculação hídrica, a diferença foi menor, mas ainda expressiva: na primeira infância a taxa de incidência observada foi aproximadamente 10 vezes a verificada na segunda infância. Contudo, não houve tanta redução da incidência de internações entre a primeira e a segunda infância no caso de problemas bucais.

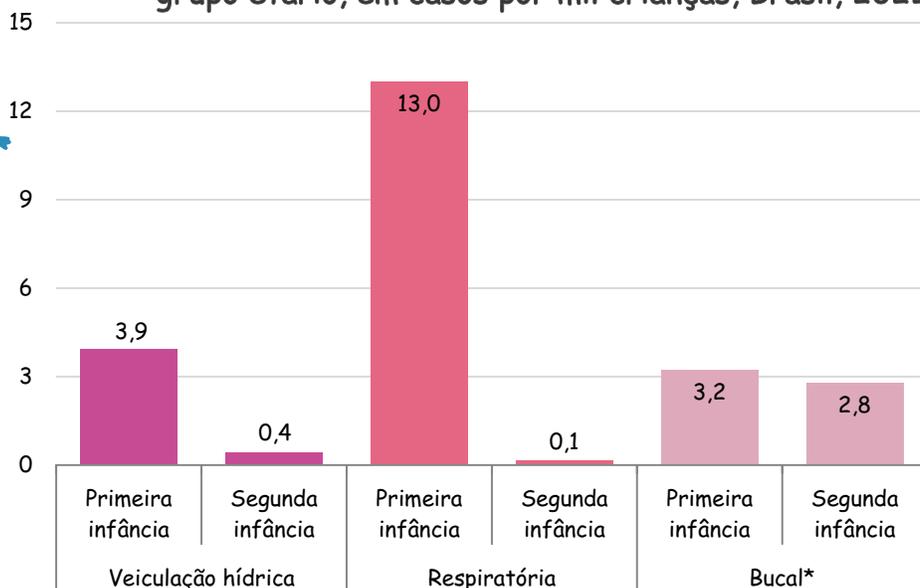
O **Gráfico 3.4** traz a evolução das taxas de mortalidade por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância. Nos dois indicadores de óbitos, também se vê taxas de incidência maiores na primeira infância, o que denota que para essas crianças o risco de vida nas internações hospitalares é significativamente maior. No caso de doenças respiratórias, a taxa de mortalidade na primeira infância foi quase 13 vezes a verificada na segunda infância. Isso indica que os quadros de saúde na primeira infância eram muito mais graves e conduziram a uma frequência maior de óbitos.

A falta de saneamento e a incidência de doenças

Como visto na seção anterior, os modelos econométricos desenvolvidos para avaliar os fatores determinantes da incidência de doenças de veiculação hídrica e respiratórias indicaram que as crianças com acesso à água tratada e canalizada e à coleta de esgoto tiveram menores probabilidades de afasta-

Gráfico 3.3

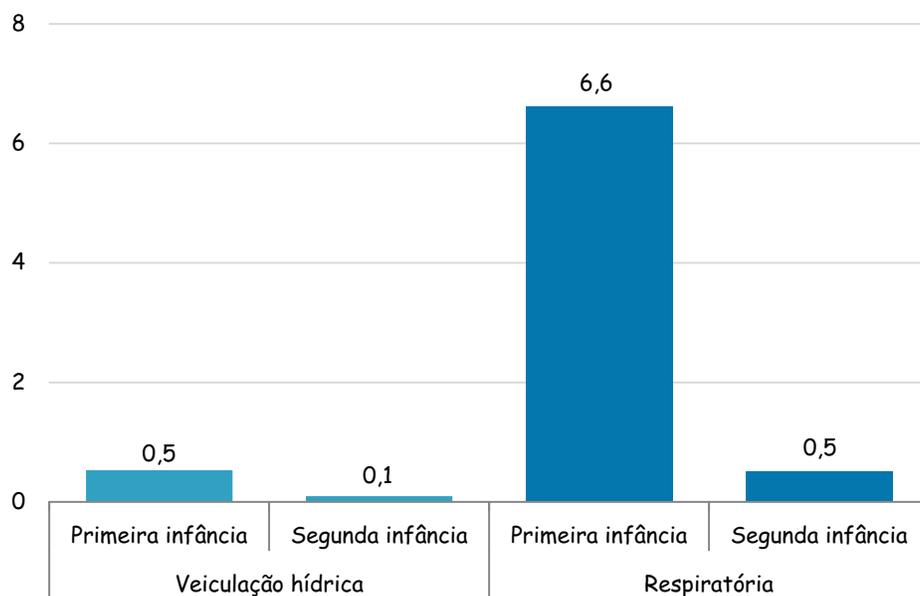
Internações por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por mil crianças, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por 100 mil crianças.

Gráfico 3.4

Óbitos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por 100 mil crianças, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

mento. A disponibilidade de banheiro também reduziu essa probabilidade de forma significativa. Isso significa dizer que a falta de saneamento interfere na incidência de doenças de veiculação hídrica e de enfermidades respiratórias e que, portanto, a eliminação das carências resultante das políticas de universalização dos acessos aos serviços e equipamentos de saneamento básico deve resultar em redução da incidência dessas doenças na infância.

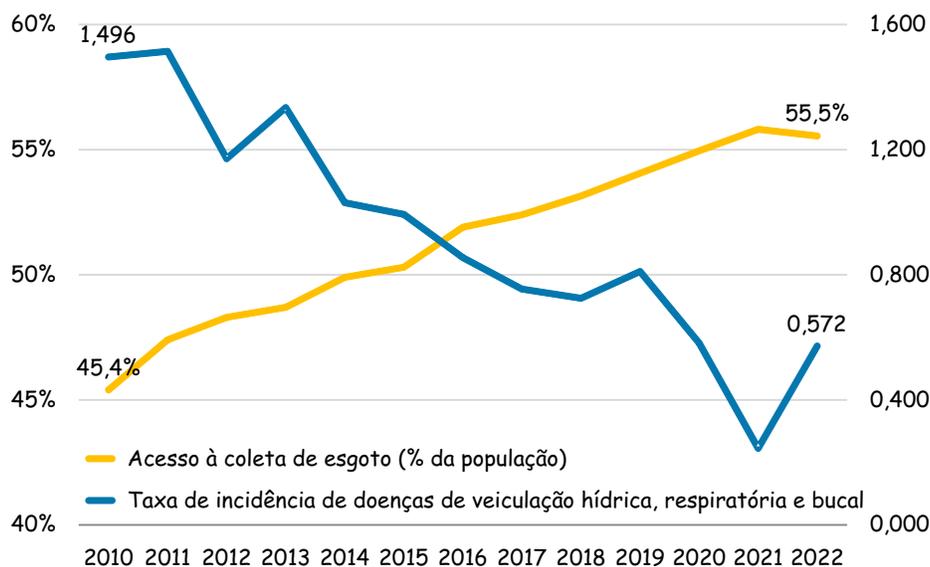
Na discussão da segunda infância, além das doenças de veiculação hídrica e respiratórias, a incidência de doenças bucais, como cáries, começa a ter uma importância crescente. Para avaliar o efeito do saneamento sobre a incidência de afastamentos por doenças bucais foi desenvolvido um terceiro modelo econométrico com base em dados da Pesquisa nacional de Saúde de 2019 do IBGE – ver detalhes

no Anexo Metodológico. Uma vez mais foi verificado que as crianças e jovens com acesso à água tratada e canalizada e à coleta de esgoto tiveram menores probabilidades de afastamento e que a suficiência de banheiro também reduziu essa probabilidade de forma significativa.

No caso das doenças bucais, contudo, os efeitos verificados são muito mais expressivos, principalmente no que diz respeito à disponibilidade de água tratada e canalizada nas moradias. As crianças que moram em residências com água tratada e canalizada tinham uma probabilidade de ter um afastamento por doenças bucais de 44% da probabilidade verificada pelas crianças que não tinham acesso à água tratada e canalizada. Isso é particularmente importante para as crianças na segunda infância, visto que é maior a frequência de afastamentos.

Gráfico 3.5

Incidência de internações por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na segunda infância e cobertura de serviços de esgotamento sanitário, Brasil, 2010 a 2022



Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.



A relação entre acesso ao saneamento e enfermidades bucais é reforçada pela análise da evolução das taxas de incidência de internações de crianças na segunda infância por doenças – já incluídas as internações por doenças bucais – vis-à-vis o aumento de acesso aos serviços de saneamento pela população brasileira. O **Gráfico 3.5** traz os indicadores de acesso ao sistema de coleta de esgoto e a taxa de incidência de internações de crianças na segunda infância por

doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais no período de 2010 a 2022. Vê-se novamente que o aumento do acesso à coleta de esgoto se deu concomitantemente à redução das taxas de incidência de internações por esses três tipos de doenças. De 2010 a 2022, o país viu sua taxa de cobertura se elevar em mais de 10 pontos percentuais, ao passo que a taxa de incidência de internações na segunda infância caiu quase 1 ponto por mil habitantes.

Tabela 3.1.
Cobertura de serviços de saneamento e incidência de internações*
por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na segunda infância,
Brasil, regiões e unidades da Federação, 2022

Unidade da Federação e grandes regiões	Internações na segunda infância por				Taxa de incidência de internações por				Taxas de cobertura de	
	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	doenças bucais	Total	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	doenças bucais	Total	Água tratada	Coleta de esgoto
Norte	1.154	846	70	2.070	0,783	0,574	0,047	1,404	62,4%	14,3%
Rondônia	197	118	3	319	1,684	1,011	0,026	2,721	55,9%	8,9%
Acre	30	30	5	65	0,390	0,403	0,064	0,857	48,0%	10,5%
Amazonas	194	157	10	361	0,534	0,432	0,027	0,993	79,6%	14,2%
Roraima	18	35	1	54	0,300	0,564	0,010	0,873	79,4%	65,5%
Pará	603	411	44	1.058	0,898	0,612	0,065	1,576	51,1%	8,5%
Amapá	18	54	4	77	0,275	0,820	0,064	1,158	46,9%	5,4%
Tocantins	94	40	4	137	0,790	0,338	0,031	1,159	94,1%	35,8%
Nordeste	3.007	2.123	103	5.233	0,762	0,538	0,026	1,327	75,6%	30,9%
Maranhão	1.167	373	15	1.554	2,090	0,667	0,027	2,784	56,6%	12,7%
Piauí	239	149	2	389	1,037	0,647	0,008	1,692	70,3%	18,7%
Ceará	437	430	8	876	0,718	0,707	0,014	1,440	70,3%	29,6%
Rio Grande do Norte	126	91	3	219	0,557	0,403	0,013	0,974	78,4%	29,7%
Paraíba	212	154	8	375	0,757	0,548	0,030	1,335	74,8%	38,9%
Pernambuco	154	289	30	472	0,234	0,441	0,045	0,720	85,7%	33,8%
Alagoas	72	87	7	166	0,300	0,360	0,028	0,688	76,6%	19,5%
Sergipe	78	59	4	141	0,485	0,364	0,026	0,875	91,6%	34,7%
Bahia	523	493	25	1.041	0,531	0,500	0,026	1,057	79,7%	41,2%
Sudeste	1.170	1.818	204	3.192	0,221	0,343	0,039	0,603	90,7%	80,8%
Minas Gerais	361	463	42	867	0,285	0,365	0,033	0,684	83,8%	76,2%
Espírito Santo	90	98	4	192	0,354	0,388	0,017	0,759	83,4%	59,5%
Rio de Janeiro	317	465	34	816	0,316	0,463	0,034	0,814	89,1%	65,0%
São Paulo	402	792	123	1.317	0,145	0,286	0,045	0,476	95,1%	90,5%
Sul	667	671	63	1.402	0,353	0,355	0,033	0,741	91,5%	49,6%
Paraná	314	310	17	641	0,415	0,410	0,022	0,848	96,3%	76,4%
Santa Catarina	125	140	18	283	0,260	0,292	0,038	0,589	89,6%	29,1%
Rio Grande do Sul	229	221	28	478	0,349	0,337	0,042	0,728	87,7%	35,8%
Centro-Oeste	819	426	36	1.280	0,711	0,370	0,031	1,112	89,0%	61,8%
Mato Grosso do Sul	110	100	3	213	0,538	0,486	0,015	1,038	85,8%	58,0%
Mato Grosso	173	125	3	301	0,626	0,452	0,011	1,089	83,9%	38,8%
Goiás	329	140	10	478	0,676	0,287	0,020	0,983	89,0%	63,0%
Distrito Federal	206	61	20	287	1,124	0,335	0,109	1,568	99,0%	92,3%
Brasil	6.817	9.495	475	16.787	0,496	0,690	0,035	1,220	84,2%	55,5%

Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por mil crianças.

Aos moldes da análise desenvolvida para a primeira infância, a **Tabela 3.1** traz as taxas de incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na segunda infância nas unidades da Federação e nas grandes regiões do país em 2022, o que reforça a ideia de que há uma correlação negativa entre acesso ao saneamento e incidência de internações. As unidades da Federação com maiores taxas de cobertura de serviços de água e esgoto são aquelas que tiveram menores taxas de incidência de internações por esses três tipos de doenças nas crianças da segunda infância.

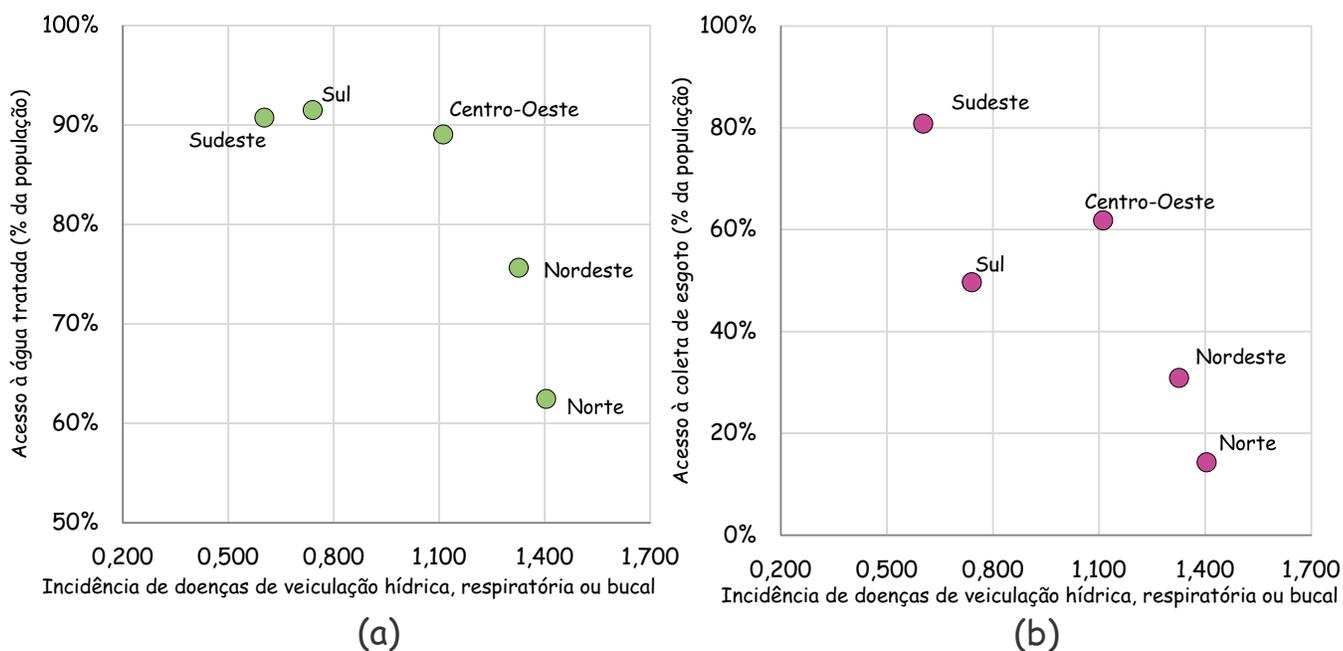
Na segunda infância, o estado de São Paulo apresentou taxa de incidência de internação por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais de 0,224, a menor entre todas as unidades da Federação. Vale lembrar que o

estado tinha 95,1% da população atendida com abastecimento de água tratada e 90,5% da população com serviços de coleta de esgoto conforme dados do SNIS. O Maranhão, em outro extremo, estado com apenas 56,6% da população atendida com abastecimento de água tratada e somente 12,7% da população com serviços de coleta de esgoto em 2022, apresentou taxa de incidência de internação por doenças de veiculação hídrica e respiratórias de quase 2 casos a cada 1.000 crianças na segunda infância, a maior entre todas as unidades da Federação.

Essa relação inversa também aparece na comparação entre grandes regiões do Brasil como ilustra os **Gráficos 3.6.a** e **3.6.b**. No **Gráfico 3.6.a** vê-se que as regiões Sudeste e Sul, onde era maior a cobertura dos serviços

Gráfico 3.6.

Incidência de internações* por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na segunda infância e cobertura de serviços de (a) abastecimento de água tratada e (b) esgotamento sanitário, grandes regiões do Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por mil crianças.

de abastecimento de água tratada – ambas as regiões com mais 90% da população atendida –, verificaram taxas de incidência entre 0,5 internação a cada 1.000 crianças na segunda infância. Na região Norte, com 62,4% da população com acesso ao abastecimento de água tratada, a taxa de incidência foi de quase 0,8 internação a cada 1.000 crianças na primeira infância.

Dessas análises novamente depreende-se que a incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e, agora, bucais na segunda infância, assim como foi visto no caso das crianças da primeira infância, está fortemente correlacionada à falta de saneamento. A maior incidência dessas doenças leva ao afastamento das crianças de suas atividades rotineiras e reforça as condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento físico e cognitivo. A grande diferença em relação à primeira infância é o fato de que os afastamentos das atividades rotineiras e as internações na segunda infância, além de comprometerem o desenvolvimento das mesmas, tiram as crianças da escola, uma questão que tem repercussões de longo prazo na formação escolar e no potencial de desenvolvimento profissional para toda a vida.

Consequências para a educação na segunda infância

A principal consequência da elevada incidência de afastamentos das atividades rotineira na segunda infância é o prejuízo que isso traz à educação, dimensão que ganha muita relevância no momento em que as crianças estão engajadas no início do ensino fundamental, a base de toda cadeia de conhecimentos. E nesse ponto, a falta de saneamento, ao elevar as chances de ocorrência de enfermidades que levam ao absenteísmo nas aulas,

atua como um fator que interfere de forma decisiva na escolarização e no desempenho escolar das crianças.

Esta seção analisa os impactos da falta de saneamento sobre o desempenho escolar na segunda infância. Além disso, também é avaliado o efeito da falta de saneamento no atraso escolar no final da segunda infância, fato que tem consequências para a adolescência e a juventude. As análises também são desenvolvidas com base em dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2021 e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada (PNADC) de 2022.

Essas análises estão inseridas na visão teórica de que as condições das moradias dos estudantes, em particular as condições de acesso ao saneamento básico, têm efeitos sobre seu desempenho escolar e sobre a progressão no estudo. Vários estudos da literatura brasileira buscaram estabelecer e evidenciar essas relações. O estudo do Centro de Políticas Sociais (CPS-FGV, 2008), por um lado, avaliou o efeito do saneamento básico sobre o aproveitamento escolar, entendido naquele contexto como o ritmo de progressão no ensino. O estudo do Instituto Trata Brasil (2022b), de outro lado, avaliou o efeito do acesso ao saneamento no atraso escolar com base em informação da PNAD de 2019 (IBGE, 2021).

No presente estudo, o desempenho escolar é medido por meio das notas obtidas pelos alunos do 5º ano do ensino fundamental, cuja maioria tinha idade entre 10 e 11 anos. São analisadas as notas nas provas de língua portuguesa e matemática e a soma das duas notas. As notas do SAEB estão padronizadas numa escala com média 250 e desvio padrão de 50 pontos para facilitar a análise estatística.

ca e permitir uma leitura qualitativa do desempenho dos alunos.

Os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2021 auxiliam na mensuração dos efeitos da disponibilidade de saneamento sobre o desempenho escolar. Essa base de dados contém as notas nas provas de língua portuguesa e matemática para alunos de todo Brasil que foram sorteados para participar da prova em suas escolas. No total, foram 2.554.184 alunos do 5º ano que foram examinados. Além das notas das provas há um conjunto amplo de informações socioeconômicas dos alunos e dados sobre as características das escolas.

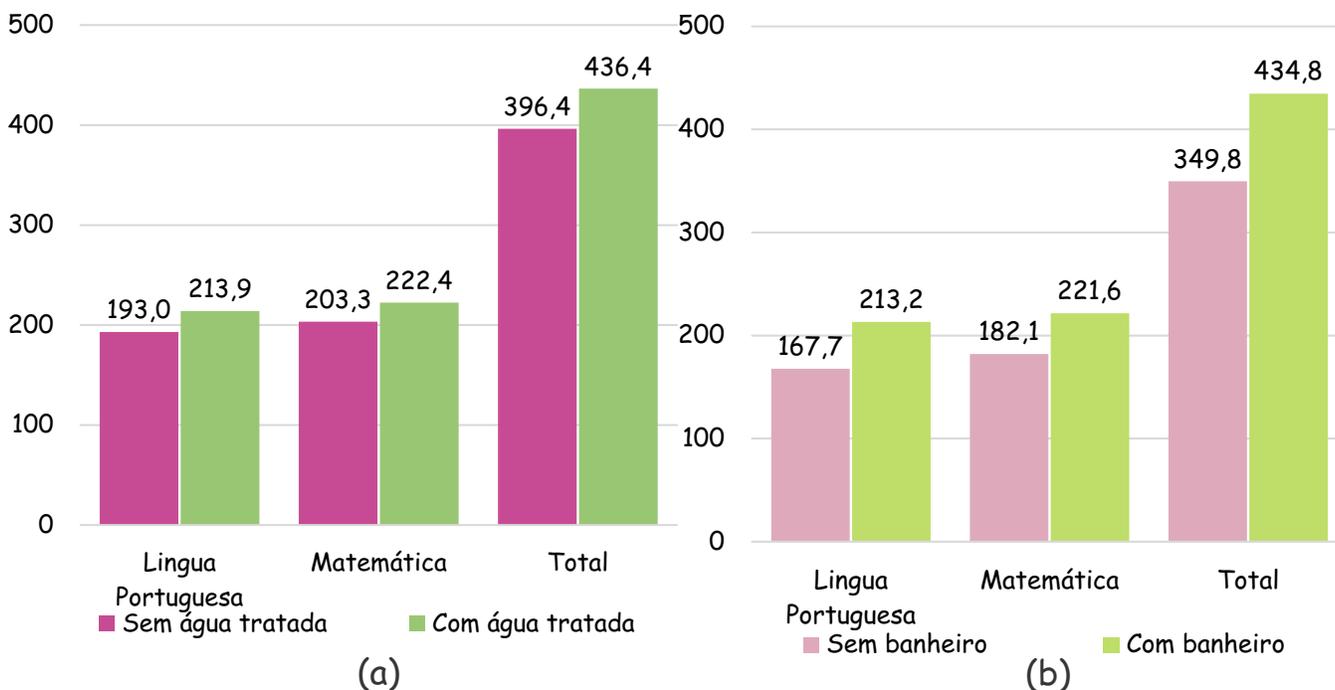
O **Gráfico 3.7.a** traz as diferenças de notas nas provas de língua portuguesa e matemática para os alunos de dois grupos: o primeiro

grupo não dispunha de água tratada na rua de sua residência e o segundo dispunha dessa infraestrutura. De forma semelhante, o **Gráfico 3.7.b** traz as diferenças de notas nas provas de língua portuguesa e matemática para os alunos de dois outros grupos: o primeiro grupo não dispunha de banheiro de uso exclusivo em sua residência e o segundo dispunha dessa comodidade.

Nota-se que o grupo sem água tratada na rua em que mora teve, em 2021, uma nota em língua portuguesa 20,9 pontos inferior à nota do grupo com água tratada na rua. Na prova de matemática, a diferença foi semelhante, de 19,1 pontos entre os dois grupos. Assim, a soma das notas das duas provas acumulou uma diferença de 40,0 pontos a menos no grupo de alunos sem água tratada na rua de sua residência. No caso da disponibilidade

Gráfico 3.7.

Médias condicionadas à disponibilidade de água tratada na rua e de banheiro na residência dos alunos do 5º ano no SAEB, Brasil, 2021



Fonte: Ministério da Educação. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

de banheiro, nota-se que o grupo sem essa comodidade teve em média nota em língua portuguesa 45,5 pontos inferior à nota do grupo com acesso a banheiro. Na prova de matemática, a diferença foi menor, mas ainda muito expressiva: 39,5 pontos entre os dois grupos. Assim, a soma das notas das duas provas acumulou uma diferença de 85,0 pontos a menos no grupo de alunos sem banheiro.

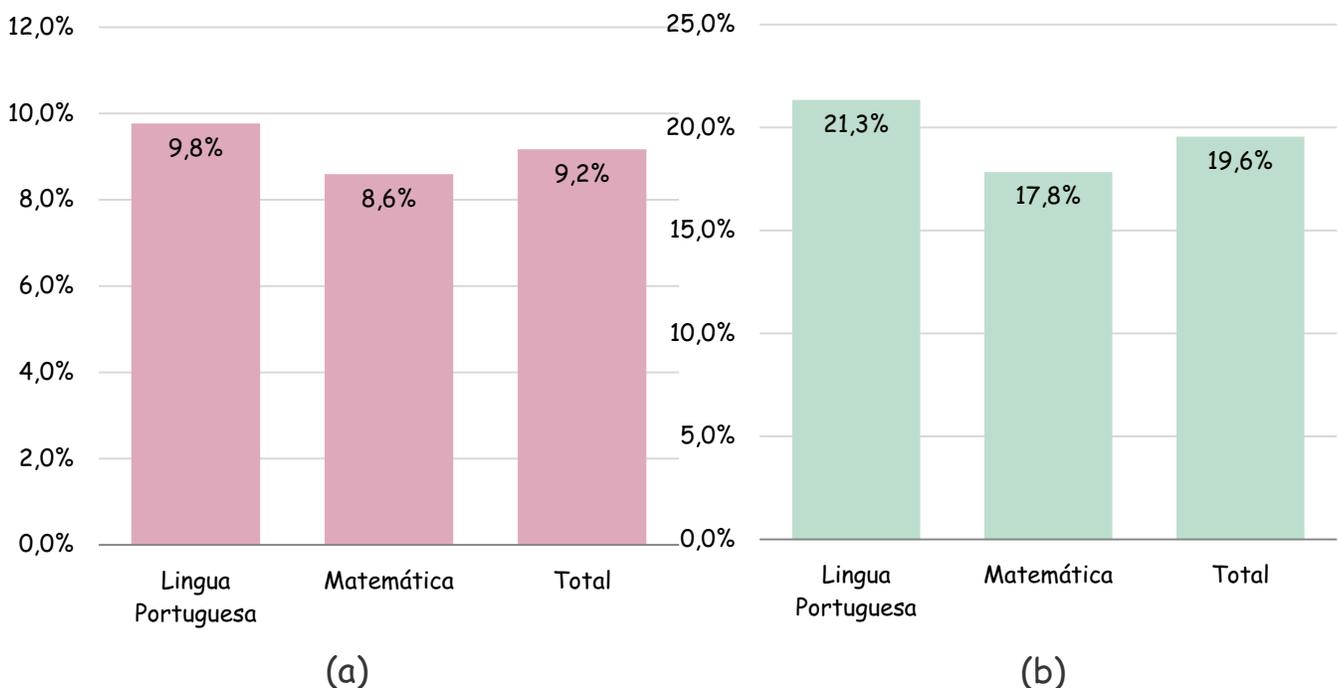
Em síntese, os **Gráficos 3.8.a e 3.8.b** trazem a piora no desempenho devido à falta de água tratada na rua e devida à falta de banheiro na residência dos alunos do 5º ano no SAEB. Em 2021, os alunos sem água tratada na rua tiveram uma nota média esperada de língua portuguesa 9,8% menor que os demais. A nota média esperada de matemática desses alunos foi de 8,6% menor que a dos demais. Considerando as duas provas, os

alunos sem água tratada na rua tiveram uma nota média 9,2% menor que os demais alunos. Nesse mesmo ano, os alunos sem acesso a banheiro tiveram uma nota média esperada de língua portuguesa 21,3% menor que os demais. A nota média esperada de matemática dos alunos sem acesso a banheiro foi de 17,8% menor que a dos demais. Considerando as duas provas, os alunos sem acesso a banheiro tiveram uma nota média 19,6% menor que os demais alunos.

A ideia de que a falta de saneamento interfere no desempenho é reforçada pelas análises estatísticas dos fatores determinantes dos diferenciais de notas, a qual é apresentada em detalhe no Anexo Metodológico. Na análise são levadas em consideração as notas das duas matérias separadamente e a soma das duas provas.

Gráfico 3.8.

Piora no desempenho devido à falta de disponibilidade (a) de água tratada na rua e (b) de banheiro na residência dos alunos do 5º ano no SAEB, Brasil, 2021



Fonte: Ministério da Educação. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

A análise identificou que a ausência de água tratada na rua leva a uma redução de 1,754 pontos em sua nota esperada de língua portuguesa, já considerando o amplo conjunto dos demais fatores que interferem no desempenho dos alunos. De outro lado, a disponibilidade de máquina de lavar roupa, que pressupõe o uso mais intensivo de água, afeta positivamente a nota (0,593 pontos a mais). A ausência de banheiro reduz em 9,374 pontos a nota esperada de língua portuguesa.

A análise estatística dos fatores determinantes dos diferenciais de notas de matemática também identificou que a ausência de água tratada na rua leva a uma redução de 1,530 pontos em sua nota esperada, já considerando o amplo conjunto dos demais fatores que interferem no desempenho dos alunos. A ausência de banheiro reduz em 9,837 pontos a nota esperada de matemática.

Em termos qualitativos, as diferenças observadas entre os grupos com e sem acesso ao saneamento são gritantes. Em 2021, os alunos do 5º ano do ensino fundamental com privação de saneamento (sem água tratada e sem banheiro) tiveram uma nota média esperada de língua portuguesa de 167,7. Em termos qualitativos, essa nota indica que esses alunos atingiram o terceiro nível da escala de proficiência do SAEB, a qual tem dez níveis ao total. Isso significa que esses alunos não conseguiam, por exemplo, identificar assuntos comuns em duas reportagens, reconhecer relação de causa e consequência em poemas, contos e tirinhas ou inferir efeito de humor em tirinhas e histórias em quadrinhos. A presença de senso de humor e a capacidade de associar assuntos em diferentes textos são capacidades cognitivas presentes nos alunos que

moravam em residência com água tratada e banheiro de uso exclusivo.

A nota média esperada de matemática desses alunos foi de 182,1. Em termos qualitativos, essa nota indica que esses alunos atingiram o quarto nível da escala de proficiência de matemática do SAEB, a qual tem onze níveis ao total. Esse é um nível muito baixo porque, de acordo com a escala qualitativa, esses alunos não conseguiam, por exemplo, determinar o total de uma quantia a partir da quantidade de moedas de 25 ou 50 centavos que a compõe ou interpretar horas em relógios de ponteiro. Saber identificar as horas num relógio ou calcular o troco são capacidades cognitivas presentes nos alunos que moravam em residência com água tratada e banheiro de uso exclusivo.

Além de afetar o desempenho escolar e o desenvolvimento do conhecimento ao final da segunda infância, a falta de saneamento também eleva o atraso escolar dessas crianças, algo que afeta diretamente o potencial dessas crianças na iminente adolescência. O atraso escolar é definido como o desvio entre a escolaridade alcançada por uma criança e a escolaridade que ela deveria ter caso tivesse sido inicialmente matriculada na idade recomendada, que é de 6 anos completos no início do ano letivo para o primeiro ano do ensino fundamental, 7 anos completos no início do ano letivo para o segundo ano do ensino fundamental e assim por diante. Conforme essa medida, uma criança de 7 anos de idade com 1 ano de escolaridade formal não está em situação de atraso escolar, mas se sua escolaridade for nula, então ela figura com 1 ano de atraso. Outro indicador de defasagem na escolarização é a disparidade idade-série, que é medida como a

proporção de alunos que estão com dois ou mais anos de atraso escolar em uma dada série.

A **Tabela 3.2** traz as taxas de cobertura dos serviços de abastecimento de água tratada e de coleta de esgoto nas unidades da Federação e nas grandes regiões do país e as medidas de defasagem na educação para

crianças no final da segunda infância. A tabela revela que as unidades da Federação com maiores taxas de cobertura de serviços de água e esgoto são aquelas que tiveram menor atraso escolar e distorção idade-séria ao final da segunda infância.

Novamente os contrastes entre as regiões mostram com propriedade a diferença do

Tabela 3.2.
Cobertura de serviços de saneamento e defasagem na educação, final da segunda infância, Brasil, regiões e unidades da Federação, 2022

Unidade da Federação e grandes regiões	Acesso ao saneamento*		Defasagem	
	Água tratada	Coleta de esgoto	Atraso escolar**	Disparidade idade-série***
Norte	62,4%	14,3%	0,524	11,0%
Rondônia	55,9%	8,9%	0,406	14,0%
Acre	48,0%	10,5%	0,805	19,2%
Amazonas	79,6%	14,2%	0,404	6,1%
Roraima	79,4%	65,5%	0,705	11,7%
Pará	51,1%	8,5%	0,590	13,0%
Amapá	46,9%	5,4%	0,692	12,5%
Tocantins	94,1%	35,8%	0,277	4,4%
Nordeste	75,6%	30,9%	0,534	10,1%
Maranhão	56,6%	12,7%	0,550	10,8%
Piauí	70,3%	18,7%	0,509	6,7%
Ceará	70,3%	29,6%	0,425	7,4%
Rio Grande do Norte	78,4%	29,7%	0,536	10,0%
Paraíba	74,8%	38,9%	0,418	9,5%
Pernambuco	85,7%	33,8%	0,516	9,4%
Alagoas	76,6%	19,5%	0,515	10,2%
Sergipe	91,6%	34,7%	0,493	7,5%
Bahia	79,7%	41,2%	0,662	13,5%
Sudeste	90,7%	80,8%	0,342	5,7%
Minas Gerais	83,8%	76,2%	0,220	1,2%
Espírito Santo	83,4%	59,5%	0,339	2,2%
Rio de Janeiro	89,1%	65,0%	0,598	13,2%
São Paulo	95,1%	90,5%	0,315	5,4%
Sul	91,5%	49,6%	0,402	4,8%
Paraná	96,3%	76,4%	0,387	6,2%
Santa Catarina	89,6%	29,1%	0,365	4,1%
Rio Grande do Sul	87,7%	35,8%	0,446	4,0%
Centro-Oeste	89,0%	61,8%	0,370	6,7%
Mato Grosso do Sul	85,8%	58,0%	0,575	16,0%
Mato Grosso	83,9%	38,8%	0,366	6,1%
Goiás	89,0%	63,0%	0,320	5,6%
Distrito Federal	99,0%	92,3%	0,314	2,8%
Brasil	84,2%	55,5%	0,427	7,6%

Fonte: Ministério da Educação e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Nota: (*) em anos de escolaridade das crianças de 11 anos; e (**) em (%) das crianças de 11 anos.

saneamento nos indicadores sociais. A região Sudeste, que tinha 90,7% da população atendida com abastecimento de água tratada e 80,8% da população com serviços de coleta de esgoto conforme dados do SNIS de 2022, apresentou atraso escolar médio de 0,342, a menor média entre as regiões brasileiras. De outro lado, a região Norte, com apenas 62,4% da população atendida com abastecimento de água tratada e somente 14,3% da população com serviços de coleta de esgoto em 2022, apresentou atraso escolar de 0,524 na segunda infância, a segunda maior entre todas as unidades da Federação. O contraste também aparece no indicador de disparidade idade-série: enquanto 5,7% das crianças de 11 anos de idade tinham mais de dois anos de defasagem na escolaridade no Sudeste, a percentagem das crianças de 11 anos no Norte brasileiro nessa situação foi de 14,3%. Os **Gráficos 3.9.a e 3.9.b** reforçam essa relação inversa entre acesso ao saneamento e defasagem na escolarização das crianças na segunda infância.

Quando se comparam as médias de atraso escolar de crianças que moram em domicílios com acesso ao saneamento com as respectivas médias das pessoas que moram em domicílios sem acesso ao saneamento, reforça-se a importância dessa infraestrutura básica na vida das crianças na primeira infância. Conforme ilustra o **Gráfico 3.10**, as crianças ao final da segunda infância que recebiam em suas moradias água distribuída por rede geral tinham (a) médias de atraso escolar menores e (b) índice de disparidade idade-série também menores. Aqueles que moravam em residências com coleta de esgoto registraram melhores indicadores que os que habitavam residências sem coleta de esgoto. A diferença também foi verificada no indicador de insuficiência de banheiro na moradia. Em média, as crianças que moravam em domicílios com número suficiente de banheiro tinham menor atraso escolar e menor disparidade que aqueles que moravam em residências com número insuficiente de banheiro.

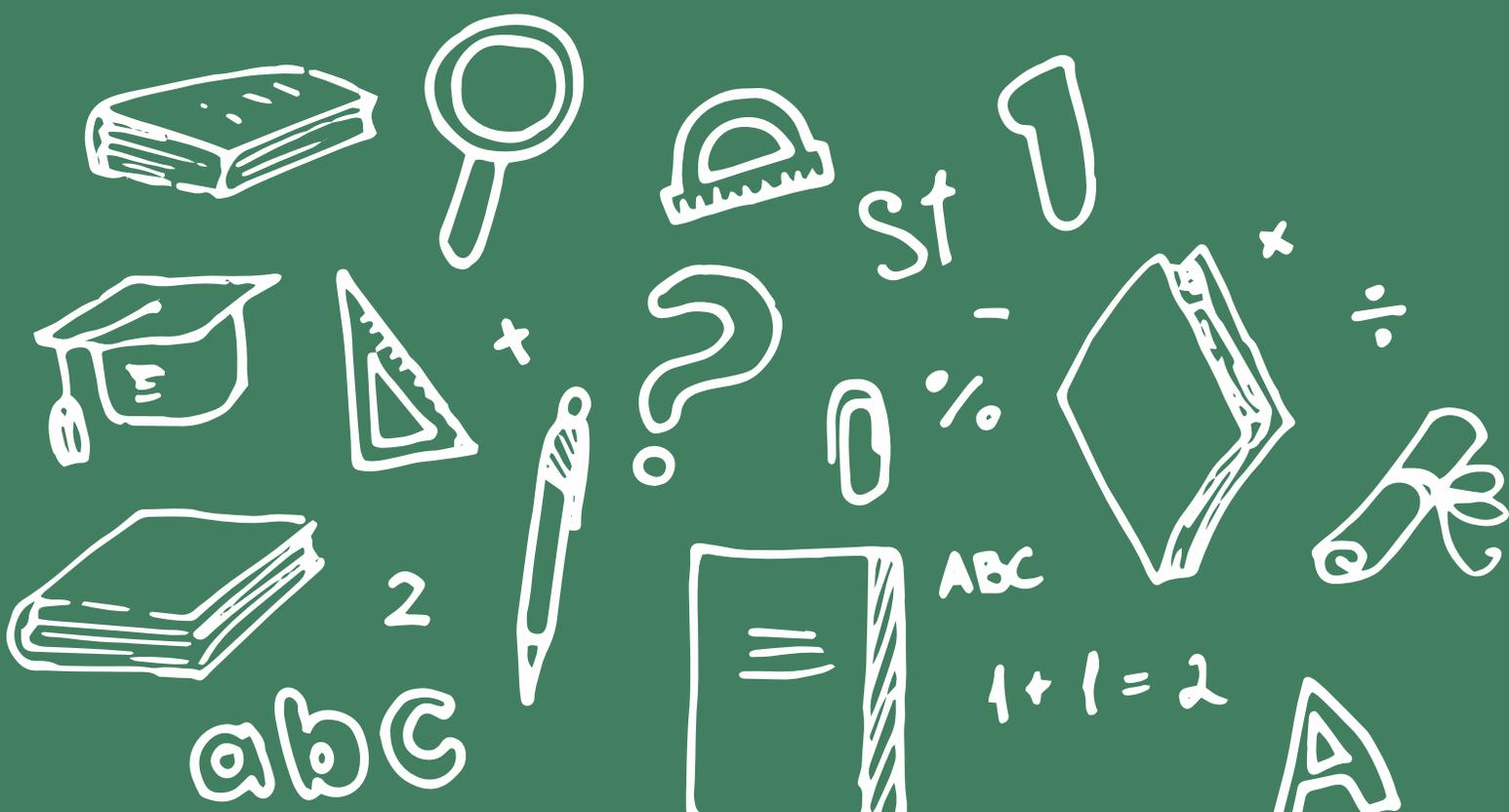
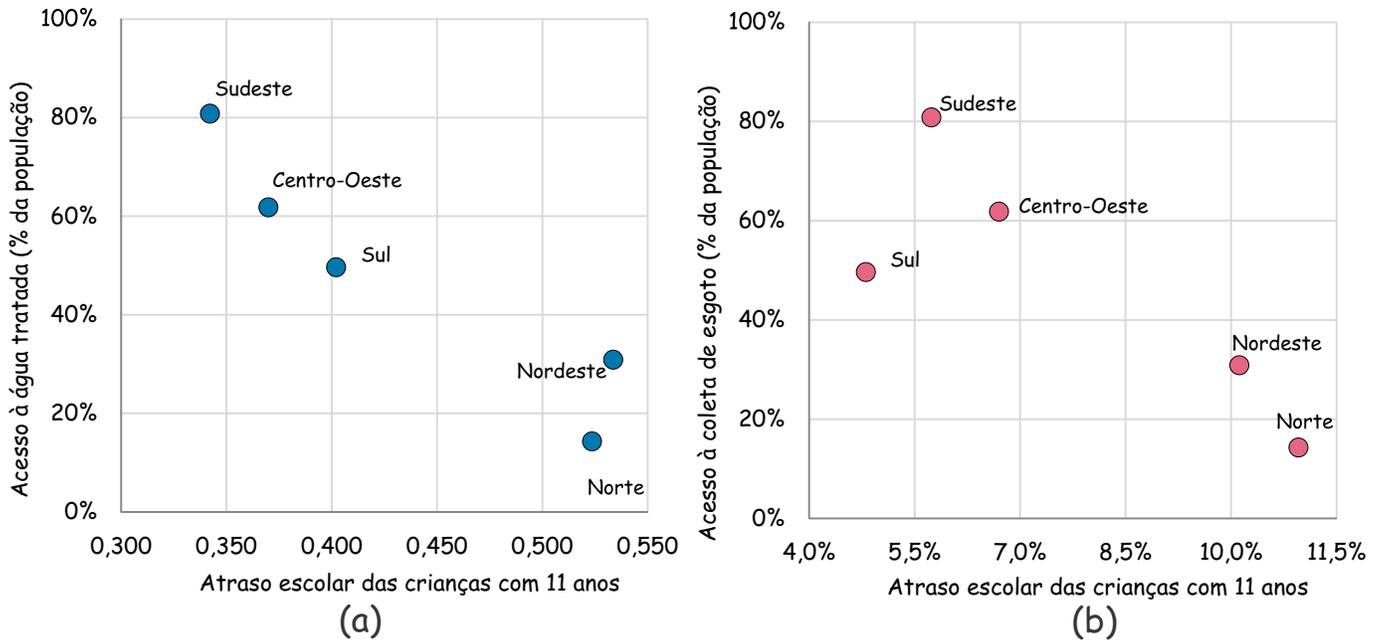


Gráfico 3.9

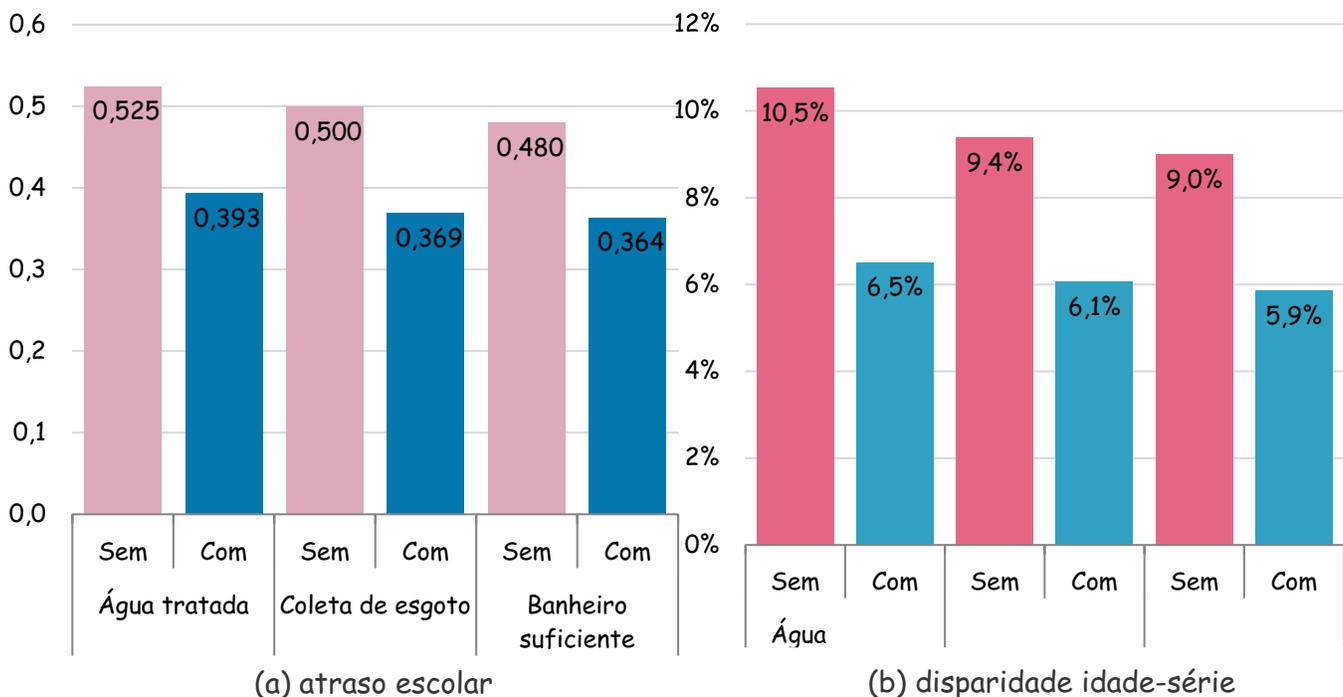
Cobertura de serviços de saneamento e defasagem na educação, atraso escolar médio (%) das crianças com mais de 2 anos de defasagem aos 11 anos, grandes regiões, 2022



Fonte: Ministério da Educação e SNIS, Ministério das Cidades.
Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 3.10

Atraso escolar e disparidade idade-série nas crianças com 11 anos de idade, por grupo de acesso ao saneamento, Brasil, 2022



Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Aos moldes da modelagem desenvolvida para avaliar o efeito do saneamento no desempenho escolar, foram desenvolvidos dois modelos para avaliar os impactos sobre o atraso escolar e a disparidade idade-série. Os modelos são apresentados em detalhe no Anexo Metodológico. Nessa avaliação, constatou-se que as crianças ao final da segunda infância que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, um atraso escolar 5,5% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta de esgoto. Aqueles que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, um atraso escolar 2,0% maior que o das crianças que moravam em áreas com acesso à rede geral de abastecimento de água. Entre as crianças residentes em moradias sem número suficiente de banheiros, o atraso escolar esperado era 8,4% maior que na média dos jovens residentes em moradias com número suficiente de banheiros. Assim, a falta de acesso ao sistema e aos equipamentos de saneamento implica um aumento de atraso escolar de quase 16%.

No segundo modelo estatístico, constatou-se que as crianças com 11 anos de idade que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, uma probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série 11,5% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta de esgoto. Aqueles que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, uma probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série 26,2%

superior à das crianças que moravam em áreas com acesso à rede geral de abastecimento de água. Entre as crianças ao final da segunda infância residentes em moradias sem número suficiente de banheiros, a probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série era 11,4% maior que as crianças residentes em moradias com número suficiente de banheiros. Assim, a falta de acesso ao sistema e aos equipamentos de saneamento implica um aumento de quase 50% na probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série.

Uma consequência dessas constatações é o fato de que as crianças ou jovens sem acesso ao saneamento básico apresentarão uma escolaridade menor e uma bagagem de conhecimento também menor que as demais quando passarem para a adolescência. Como a escolaridade e as capacidades adquiridas com a educação na segunda infância alimentam positivamente o futuro das crianças nas suas trajetórias de continuidade na formação escolar, as carências educacionais verificadas constituem uma seqüela da falta de saneamento na vida das crianças brasileiras que vai alimentar novas carências educacionais na adolescência. Ao final dessa terceira fase de vida, as implicações da falta de saneamento sobre a educação comprometerão as capacidades dos jovens na continuidade na formação escolar e na sua inserção no mercado de trabalho, assuntos explorados em detalhes no próximo capítulo.



4

ADOLESCÊNCIA



Os capítulos anteriores apresentaram estatísticas que sustentam a ideia de que as crianças que passaram sua infância com condições precárias de saneamento tiveram comprometimento de seu desenvolvimento físico e cognitivo. No final da segunda infância, essas diferenças já apareceram claramente nas medidas de desempenho escolar e de atraso na formação educacional, condições que são carregadas para a fase da adolescência dessas crianças. Este capítulo final avalia esse cenário, trazendo as estatísticas de incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais, a relação desse quadro com a falta de saneamento e seus impactos na educação das crianças na adolescência. Por fim é analisado o legado das carências educacionais sobre a inserção desses jovens no mercado de trabalho ao final da adolescência.

A falta de saneamento e as doenças na adolescência

Aos moldes do que foi desenvolvido nas análises sobre a incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratória e saúde bucal na infância, esta seção analisa a incidência de afastamentos das atividades rotineiras em razão dessas doenças na adolescência, análise que também é feita com base nos dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. Também são apresentadas as taxas de incidência de internações e óbitos em razão dessas enfermidades nos hospitais da rede do SUS.

Na população de adolescentes, houve cerca de 5,0 milhões de afastamentos por doenças de veiculação hídrica ao longo do ano de 2019. Dada a população de 24,9 milhões de adolescentes no país, esse número equivaleu a 202,6 casos de afastamentos por doenças de veiculação hídrica a cada mil crianças naquele ano. Em outros termos, aproximadamente 2 a cada dez adolescentes com idade entre 12 e 19 anos se afastaram de suas atividades rotineiras em razão de diarreias e doenças transmitidas por insetos e animais.

O **Gráfico 4.1** traz a taxa de incidência de afastamentos por doenças de veiculação hídrica na adolescência, destacando a diferença em relação à incidência dessas enfermidades nas crianças da segunda infância. Vê-se uma redução de taxa de incidência entre a segunda infância e a adolescência, fato que também decorre do fortalecimento do sistema imunológico.

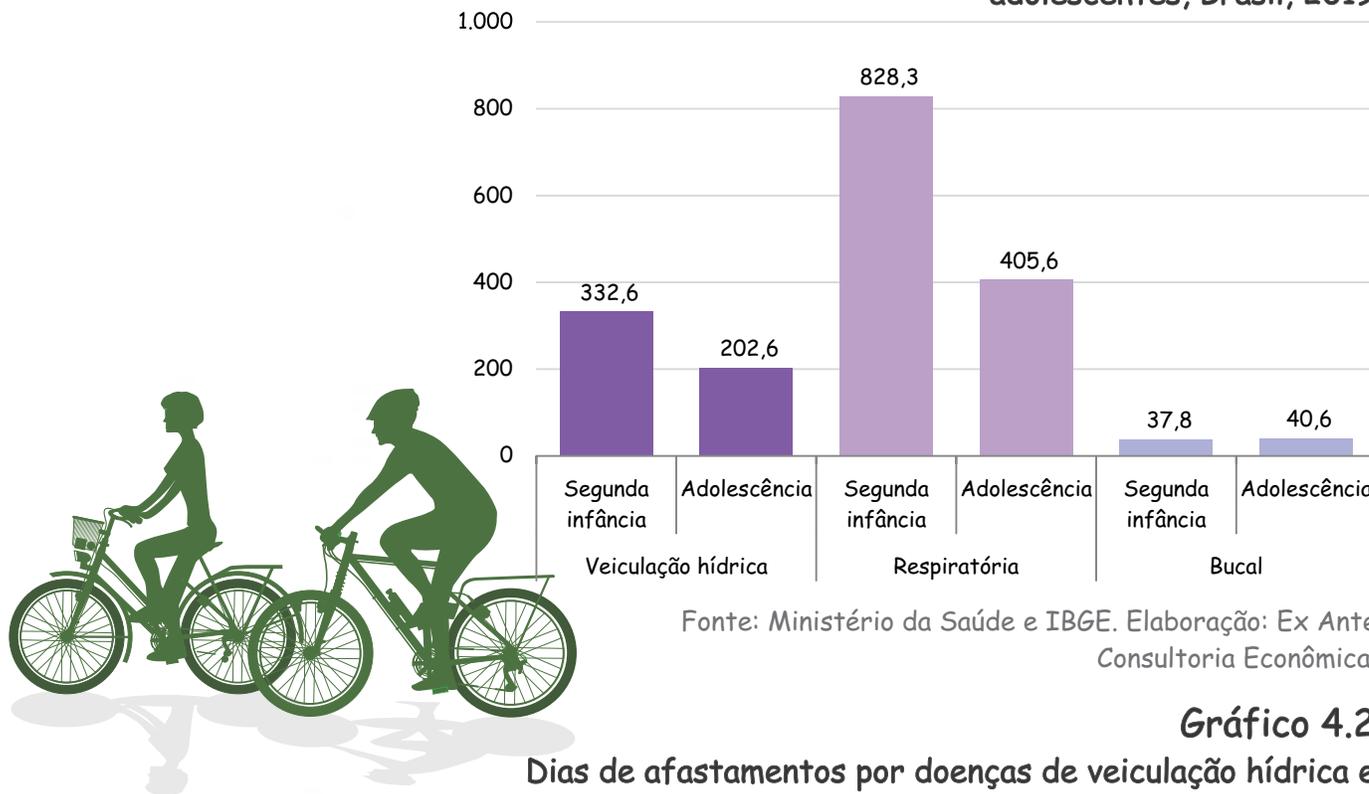
Além dos afastamentos em razão de doenças de veiculação hídrica, houve 10,1 milhões de afastamentos por doenças respiratórias na adolescência. Esse número resultou numa taxa de incidência de doenças respiratórias de 405,6 casos a cada 1.000 adolescentes indicando que 4 a cada 10 jovens nessa faixa etária foram afastados de suas atividades rotineiras em razão de gripes e pneumonias ao longo do ano de 2019.

Por fim, o **Gráfico 4.1** também traz a incidência de afastamentos em razão de problemas odontológicos na infância. Em 2019, foram registrados pouco mais de 1 milhão de afastamentos em razão de enfermidades bucais de adolescentes, um número maior que o verificado nas populações da primeira e da segunda infâncias. Em razão disso, e das diferenças de população, a taxa de incidência desse tipo de afastamento foi maior entre os adolescentes.

Os dados sobre o número de dias de afastamento em razão dessas doenças que estão na Pesquisa Nacional de Saúde do IBGE permitem avaliar a gravidade dos afastamentos. Na adolescência, os jovens que tiveram doenças de veiculação hídrica ficaram afastados de suas atividades por 3,1 dias, número superior ao registrado entre as crianças da segunda infância (2,6 dias em média). Fato semelhante ocorreu nos afastamentos por doenças respiratórias, que deixaram os adolescentes afastados por 3,3 dias por afastamento, número próximo ao verificado na segunda infância. No caso das doenças bucais, o número de dias de afastamento foi 3,1 dias por ocorrência, número maior que o verificado na população de crianças.

Gráfico 4.1

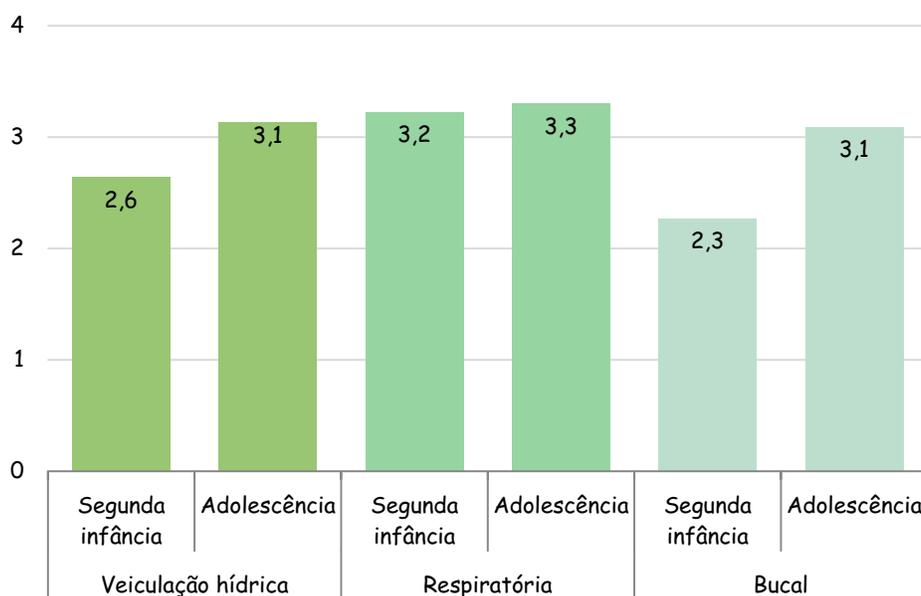
Afastamentos por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na infância e adolescência, em casos por mil crianças ou adolescentes, Brasil, 2019



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.2

Dias de afastamentos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância e adolescência, em casos por mil crianças e adolescentes, Brasil, 2019



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Esses dados sustentam a ideia de que a gravidade das enfermidades é crescente na comparação entre segunda infância e adolescência. Essa ideia é reforçada pelas estatísticas do DATASUS sobre internações ocorridas nos hospitais credenciados do SUS. Neste caso, foram empregadas as taxas de incidência verificadas nas internações por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na infância do ano de 2022.

O **Gráfico 4.3** traz as taxas de incidência de internações para a segunda infância e a adolescência. Nos três indicadores de internações, veem-se claramente taxas de incidência maiores na adolescência do que na segunda infância, o que denota que para os jovens nessa fase da vida essas enfermidades têm maior probabilidade de desfecho com internações hospitalares. No caso de doenças respiratórias, a taxa de incidência observada na adolescência foi 3,4 vezes a verificada na segunda infância. No caso das

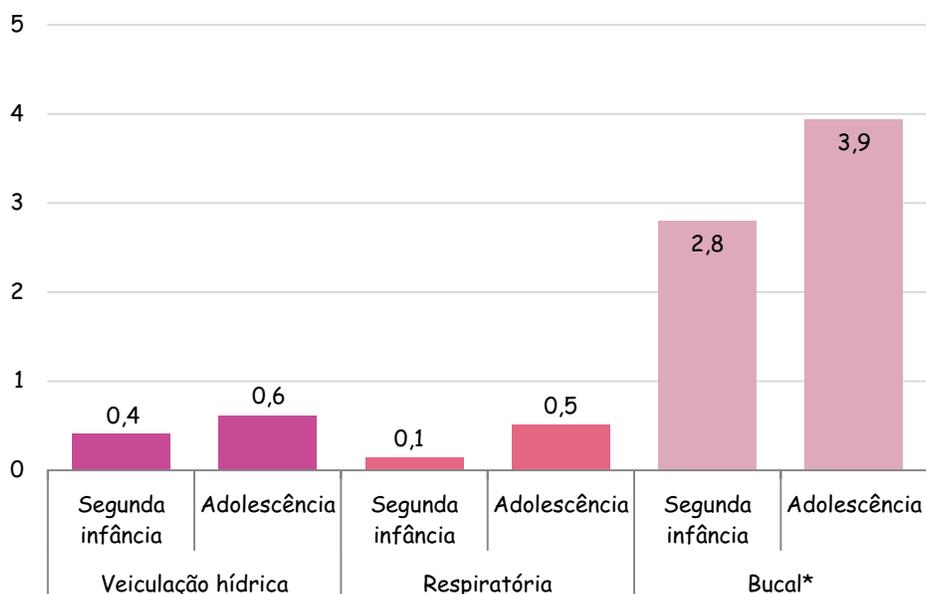
doenças de veiculação hídrica e bucais, as diferenças foram menores, na casa de 1,5 vezes a verificada na segunda infância.

O **Gráfico 4.4** traz a evolução das taxas de mortalidade por doenças de veiculação hídrica e respiratórias entre a segunda infância e a adolescência. Nos dois indicadores de óbitos, se vê taxas de incidência maiores na segunda infância, o que denota que para essas crianças o risco de vida nas internações hospitalares é significativamente maior.

Como visto no capítulo anterior, nota-se uma forte correlação entre a incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais com a evolução do saneamento. O **Gráfico 4.5** traz os indicadores de acesso ao sistema de coleta de esgoto e a taxa de incidência de internações de crianças na adolescência por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais no período de

Gráfico 4.3

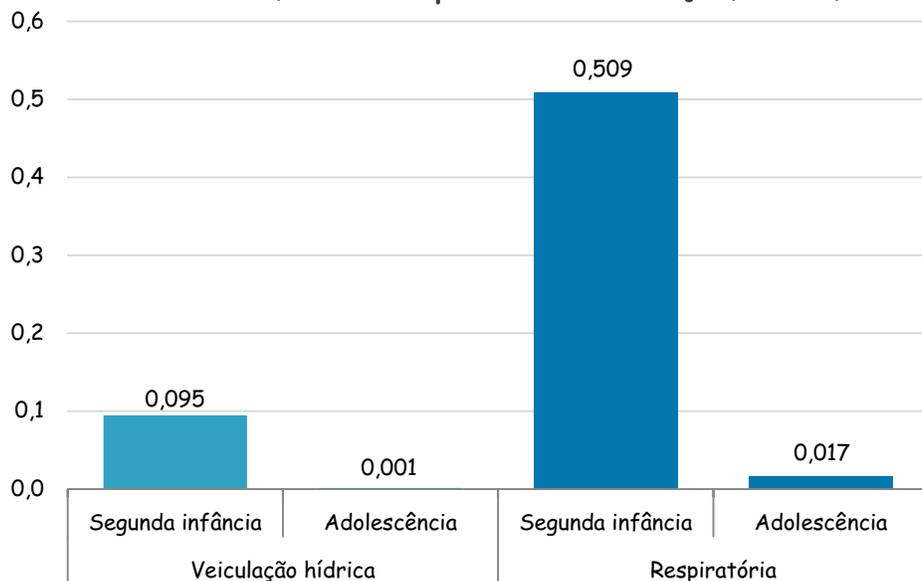
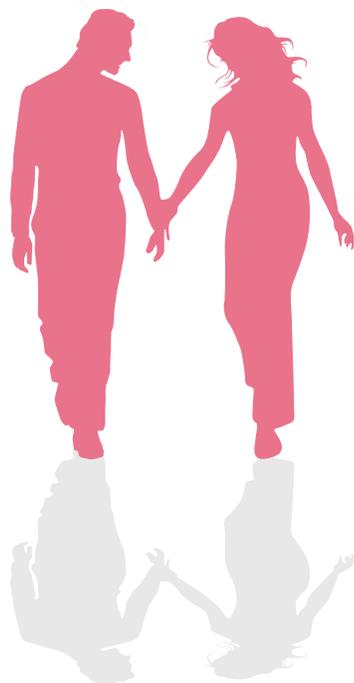
Internações por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância e adolescência em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por mil crianças ou adolescentes, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por 100 mil crianças.

Gráfico 4.4

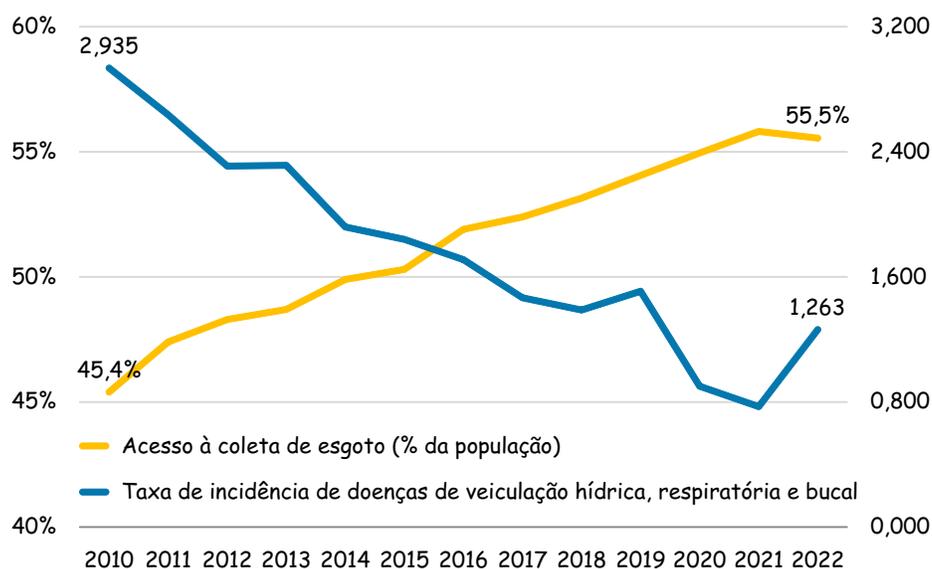
Óbitos por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na infância e adolescência em hospitais da rede do SUS, por grupo etário, em casos por 100 mil crianças, Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde e IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.5

Incidência de internações por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na adolescência e cobertura de serviços de esgotamento sanitário, Brasil, 2010 a 2022



Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

2010 a 2022. Vê-se novamente que o aumento do acesso à coleta de esgoto se deu concomitantemente à redução das taxas de incidência de internações por esses três tipos de doenças. De 2010 a 2022, o país viu sua taxa de cobertura se elevar em mais de 10 pontos percentuais, ao passo que a taxa de incidência de internações na segunda infância caiu 1,8 ponto por mil adolescentes.

Aos moldes da análise desenvolvida para a infância, a **Tabela 4.1** traz as taxas de incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias

as e bucais na adolescência nas unidades da Federação e nas grandes regiões do país em 2022, o que reforça a ideia de haver uma correlação negativa entre acesso ao saneamento e incidência de internações. As unidades da Federação com maiores taxas de cobertura de serviços de água e esgoto são aquelas que tiveram menores taxas de incidência de internações por esses três tipos de doenças nos adolescentes.

Na adolescência, o estado de São Paulo apresentou taxa de incidência de internação por doenças

Tabela 4.1.

Cobertura de serviços de saneamento e incidência de internações* por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na adolescência, Brasil, regiões e unidades da Federação, 2022

Unidade da Federação e grandes regiões	Internações na segunda infância por				Taxa de incidência de internações por				Taxas de cobertura de	
	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	doenças bucais	Total	doenças de veiculação hídrica	doenças respiratórias	doenças bucais	Total	Água tratada	Coleta de esgoto
Norte	2.617	931	255	3.803	1,069	0,380	0,104	1,553	62,4%	14,3%
Rondônia	479	87	7	573	2,482	0,453	0,034	2,969	55,9%	8,9%
Acre	75	37	6	118	0,607	0,298	0,046	0,951	48,0%	10,5%
Amazonas	404	185	10	599	0,694	0,317	0,017	1,028	79,6%	14,2%
Roraima	45	31	1	77	0,492	0,342	0,009	0,843	79,4%	65,5%
Pará	1.365	503	225	2.092	1,185	0,436	0,195	1,816	51,1%	8,5%
Amapá	41	43	3	87	0,383	0,398	0,030	0,811	46,9%	5,4%
Tocantins	207	44	5	256	1,050	0,225	0,025	1,299	94,1%	35,8%
Nordeste	6.678	2.462	203	9.343	0,997	0,368	0,030	1,395	75,6%	30,9%
Maranhão	2.940	775	28	3.743	3,031	0,799	0,029	3,858	56,6%	12,7%
Piauí	601	241	4	846	1,491	0,597	0,010	2,099	70,3%	18,7%
Ceará	761	371	18	1.150	0,742	0,361	0,017	1,121	70,3%	29,6%
Rio Grande do Norte	312	78	3	393	0,816	0,203	0,009	1,027	78,4%	29,7%
Paraíba	455	146	11	611	0,969	0,311	0,023	1,302	74,8%	38,9%
Pernambuco	308	237	61	606	0,285	0,219	0,056	0,560	85,7%	33,8%
Alagoas	144	57	28	230	0,354	0,139	0,070	0,562	76,6%	19,5%
Sergipe	176	55	7	238	0,647	0,200	0,027	0,874	91,6%	34,7%
Bahia	979	503	43	1.526	0,583	0,299	0,026	0,907	79,7%	41,2%
Sudeste	2.196	1.680	373	4.249	0,255	0,195	0,043	0,493	90,7%	80,8%
Minas Gerais	722	486	63	1.272	0,340	0,229	0,030	0,599	83,8%	76,2%
Espírito Santo	192	92	15	299	0,474	0,227	0,038	0,739	83,4%	59,5%
Rio de Janeiro	357	334	48	739	0,224	0,210	0,030	0,465	89,1%	65,0%
São Paulo	925	768	246	1.938	0,205	0,170	0,055	0,430	95,1%	90,5%
Sul	1.648	796	98	2.543	0,549	0,265	0,033	0,847	91,5%	49,6%
Paraná	780	337	28	1.145	0,649	0,281	0,023	0,953	96,3%	76,4%
Santa Catarina	391	179	17	587	0,516	0,236	0,023	0,775	89,6%	29,1%
Rio Grande do Sul	477	280	54	811	0,457	0,269	0,051	0,777	87,7%	35,8%
Centro-Oeste	1.972	420	46	2.438	1,059	0,226	0,024	1,309	89,0%	61,8%
Mato Grosso do Sul	264	115	5	384	0,831	0,362	0,015	1,209	85,8%	58,0%
Mato Grosso	393	114	9	516	0,915	0,265	0,021	1,201	83,9%	38,8%
Goiás	1.010	138	15	1.162	1,269	0,173	0,018	1,460	89,0%	63,0%
Distrito Federal	306	54	17	377	0,957	0,169	0,053	1,179	99,0%	92,3%
Brasil	15.111	12.501	975	28.588	0,668	0,552	0,043	1,263	84,2%	55,5%

Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por mil adolescentes.

de veiculação hídrica, respiratórias e bucal de 0,430, a menor entre todas as unidades da Federação. Vale lembrar que o estado tinha 95,1% da população atendida com abastecimento de água tratada e 90,5% da população com serviços de coleta de esgoto conforme dados do SNIS de 2022. Em comparação similar à realizada no capítulo anterior, o Maranhão, estado com apenas 56,6% da população atendida com abastecimento de água tratada e somente 12,7% da população com serviços de coleta de esgoto em 2022, apresentou taxa de incidência de internação por doenças de veiculação hídrica e respiratórias de 3,848 casos a cada 1.000 adolescentes, a maior entre todas as unidades da Federação.

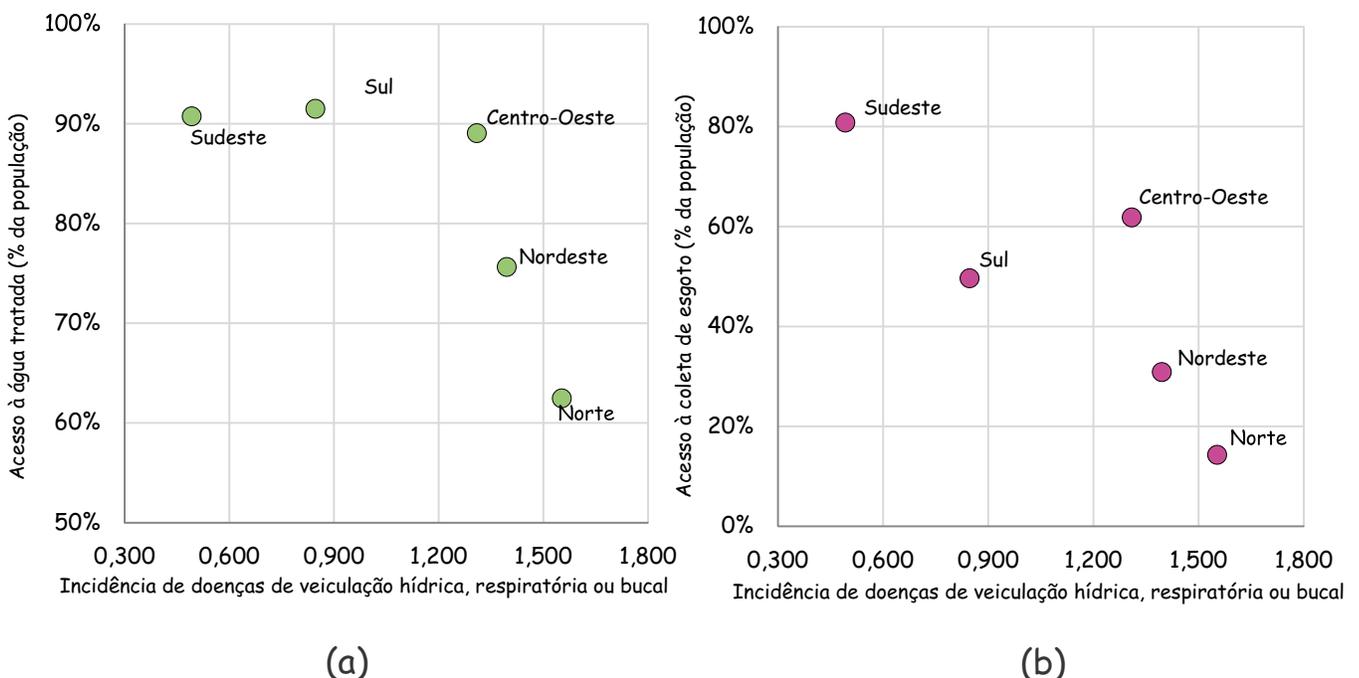
No **Gráfico 4.6.a**, vê-se que as regiões Sudeste e Sul, onde era maior a cobertura dos serviços de abastecimento de água tratada – ambas as regiões com mais 90% da população atendida –, verificaram taxas de incidência inferiores a um

caso a cada 1.000 adolescentes. Na região Norte, com 62,4% da população com acesso ao abastecimento de água tratada, a taxa de incidência superou 1 internação a cada 1.000 adolescentes.

Dessas análises depreende-se que, assim como observado na infância, a incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais na adolescência está fortemente correlacionada à falta de saneamento. A maior incidência dessas doenças leva ao afastamento dos jovens de suas atividades rotineiras e reforça as condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento físico e cognitivo. A grande diferença em relação à infância é o fato de que os afastamentos das atividades rotineiras e as internações na adolescência têm repercussões mais acentuadas na formação escolar, que já começam a comprometer o potencial de desenvolvimento profissional para toda a vida.

Gráfico 4.6.

Incidência de internações* por doenças de veiculação hídrica e respiratórias na adolescência e cobertura de serviços de (a) abastecimento de água tratada e (b) esgotamento sanitário, grandes regiões do Brasil, 2022



Fonte: Ministério da Saúde, IBGE e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em casos por mil adolescentes.

Consequências para a educação dos adolescentes

A principal consequência da elevada incidência de afastamentos das atividades rotineiras na adolescência é o prejuízo que isso traz à educação dos jovens, dimensão que nesta fase da vida ganha relevância ainda maior. A falta de saneamento, ao elevar as chances de ocorrência de enfermidades, atua como um fator que interfere de forma decisiva na escolaridade e no desempenho escolar dos jovens, com desfecho negativo sobre a formação de capital humano.

Esta seção analisa os impactos da falta de saneamento sobre o desempenho escolar e no atraso escolar na adolescência. Além disso, também é avaliado o efeito da falta de saneamento sobre a inserção dos jovens no mercado de trabalho. As análises são desenvolvidas com base em dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica

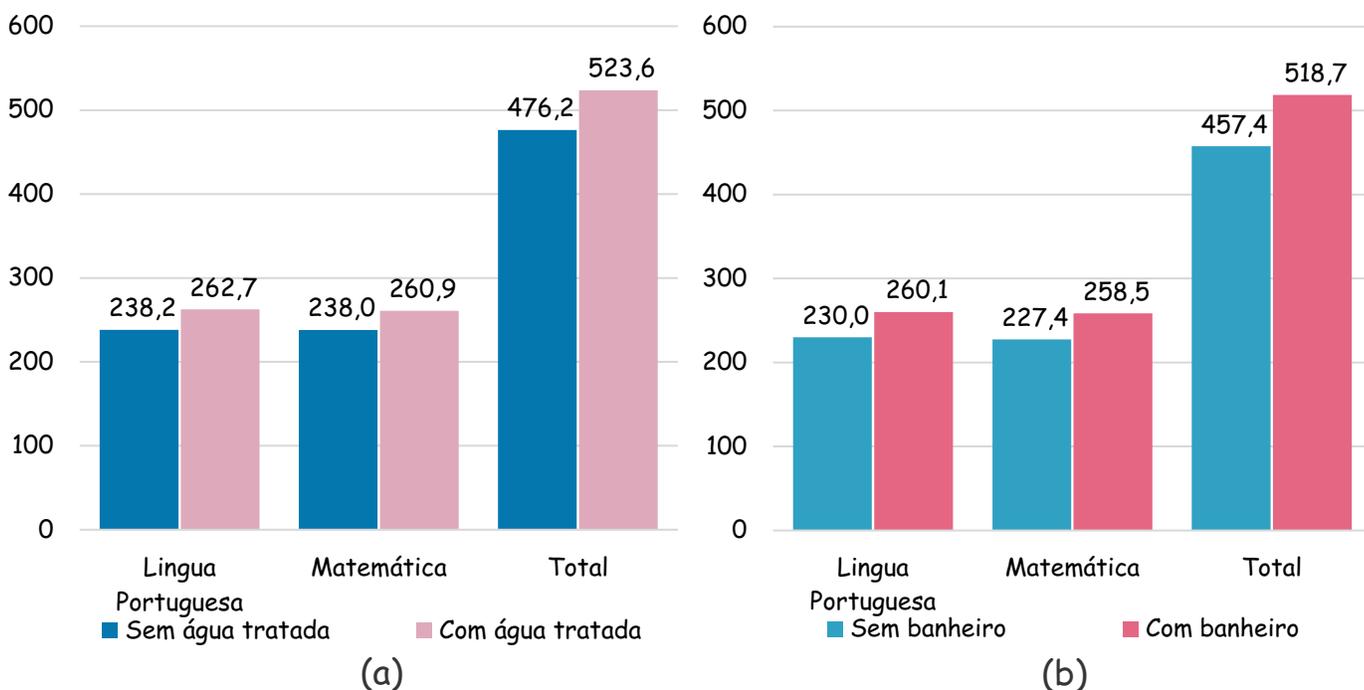
(SAEB) de 2021 e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada (PNADC) de 2022.

No caso dos alunos do 9º ano do ensino fundamental, o banco de informações do Saeb dispunha de dados com as notas nas provas de língua portuguesa e matemática para 2.591.937 alunos de todo Brasil que foram sorteados para participar da prova em suas escolas. Os **Gráficos 4.7.a** e **4.7.b** trazem as diferenças de notas nas provas de língua portuguesa e de matemática para os alunos dos grupos que dispunham, ou não, de água tratada na rua de sua residência e dos grupos que dispunham, ou não, de banheiro de uso exclusivo em sua residência.

Nota-se que, em 2021, o grupo sem água trada na rua obteve uma nota em língua portuguesa 24,5 pontos inferior à nota do grupo com acesso a água. Na prova de matemática, a diferença foi

Gráfico 4.7.

Médias condicionadas à disponibilidade de água tratada na rua e de banheiro na residência dos alunos do 9º ano no SAEB, Brasil, 2021



Fonte: Ministério da Educação. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

menor, mas ainda assim expressiva: 22,9 pontos entre os dois grupos. Assim, a soma das notas das duas provas acumulou uma diferença de 47,4 pontos a menos no grupo de alunos sem água tratada na rua.

O contraste entre alunos sem e com banheiro de uso exclusivo na residência mostra diferenças ainda maiores. Em língua portuguesa, a população com privação de banheiro teve nota 30,1 pontos inferior aos demais. Em matemática, a diferença foi de 31,2 pontos, o que somado ao desempenho pior em língua portuguesa, gera uma diferença total de 61,3 pontos.

O **Gráfico 4.8** traz a piora no desempenho devido à falta de água tratada e a falta de banheiro na residência dos alunos do 9º ano que responderam ao Saeb. Em 2021, os alunos sem acesso a banheiro tiveram uma nota média esperada de língua portuguesa 11,6% menor que os demais. A

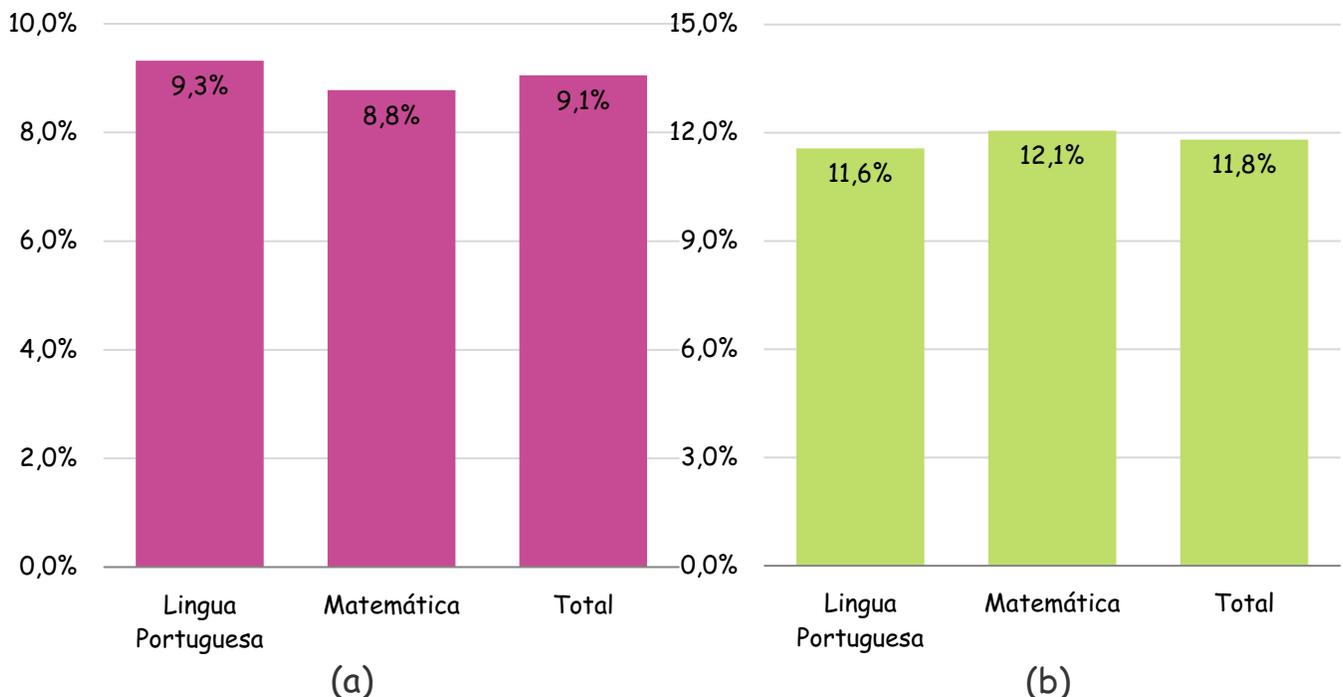
nota média esperada de matemática dos alunos sem acesso a banheiro foi de 12,1% menor que a dos demais. Considerando as duas provas, os alunos sem banheiro em suas residências tiveram uma nota média 11,8% menor que os demais alunos. As diferenças com relação à disponibilidade de água tratada variaram entre 8,8% e 9,3% nesse ano.

A ideia de que a falta de saneamento interfere no desempenho no 9º ano é reforçada pelas análises estatísticas dos fatores determinantes dos diferenciais de notas, a qual é apresentada em detalhe no Anexo Metodológico. Na análise são levadas em consideração as notas das duas matérias separadamente e a soma das duas provas.

As análises estatísticas dos fatores determinantes dos diferenciais de notas, que são apresentadas em detalhe no Anexo Metodológico, identificaram que a ausência de banheiro na residência do

Gráfico 4.8.

Piora no desempenho devido à falta de disponibilidade (a) de água tratada na rua e (b) de banheiro na residência dos alunos do 9º ano no SAEB, Brasil, 2021



Fonte: Ministério da Educação. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

aluno leva a uma redução de 6,050 pontos em sua nota esperada de língua portuguesa, já considerando o amplo conjunto dos demais fatores que interferem no desempenho dos alunos. De outro lado, a indisponibilidade de água tratada reduz em 5,546 pontos a nota de língua portuguesa. A ausência de banheiro reduz em 8,267 pontos a nota esperada de matemática, ao passo que a ausência de água tratada na rua reduz em 4,007 pontos essa média. Isso indica que no computo das duas provas, há uma diferença de 23,870 pontos entre as notas esperadas de alunos com e sem acesso ao saneamento em suas residências, já guardadas as demais diferenças entre os alunos.

Em 2021, os alunos sem acesso ao saneamento tiveram uma nota média esperada de língua portuguesa de 230,0. Em termos qualitativos, essa nota indica que esses alunos atingiram apenas o segundo nível da escala de proficiência do Saeb, a qual tem oito níveis ao total para o 9º ano. Isso significa que esses alunos não conseguiram, por exemplo, localizar informações explícitas em crônicas e fábulas ou inferir tema e ideia principal de notícias. Essas capacidades cognitivas estão presentes nos alunos que moravam em residência com água tratada e banheiro de uso exclusivo.

A nota média esperada de matemática desses alunos foi de 227,4. Essa nota mostra que esses alunos atingiram apenas o segundo de nove níveis da escala de proficiência de matemática do Saeb para o 9º ano. Isso indica que os alunos sem acesso ao saneamento não conseguiam, por exemplo, analisar dados apresentados numa tabela simples ou determinar a soma ou a diferença de números inteiros em situações-problemas.

No caso dos alunos do último ano do ensino médio, o banco de informações do Saeb também dispunha de dados com as notas nas provas de língua portuguesa e matemática. A amostra continha informações de 2.288.747 alunos de

todo Brasil que foram sorteados para participar da prova em suas escolas.

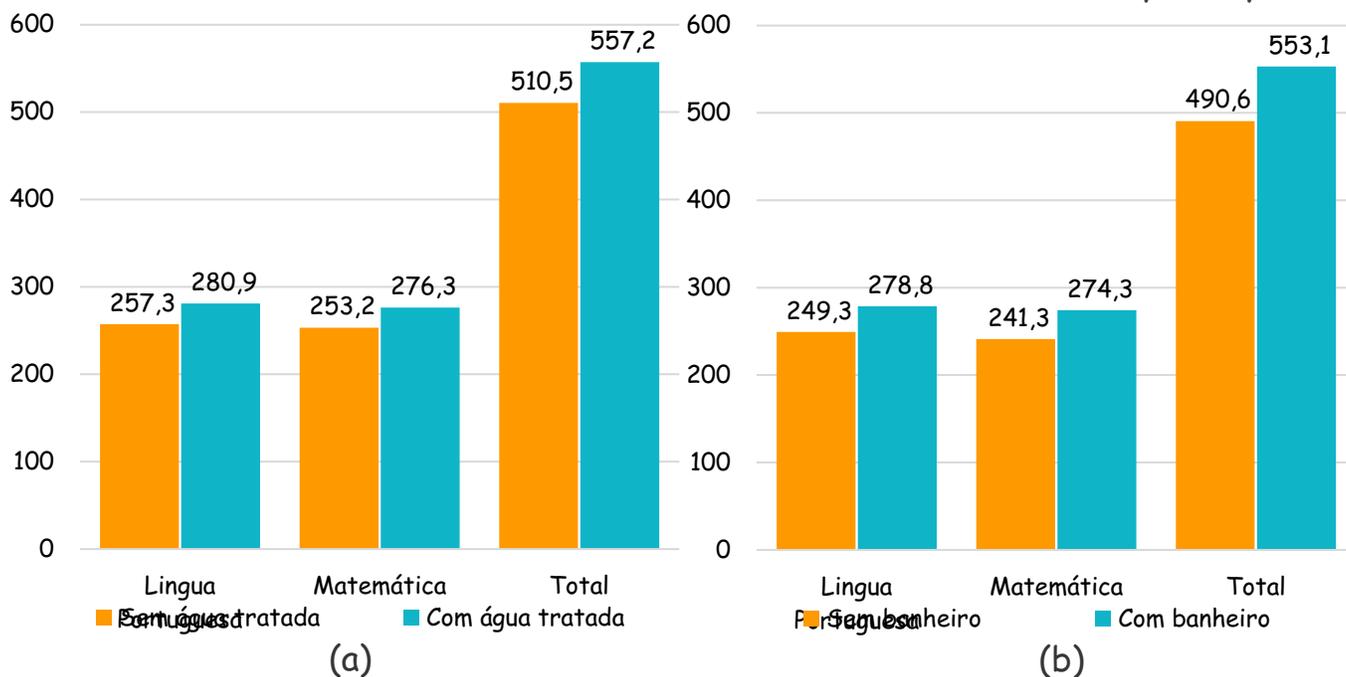
O **Gráfico 4.9** traz as diferenças de notas nas provas de língua portuguesa e matemática para os alunos dos grupos com e sem água tratada na rua em que mora e com e sem banheiro de uso exclusivo em sua residência. Nota-se que, em 2021, o grupo sem banheiro obteve uma nota em língua portuguesa 29,5 pontos menor que a nota do grupo com banheiro de uso exclusivo em sua residência. Na prova de matemática, a diferença foi 33,0 pontos entre os dois grupos. Assim, a soma das notas das duas provas acumulou uma diferença de 62,5 pontos a menos no grupo de alunos sem banheiro. Em termos percentuais, o grupo sem acesso à água tratada na rua de suas moradias teve um desempenho 8,4% inferior ao outro grupo, o que equivale a uma nota 46,7 pontos menor.

O **Gráfico 4.10** traz a piora no desempenho devido à falta de banheiro na residência dos alunos do último ano do ensino médio no Saeb. Em 2021, os alunos sem banheiro em suas residências tiveram uma nota média esperada de língua portuguesa 10,6% menor que os demais. A nota média esperada de matemática dos alunos sem banheiro em suas casas foi de 12,0% menor que a dos demais. Considerando as duas provas, os alunos com privação de banheiro em suas residências tiveram uma nota média 11,3% menor que os demais alunos. As diferenças com relação à disponibilidade de água tratada variaram entre 8,3% e 8,4% nesse ano.

As análises estatísticas dos fatores determinantes dos diferenciais de notas revelaram que a ausência de banheiro na residência do aluno leva a uma redução de 6,474 pontos em sua nota esperada de língua portuguesa, já considerando o conjunto dos demais fatores que interferem no desempenho dos alunos. De outro lado, a falta de disponibilidade de água tratada afeta negativamente a nota em 1,389 pontos. A ausência de banheiro reduz em

Gráfico 4.9

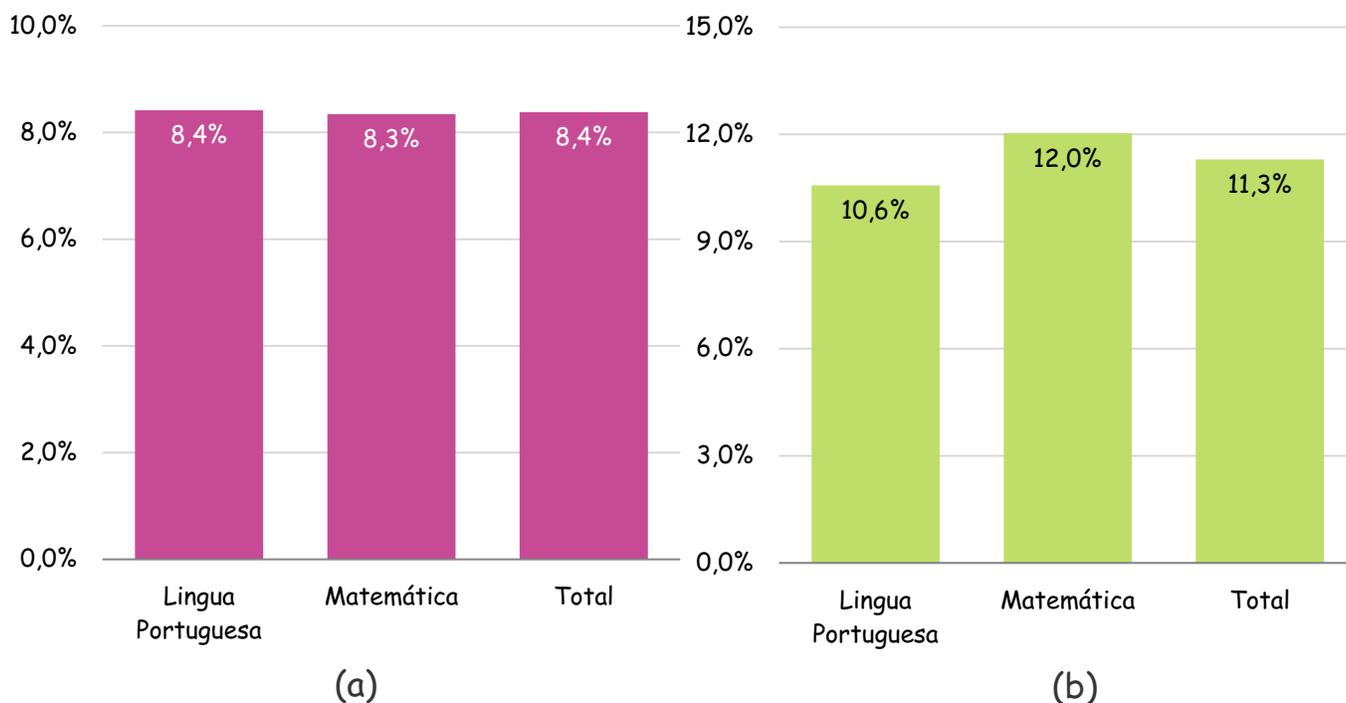
Médias condicionadas à disponibilidade de água tratada na rua e de banheiro na residência dos alunos do último ano do ensino médio, Brasil, 2021



Fonte: Ministério da Educação. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.10

Piora no desempenho devido à falta de disponibilidade (a) de água tratada na rua e (b) de banheiro na residência dos alunos do último ano do ensino médio, Brasil, 2021



Fonte: Ministério da Educação. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

9,611 pontos a nota esperada de matemática, ao passo que a ausência de água tratada reduz em 2,375 pontos essa média. Isso indica que no computo das duas provas, há uma diferença de 16,085 pontos entre as notas esperadas de alunos com e sem banheiro em suas residências, já guardadas as demais diferenças entre os alunos, e de 6,515 pontos entre as notas esperadas de alunos com e sem água tratada em suas residências.

Em 2021, os alunos sem banheiro de uso exclusivo em suas residências tiveram uma nota média esperada de língua portuguesa de 249,3. A diferença é aparentemente menor que nos casos anteriores, o que poderia sugerir que o efeito da falta de saneamento para os alunos do ensino médio seria também menor. Contudo, em termos qualitativos, o problema se agrava. Essa nota indica que esses alunos do último ano do ensino médio atingiram apenas o primeiro nível da escala de proficiência do Saeb, a qual tem oito níveis ao total. Isso significa que esses alunos, ao se formarem no ensino médio e supostamente estarem preparados para o trabalho, ainda não conseguiam entender ironia em tirinhas ou inferir o sentido da linguagem verbal e não verbal em notícias. Por outro lado, os alunos que moravam em residência com água tratada e banheiro de uso exclusivo além de apresentarem essas capacidades cognitivas também eram capazes, por exemplo, de identificar a finalidade de relatórios científicos e reconhecer opiniões divergentes sobre o mesmo tema em textos diferentes.

A nota média esperada de matemática dos alunos com privação de saneamento foi de 241,3. Essa nota corrobora a gravidade da situação. Ela indica que esses alunos atingiram apenas o primeiro de dez níveis da escala de proficiência de matemática do Saeb. Isso indica que os alunos sem acesso ao saneamento provavelmente não conseguirão resolver problemas utilizando o conceito de progressão aritmética ou associar um gráfico de setores a dados percentuais apresentados textualmente ou em uma tabela.

Além de afetar o desempenho escolar e o desenvolvimento do conhecimento ao final da segunda infância, a falta de saneamento também elevou o atraso escolar dos adolescentes. A **Tabela 4.2** traz as taxas de cobertura dos serviços de abastecimento de água tratada e de coleta de esgoto nas unidades da Federação e nas grandes regiões do país e as medidas de defasagem na educação para os jovens com 19 anos. A tabela revela que as unidades da Federação com maiores taxas de cobertura de serviços de água e esgoto são aquelas que tiveram menor atraso escolar e distorção idade-séria ao final da segunda infância.

Novamente os contrastes entre as regiões mostram com propriedade a diferença do saneamento nos indicadores sociais. A região Sudeste, que tinha 90,7% da população atendida com abastecimento de água tratada e 80,8% da população com serviços de coleta de esgoto conforme dados do SNIS de 2022, apresentou atraso escolar médio de 1,541, a menor média entre as regiões brasileiras. De outro lado, a região Norte, com apenas 62,4% da população atendida com abastecimento de água tratada e somente 14,3% da população com serviços de coleta de esgoto em 2022, apresentou atraso escolar de 2,400 na adolescência, a maior entre todas as unidades da Federação. O contraste também aparece no indicador de disparidade idade-série: enquanto 55,2% dos jovens com 19 anos de idade tinham mais de dois anos de defasagem na escolaridade no Sudeste, a percentagem no Norte brasileiro foi de 77,7%. Os **Gráficos 4.11.a** e **4.11.b** reforçam essa relação inversa entre acesso ao saneamento e defasagem na escolarização dos jovens.

Quando se comparam as médias de atraso escolar dos jovens que moram em domicílios com acesso ao saneamento com as respectivas médias das pessoas que moram em domicílios sem acesso ao saneamento, reforça-se a importância dessa infraestrutura básica na vida das crianças na primeira infância. Conforme ilustra o **Gráfico**

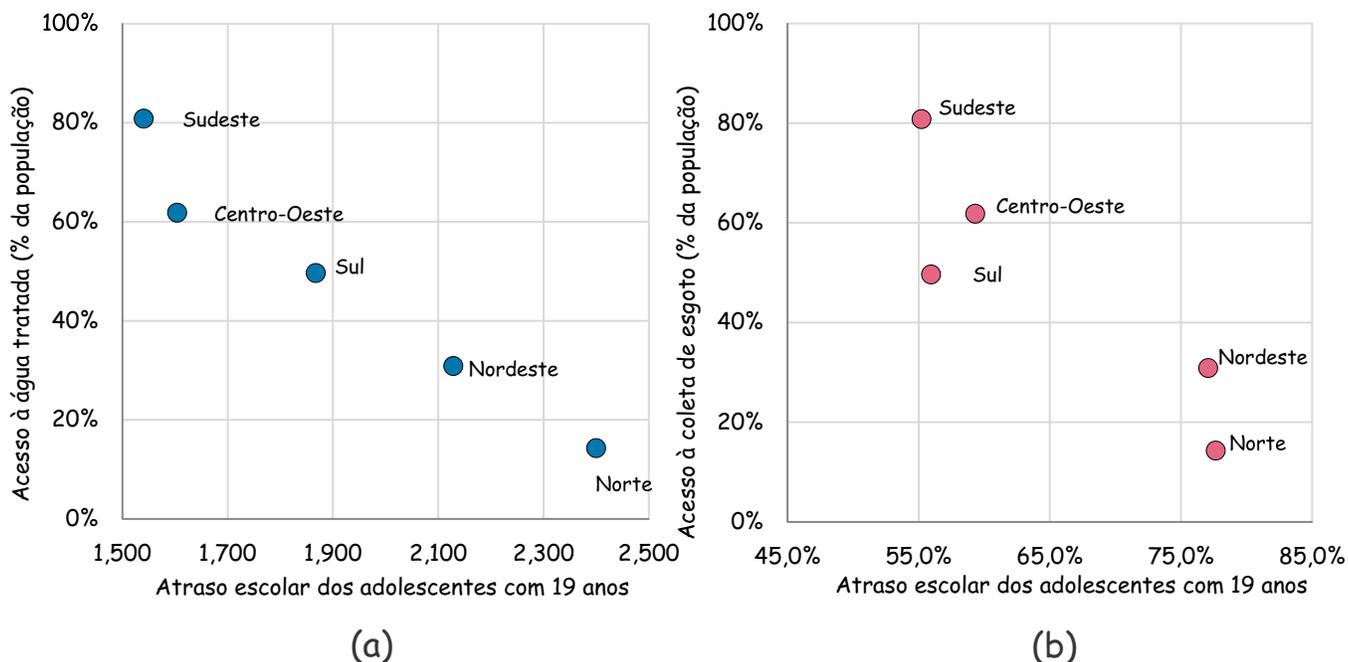
Tabela 4.2.
Cobertura de serviços de saneamento e defasagem na educação, final da
adolescência Brasil, regiões e unidades da Federação, 2022

Unidade da Federação e grandes regiões	Acesso ao saneamento		Defasagem	
	Água tratada	Coleta de esgoto	Atraso escolar*	Disparidade idade-série**
Norte	62,4%	14,3%	2,400	77,7%
Rondônia	55,9%	8,9%	2,269	75,5%
Acre	48,0%	10,5%	2,667	81,6%
Amazonas	79,6%	14,2%	2,333	69,1%
Roraima	79,4%	65,5%	1,709	65,7%
Pará	51,1%	8,5%	2,470	81,2%
Amapá	46,9%	5,4%	2,625	96,0%
Tocantins	94,1%	35,8%	2,275	67,6%
Nordeste	75,6%	30,9%	2,129	55,2%
Maranhão	56,6%	12,7%	2,160	85,5%
Piauí	70,3%	18,7%	2,684	83,4%
Ceará	70,3%	29,6%	1,782	65,2%
Rio Grande do Norte	78,4%	29,7%	2,288	68,5%
Paraíba	74,8%	38,9%	2,171	82,1%
Pernambuco	85,7%	33,8%	1,949	66,2%
Alagoas	76,6%	19,5%	2,484	81,8%
Sergipe	91,6%	34,7%	2,208	84,4%
Bahia	79,7%	41,2%	2,170	83,2%
Sudeste	90,7%	80,8%	1,541	55,2%
Minas Gerais	83,8%	76,2%	1,848	42,8%
Espírito Santo	83,4%	59,5%	2,347	50,4%
Rio de Janeiro	89,1%	65,0%	1,721	66,6%
São Paulo	95,1%	90,5%	1,266	51,7%
Sul	91,5%	49,6%	1,868	56,0%
Paraná	96,3%	76,4%	1,687	47,5%
Santa Catarina	89,6%	29,1%	1,842	56,9%
Rio Grande do Sul	87,7%	35,8%	2,095	62,6%
Centro-Oeste	89,0%	61,8%	1,604	59,3%
Mato Grosso do Sul	85,8%	58,0%	2,145	66,1%
Mato Grosso	83,9%	38,8%	1,442	51,5%
Goiás	89,0%	63,0%	1,634	64,7%
Distrito Federal	99,0%	92,3%	1,242	49,1%
Brasil	84,2%	55,5%	1,864	66,7%

Fonte: Ministério da Educação e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica. Nota: (*) em anos de escolaridade de jovens com 19 anos; e (**) em (%) dos jovens com 19 anos.

Gráfico 4.11.

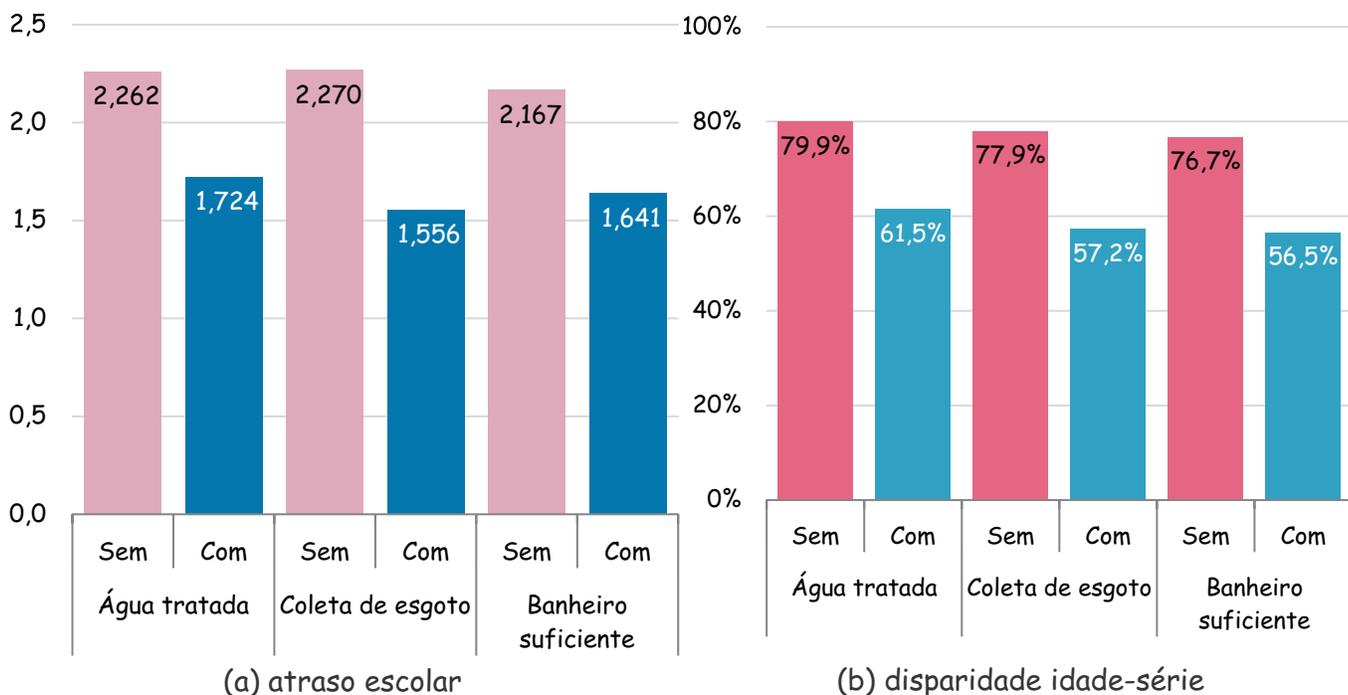
Cobertura de serviços de saneamento e defasagem na educação, atraso escolar médio e (%) das crianças com mais de 2 anos de defasagem aos 19 anos, grandes regiões, 2022



Fonte: Ministério da Educação e SNIS, Ministério das Cidades. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Gráfico 4.12.

Atraso escolar e disparidade idade-série nos jovens com 19 anos de idade, por grupo de acesso ao saneamento, Brasil, 2022

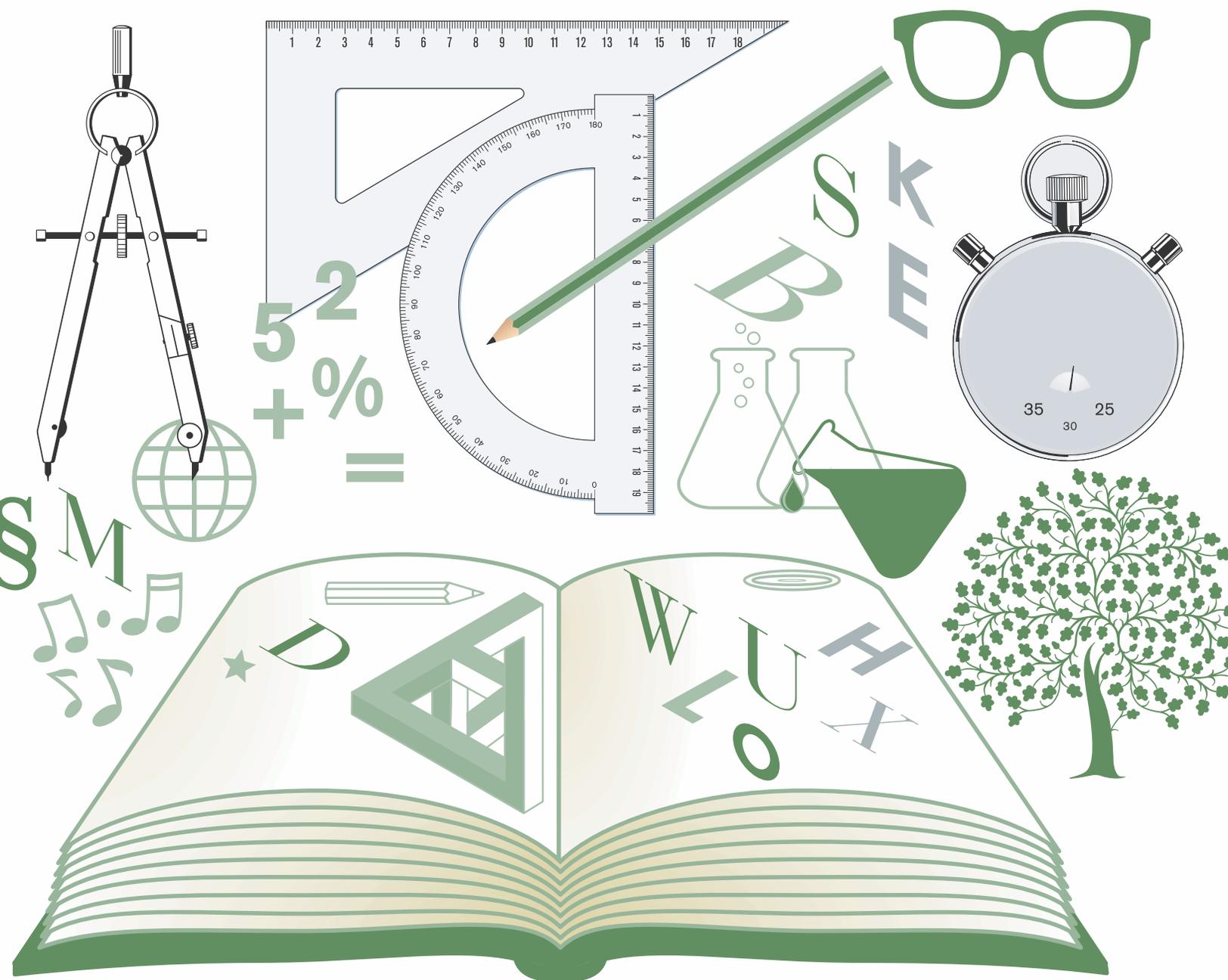


Fonte: IBGE. Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

4.12, os jovens que recebiam água distribuída por rede geral em suas moradias tinham (a) médias de atraso escolar menores e (b) índice de disparidade idade-série também menores. Aqueles que moravam em residências com coleta de esgoto registraram melhores indicadores que os que habitavam residências sem coleta de esgoto. A diferença também foi verificada no indicador de insuficiência de banheiro na moradia. Em média, os jovens que moravam em domicílios com número suficiente de banheiro

tinham menor atraso escolar e menor disparidade que aqueles que moravam em residências com número insuficiente de banheiro.

Aos moldes da modelagem desenvolvida para avaliar o efeito do saneamento no atraso escolar das crianças ao final da segunda infância, foram desenvolvidos dois modelos para avaliar os impactos sobre o atraso escolar e a disparidade idade-série nos adolescentes. Os modelos são apresentados em detalhe no Anexo



Metodológico. Nessa avaliação, constatou-se que os adolescentes que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, um atraso escolar 1,8% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta de esgoto. Aqueles que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, um atraso escolar 2,8% maior que o dos adolescentes que moravam em áreas com acesso à rede geral de abastecimento de água. Entre os adolescentes residentes em moradias sem número suficiente de banheiros, o atraso escolar esperado era 8,0% maior que na média dos jovens residentes em moradias com número suficiente de banheiros. Assim, a falta de acesso ao sistema e aos equipamentos de saneamento implica um aumento de atraso escolar de quase 13%.

No segundo modelo estatístico, constatou-se que os adolescentes que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, uma probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série 8,8% superior ao daqueles que moravam em locais com coleta de esgoto. Aqueles que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, uma probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série 13,6% superior à dos adolescentes que moravam em áreas com acesso à rede geral de abastecimento de água. Entre os adolescentes residentes em moradias sem número suficiente de banheiros, a probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série era 5,5% maior que os adolescentes residentes em moradias com número suficiente de banheiros. Assim, a falta de acesso ao sistema e aos equipamentos de saneamento implica um aumento de 27,9% na probabilidade de estar em situação de disparidade idade-série.

A consequência dessas constatações é o fato de que os jovens sem acesso ao saneamento básico apresentarão uma escolaridade menor e uma bagagem de conhecimento também menor que os demais quando passarem para a vida adulta. Ao

final dessa terceira fase de vida, as implicações da falta de saneamento sobre a educação comprometerão as capacidades dos jovens adultos na continuidade na formação escolar e na sua inserção no mercado de trabalho, assuntos explorados em detalhes na seção seguinte.

Consequências para a inserção dos jovens no mercado de trabalho

Com um nível educacional menor, por ser maior o atraso escolar esperado, e com uma capacidade intelectual prejudicada, os jovens que não tiveram acesso ao saneamento básico muito provavelmente terão oportunidades de trabalho piores. Será mais difícil encontrar um emprego e, encontrando uma oportunidade, haverá uma diferença de remuneração associada à sua menor capacidade para o desempenho de tarefas e trabalhos que exigem maior qualificação.

O modelo estatístico de determinação da remuneração no mercado de trabalho apresentado no Anexo Metodológico sustenta essas afirmações. Com base em informações detalhadas das condições de moradia e de empregabilidade da população obtidas pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada (PNADC) de 2019, constatou-se que os trabalhadores que moravam em áreas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto tinham, em média, salários 4,6% inferiores aos daqueles que, com as mesmas condições de empregabilidade (educação, experiência etc.), mas que moravam em locais com coleta de esgoto. Os trabalhadores que moravam em áreas sem acesso à rede de distribuição de água tinham, em média, salários 5,0% inferiores aos daqueles que com as mesmas condições de trabalho tinham acesso à água tratada. A falta de sanitário na moradia também afetava o rendimento do trabalho em 21,4%. O Anexo Metodológico detalha a análise feita, indicando o conjunto amplo de variáveis de controle empregadas para identificar os determinantes da renda.

Essas diferenças, como dito anteriormente, já consideram os efeitos parciais 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, 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.

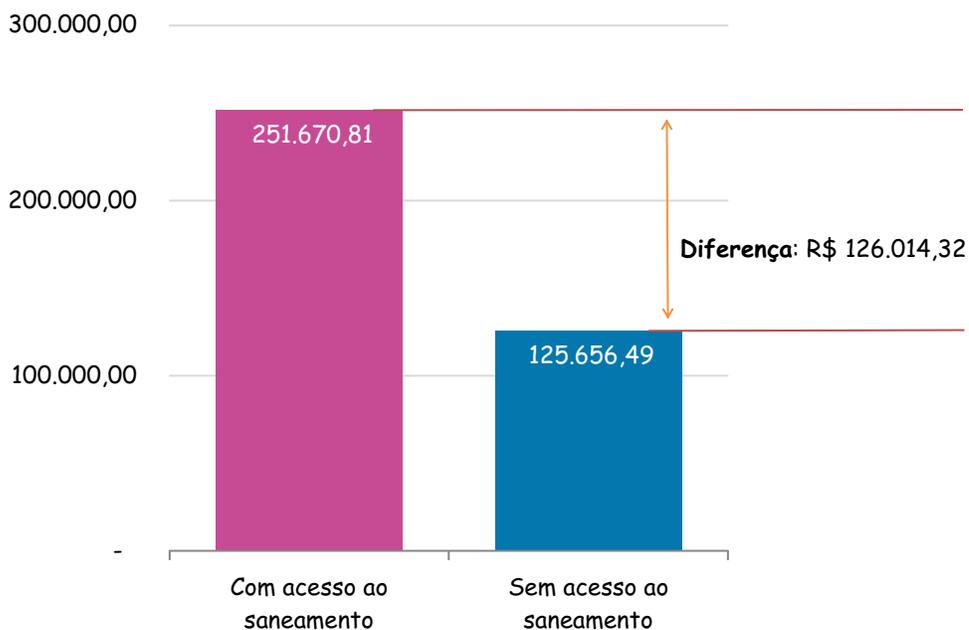
Comparando dois jovens de 19 anos de idade e com as mesmas características pessoais (gênero, raça, local de residência etc.), espera-se que aquele que mora numa residência com todos os

equipamentos de saneamento tenha uma renda média mensal 33,4% superior à do indivíduo privado de serviços sanitários.

Agora se imaginarmos que as condições de moradia do jovem sem acesso ao saneamento não mudaram nos últimos anos, ou seja, considerando a situação em que há dez anos ele já morava numa residência sem água, esgotamento sanitário e banheiro de uso exclusivo, espera-se que esse jovem tenha uma escolaridade menor. Conforme dados da PNADC de 2019, entre os jovens de 19 anos, o atraso escolar esperado dos jovens sem acesso ao saneamento era de 4,7 anos, ao passo que o atraso escolar esperado dos jovens com acesso ao saneamento era de 2,9 anos. Isso indica uma diferença de escolaridade esperada de 1,8 ano de educação.

Gráfico 4.13

Valor esperado dos rendimentos ao longo de 35 anos de atuação profissional, jovens com 19 anos de idade, Brasil, 2022



Fonte: IBGE. Estimativas: Ex Ante Consultoria Econômica.

Como o nível de escolaridade afeta a renda desses jovens, além da diferença de 33,4% em razão da desigualdade das condições de saneamento nas moradias dos dois, haverá uma diferença associada à desigualdade dessas condições de moradia também no passado que levou ao surgimento de um diferencial de escolaridade. A análise estatística dos determinantes da renda aponta que a cada ano a mais de educação, espera-se um aumento de 7,1% na renda do trabalho. Assim, a diferença de escolaridade esperada de 1,8 ano deve ocasionar uma diferença de remuneração de 12,7% entre os dois jovens.

Acumulando-se os dois efeitos, chega-se a um diferencial de renda de 46,1% entre dois jovens, um com acesso ao saneamento durante sua infância e adolescência, tanto do presente como no passado, e outro que foi privado do saneamen-

to básico ao longo de sua vida. Considerando que a renda média anual do jovem com acesso ao banheiro de R\$ 12,505 mil, o jovem privado de saneamento deve ter um rendimento anual de apenas R\$ 6,214 mil. Os valores esperados⁴ desses fluxos de rendimentos em 35 anos de atuação profissional seriam de, respectivamente, R\$ 251,7 mil e R\$ 125,7 mil. Portanto, a diferença de riqueza entre os dois ao longo de suas vidas seria estimada em R\$ 126 mil!

Esse valor representa uma privação de renda média anual de mais de R\$ 3 mil para o resto da vida economicamente ativa dos jovens que não tiveram acesso ao saneamento. As consequências dessa privação serão uma maior incidência de pobreza e uma limitação maior para o consumo e o bem estar dessa população.

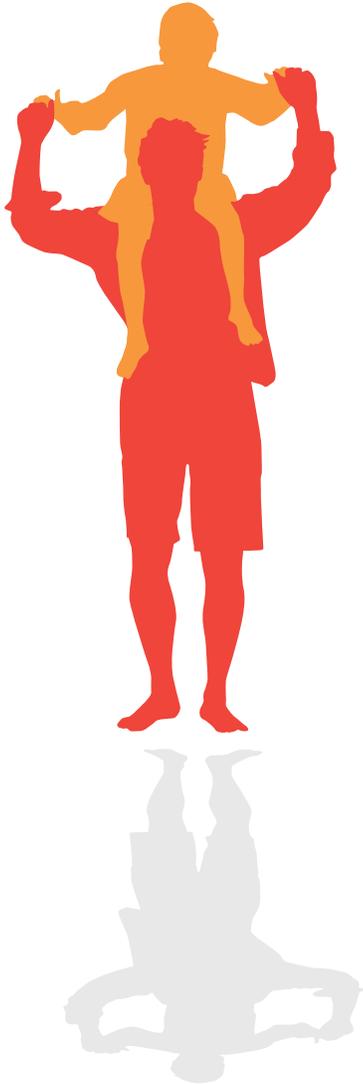
⁴ Para calcular esse valor esperado adotou-se o cálculo do valor presente dos fluxos futuros considerando uma taxa de desconto de 4,7% a qual resulta da diferença entre a taxa de financiamento para projetos de saneamento e a taxa média de inflação.

5

ANEXOS



BIBLIOGRAFIA



AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. Influenza Vaccination During Pregnancy. Committee Opinion No. 732. *Obstet Gynecol*, 131(4). 2018.

BARTLETT, S. Water, sanitation and urban children: the need to go beyond “improved” provision. *Environment&Urbanization*. Vol 15 n. 2, October 2003.

CAMPOS, H. S. A gripe sob diferentes perspectivas. *JBM*. Vol 102, N 5. Setembro-outubro, 2014.

DATASUS. Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS). (TABNET). Ministério da Saúde, Brasília. Acesso em setembro de 2024.

DATASUS. Atenção Básica – Saúde da Família. (TABNET). Ministério da Saúde, Brasília. Acesso em setembro de 2024.

HECKMAN, J.J. Investir no desenvolvimento na primeira infância: reduzir déficits, fortalecer a economia. Disponível em www.heckmanequation.org. 7 de dezembro de 2012.

ICHIHARA, MARIA YURY TRAVASSOS. Internação por diarreia aguda em menores de 2 anos no Brasil: fatores de risco e efetividade da vacina oral monovalente contra rotavírus humano. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continuada de 2022. Rio de Janeiro, dezembro de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. Microdados do Exame Nacional do Ensino
Médio de 2021. Brasília, janeiro de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS
ANÍSIO TEIXEIRA. Microdados do Sistema de Avaliação do Ensino
Básico de 2021. Brasília, março de 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. A vida sem saneamento. Para quem falta e
onde mora essa população. São Paulo, novembro de 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Benefícios econômicos e sociais da
expansão do saneamento no Brasil. São Paulo, novembro de
2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. O Saneamento e a vida da mulher
brasileira. São Paulo, maio de 2023.

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

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Sistema Nacional
de Informações sobre Saneamento - SNIS. Brasília, 2024

NERI, MARCELO. Educação da primeira infância. Revista Conjuntura
Econômica, Rio de Janeiro. Dezembro de 2005.

NORONHA, J.C. ET AL. Saúde bucal na infância e adolescência. Ver.
Med. Minas Gerais, 29 (Supl 13). 2019.

OLIVEIRA, FELIPE LADEIRA ET AL. Infecção pelo citomegalovírus na
gestação: uma visão atual. Femina, vol 39 (11) nov. 2011.

SISTON A. M. ET AL. Pandemic 2009 influenza A(H1N1) virus illness
among pregnant women in the United States. JAMA, 303(15),
2010.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION. H1N1 in post-pandemic period.
Washington, 2010.

ANEXO METODOLÓGICO

1. Saneamento e afastamentos por doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais

A análise dos efeitos do saneamento sobre a incidência de doenças de veiculação hídrica, respiratórias e bucais partiu do cruzamento de informações de afastamento das atividades rotineiras por esses três motivos de saúde com os dados de acesso a água tratada e canalizada nas residências, de acesso ao sistema de coleta de esgoto, da suficiência de banheiros e outros 18 indicadores socioeconômicos. Para calcular esses efeitos, foram empregados os dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 realizada pelo IBGE. A amostra considerou apenas crianças e adolescentes.

Os 18 indicadores socioeconômicos utilizados no modelo econométrico são: informações sobre os indivíduos – (i) gênero, (ii) faixa etária e (iii) frequência a algum curso regular; e informações sobre o domicílio – (iv) tipo de moradia (casa ou apartamento), (v) material da parede, (vi) material da cobertura, (vii) material do piso, (viii) sistema de coleta de lixo, (ix) disponibilidade de geladeira, (x) disponibilidade de automóvel, (xi) existência de trabalhador doméstico, (xii) existência de animal de estimação, (xiii) número de pessoas, (xiv) número de dormitórios, (xv) renda domiciliar per capita em logaritmo natural; e informações sobre o local de residência – (xvi) unidade da Federação, (xvii) área da moradia (rural ou urbana) e (xviii) localização no estado (capital, região metropolitana ou interior).

Utilizou-se um modelo de regressão logística em que as probabilidades de afastamento das atividades por um dos três motivos de saúde escolhidos são variáveis binária com valores (1) para a ocorrência de afastamento e (0) para a não ocorrência de afastamento. O modelo de regressão logística é descrito pela equação a seguir:

$$P(y=1 | x_1, x_2, \dots, x_k) = G(b_0 + b_1x_1 + \dots + b_kx_k)$$

em que, y representa a variável dependente (probabilidade de afastamento por um dos três motivos), 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.

Os modelos estimados para analisar o efeito do saneamento sobre a probabilidade de afastamento das atividades rotineiras por um dos três motivos de saúde apresentaram resultados

bastante satisfatórios. Quanto maior a parcela da população com acesso à água tratada e canalizada e à rede de coleta de esgoto, menores são as probabilidades de afastamento de suas atividades rotineiras. 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

Regressões logísticas, afastamentos por motivos de saúde, Brasil, 2019

	b	Significância	exp(b)	R ²
Doenças de veiculação hídrica				
Acesso à água tratada e canalizada	-0,00873	0,00%	0,99130	
Acesso ao sistema de coleta de esgoto	-0,01289	0,05%	0,98720	71,9%
Suficiência de banheiro	-0,04800	0,00%	0,95313	
Doenças respiratórias				
Acesso à água tratada e canalizada	-0,03546	0,00%	0,96516	
Acesso ao sistema de coleta de esgoto	-0,11595	0,00%	0,89052	67,6%
Suficiência de banheiro	-0,06065	0,00%	0,94115	
Doenças bucais				
Acesso à água tratada e canalizada	-0,34545	0,00%	0,70790	
Acesso ao sistema de coleta de esgoto	-0,47819	0,00%	0,61990	74,5%
Suficiência de banheiro	-0,16023	0,00%	0,85195	

Fonte: Pesquisa Nacional de Saúde 2019 (IBGE, 2020). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

2. Saneamento e desempenho escolar

A análise dos efeitos do saneamento sobre o desempenho escolar partiu do cruzamento de informações de desempenho nas provas do Sistema de Avaliação do Ensino Básico e do Sistema de Avaliação do Ensino Médio realizadas em 2021 com os dados de disponibilidade de água tratada na rua onde fica a residência do aluno e a existência de banheiro de uso exclusivo na moradia. Além dessas duas variáveis de interesse, foi empregado um amplo conjunto de indicadores socioeconômicos de controle.

As principais variáveis de controle foram: (i) idade; (ii) gênero; (iii) cor ou raça; (iv) escolaridade da mãe; (v) escolaridade do pai; (vi) número de pessoas na moradia; (vii) se trabalha fora de casa; (viii) ano em que começou a estudar; (ix) tipo de escola (pública ou privada); (x) se já foi reprovado em alguma série; (xi) se já abandonou a escola em alguma série (xii) disponibilidade de geladeira; (xiii) disponibilidade de máquina de lavar roupa; e (xiv) local de residência (capital, regiões metropolitanas e unidade da federação). A análise abordou o 5º e o 9º do ensino fundamental e o último ano do ensino médio.

Os modelos econométricos utilizados foram equações lineares estimadas por MQO, em que as variáveis dependentes são as notas nas provas (D_i) de: língua portuguesa (LP) e matemática (MT). Também foi estimada uma regressão para a média das notas das duas provas (Média). A equação a seguir descreve o modelo estatístico.

$$D_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + m, \quad i = LP, ME \text{ e Média.}$$

Os resultados da regressão são apresentados na **Tabela A.M.2**. Os modelos estimados apresentaram resultados bastante satisfatórios. Como esperado, a ausência de banheiro na moradia do candidato e a ausência de água tratada na rua de sua moradia reduzem suas notas em todas as provas do SAEB, independentemente da matéria ou da série analisada.

3. Saneamento e atraso escolar

A análise dos efeitos do saneamento sobre a defasagem escolar partiu das variáveis dependentes atraso escolar e disparidade idade-série construídas a partir da diferença entre os anos de estudo da pessoa e o ano que ela deveria estar cursando disponíveis na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Continuada de 2022. Essa análise foi aplicada somente aos indivíduos em idade escolar, ou seja, para crianças e jovens de 5 a 19 anos de idade.

As variáveis de controle foram: (i) gênero, (ii) cor ou raça declarada, (iii) material das paredes, (iv) material da cobertura do domicílio; (v) existência 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. Essa técnica consiste em modelar o valor esperado como uma função exponencial de acordo com a equação a seguir:

$$E(y | x_1, x_2, \dots, x_k) = \exp(b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_k x_k)$$

Como $\exp(\cdot)$ é sempre positivo, a equação 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 reduz o atraso escolar e a disparidade idade-série. O acesso à água tratada também apresentou o mesmo efeito contribuindo para diminuir o atraso escolar e a disparidade idade-série. A suficiência de banheiro reduz de maneira significativa o atraso escolar e a disparidade idade-série. As demais variáveis de controle tiveram o sinal esperado e são estatisticamente significantes (ver **Tabela A.M.3**).

Tabela A.M.2

Regressão de desempenho escolar no SAEB, Brasil, 2021

	Não tem água tratada			Não tem banheiro			R ²
	b	erro padrão	Significância	b	erro padrão	Significância	
5º ano do ensino fundamental							
Língua portuguesa	-1,75427	0,09174	0,000%	-9,37398	0,22049	0,000%	44,1%
Matemática	-1,53006	0,08654	0,000%	-9,83741	0,20801	0,000%	43,8%
Total	-3,28433	0,15680	0,000%	-19,21138	0,37688	0,000%	49,8%
9º ano do ensino fundamental							
Língua portuguesa	-5,54567	0,10837	0,000%	-6,05017	0,25434	0,000%	36,7%
Matemática	-4,00738	0,10715	0,000%	-8,26709	0,25148	0,000%	37,4%
Total	-9,55305	0,18837	0,000%	-14,31726	0,44212	0,000%	42,6%
último ano do ensino médio							
Língua portuguesa	-4,14005	0,13354	0,000%	-6,47450	0,29722	0,000%	36,4%
Matemática	-2,37456	0,13946	0,000%	-9,61099	0,31039	0,000%	38,8%
Total	-6,51461	0,23696	0,000%	-16,08549	0,52739	0,000%	43,7%

Fonte: Microdados SAEB 2021 (INEP, 2023). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela A.M.3

Regressão de atraso escolar e disparidade idade-série, Brasil, 2022

	Atraso escolar			Disparidade idade-série		Exp(b)
	b	erro padrão	Significância	b	Significância	
Aos 11 anos de idade						
Acesso à água tratada e canalizada	-0,02047	0,00239	0,000%	-0,26195	0,000%	0,76955
Acesso ao sistema de coleta de esgoto	-0,05469	0,00236	0,000%	-0,11536	0,000%	0,89104
Suficiência de banheiro	-0,08431	0,00202	0,000%	-0,11432	0,000%	0,89197
Aos 19 anos de idade						
Acesso à água tratada e canalizada	-0,02830	0,00054	0,000%	-0,13641	0,000%	0,87248
Acesso ao sistema de coleta de esgoto	-0,01841	0,00056	0,000%	-0,08759	0,000%	0,91614
Suficiência de banheiro	-0,08020	0,00046	0,000%	-0,05470	0,000%	0,94677

Fonte: PNADC 2022 (IBGE, 2023). 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 2022 para a população com idade entre 20 e 29 anos.

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). A variável dependente, que é a remuneração média horária do trabalho, foi transformada em \ln , para melhor adequação estatística ($\ln y$).

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

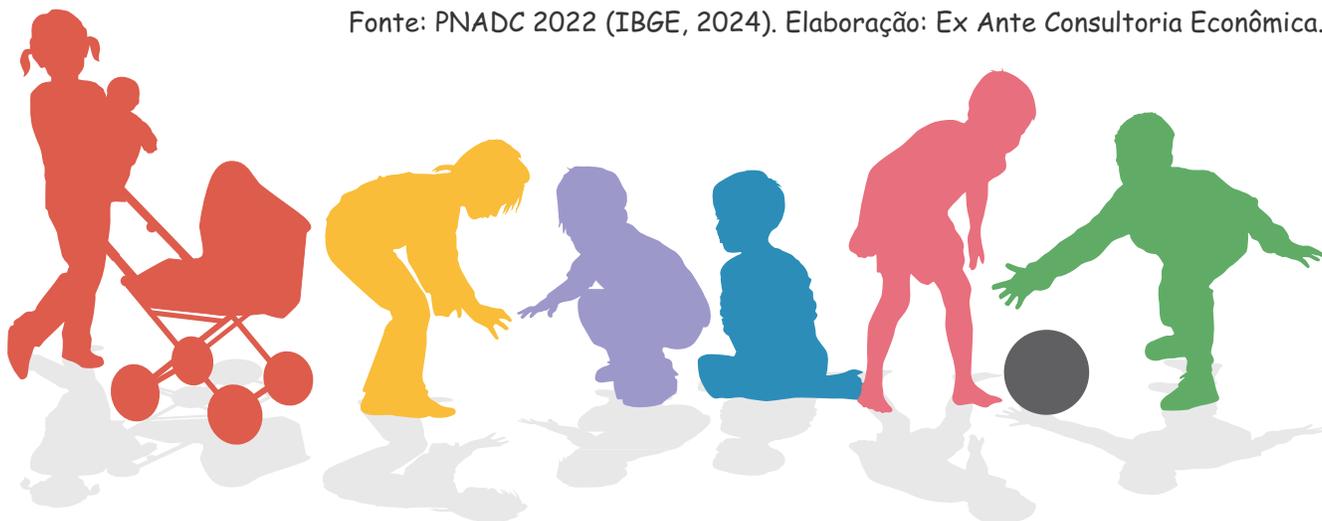
Foram estimados dois modelos econométricos: o primeiro, com estimador de mínimos quadrados ordinários (MQO) e o segundo, um modelo linear estimado por Máxima Verossimilhança com correção de viés de seleção amostral, em que a variável dependente, remuneração média horária, foi transformada em \ln , para melhor adequação estatística. Os resultados da regressão são apresentados na **Tabela A.M.4**.

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 suficiência de banheiro na moradia aumenta a remuneração média horária esperada dos jovens trabalhadores.

Tabela A.M.5
Regressão de produtividade, Brasil, 2022

	b	erro padrão	Significância	R ²
Mínimos quadrados ordinários				
Acesso à água tratada e canalizada	0,02079	0,00035	0,000%	
Acesso ao sistema de coleta de esgoto	0,02399	0,00033	0,000%	31,0%
Suficiência de banheiro	0,20852	0,00112	0,000%	
Heckman com correção de viés de seleção				
Acesso à água tratada e canalizada	0,03659	0,00037	0,000%	
Acesso ao sistema de coleta de esgoto	0,05624	0,00034	0,000%	NA
Suficiência de banheiro	0,26608	0,00117	0,000%	

Fonte: PNADC 2022 (IBGE, 2024). Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.





Trata Brasil

Saneamento é saúde

