



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE – FACE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

ARTHUR LIMA DE SOUZA

A RELAÇÃO ENTRE MERCADO DE TRABALHO E SANEMANETO:
Influência do acesso ao saneamento básico no mercado de trabalho.

BRASÍLIA-DF

2022

ARTHUR LIMA DE SOUZA

**A RELAÇÃO ENTRE MERCADO DE TRABALHO E SANEMANETO:
Influência do acesso ao saneamento básico no mercado de trabalho.**

Projeto de Monografia apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas na Universidade de Brasília.

Orientador: Paulo Roberto Amorim Loureiro

BRASÍLIA-DF

2022

ARTHUR LIMA DE SOUZA

**A RELAÇÃO ENTRE MERCADO DE TRABALHO E SANEMANETO:
Influência do acesso ao saneamento básico no mercado de trabalho.**

Projeto de Monografia apresentado ao Departamento de Economia como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas na Universidade de Brasília.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tito Belchior Silva Moreira
FACE

RESUMO

O entendimento do conteúdo de uma política pública de saneamento básico passa, necessariamente, pela compreensão dos fatores sociais, econômicos, políticos, entre outros, que determinam a atuação do Estado no campo das políticas públicas e sociais em cada contexto histórico. Ter saneamento básico é um fator essencial para um país poder ser chamado de país desenvolvido. Os serviços de água tratada, coleta e tratamento de esgoto levam à melhoria da qualidade de vidas das pessoas, sobretudo na saúde infantil, com redução da mortalidade infantil, melhorias na educação, na renda do trabalhador, na despoluição dos rios e na preservação dos recursos hídricos. Segundo dados apresentados pelo Instituto Trata Brasil, 100 milhões de brasileiros não possuem acesso à coleta de esgoto, cerca de 13 milhões de crianças e adolescentes não têm acesso ao saneamento básico, e 3,1% das crianças e dos adolescentes não têm sanitário em casa. Nesse viés, o presente trabalho tem a motivação de analisar a influência da falta de acesso ao saneamento básico no mercado de trabalho. Este trabalho irá analisar a influência do acesso à água tratada e do acesso à coleta sobre o mercado de trabalho, o impacto no desenvolvimento educacional de crianças e adolescentes e a correlação entre acesso ao serviço de saneamento e remuneração dos trabalhadores. A metodologia do estudo envolveu revisão de bibliografia e análise crítica de conteúdo.

Palavras-Chave: Água tratada, Desenvolvimento educacional; Mercado de trabalho; Remuneração dos trabalhadores; Saneamento.

ABSTRACT

Understanding the content of a public policy on basic sanitation necessarily involves understanding the social, economic and political factors, among others, that determine the state's performance in the field of public and social policies in each historical context. Having basic sanitation is an essential factor for a country to be called a developed country. Potable water, sewage collection and treatment services lead to an improvement in the quality of people's lives, especially, child health, with a reduction in infant mortality, improvements in education, worker income, depollution of rivers and preservation of water resources. According to data presented by Instituto Trata Brasil, 100 million Brazilians do not have access to sewage collection, about 13 million children and teenagers do not have access to basic sanitation, and 3.1% of children and teenagers do not have a toilet at home. In this respect, the present work is motivated to analyze the influence of the lack of access to basic sanitation in the labor market. This work will analyze the influence of access to treated water and access to collection on the labor market, the impact on the educational development of children and teenagers and the correlation between access to sanitation service and workers' remuneration. The study methodology involved literature review and critical content analysis.

Key words: Educational development; Labor market; Sanitation; Clear water; Workers' compensation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 O problema e sua importância	8
1.2 Objetivo do trabalho	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3 METODOLOGIA	15
4 ANÁLISE E RESULTADOS	22
4.1 Estatísticas descritivas das variáveis:	22
4.2 Análise dos modelos de regressão	27
4.3 Teste de especificação de Ramsey	28
4.4 Teste Jarque-Bera de normalidade nos resíduos	28
4.5 Teste de Breusch-Pagan para heterocedasticidade	28
4.6 Análise dos resultados dos modelos	30
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A definição clássica de saneamento básico é o conjunto de ações e medidas que visam à melhoria da salubridade ambiental, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde. A noção de saneamento está ligada à ideia de higiene, uma vez que a palavra higiene significa algo relativo à saúde. Então, a noção de saneamento relaciona-se à noção de saúde (MENEZES, 2014).

O saneamento básico, ao longo da história, tem sido tratado com conteúdo diferenciado em função do contexto político, econômico, social e cultural de cada época. Por vezes, o acesso ao saneamento básico tem como característica uma política social e, por outras vezes, uma política pública. Essa ambiguidade não está somente no campo teórico, como também na ação governamental.

Em países desenvolvidos, em que as temáticas básicas do saneamento já foram superadas há décadas, as ações de saneamento básico são tratadas como intervenções de infraestrutura das cidades. Nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, as ações de ampliação de acesso ao saneamento básico deveriam ser encaradas como uma medida de saúde pública, no entanto essa concepção não é unânime.

Apesar dos avanços conceituais, a ideia de saneamento vinculada à infraestrutura das cidades tem se tornado hegemônica. Destaca-se que o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) tratam as ações de saneamento básico no âmbito da agenda de infraestrutura. A grande influência dessas instituições na formulação e execução de políticas públicas dos países ditos periféricos implicou um alinhamento dos países a partir das orientações dessas instituições.

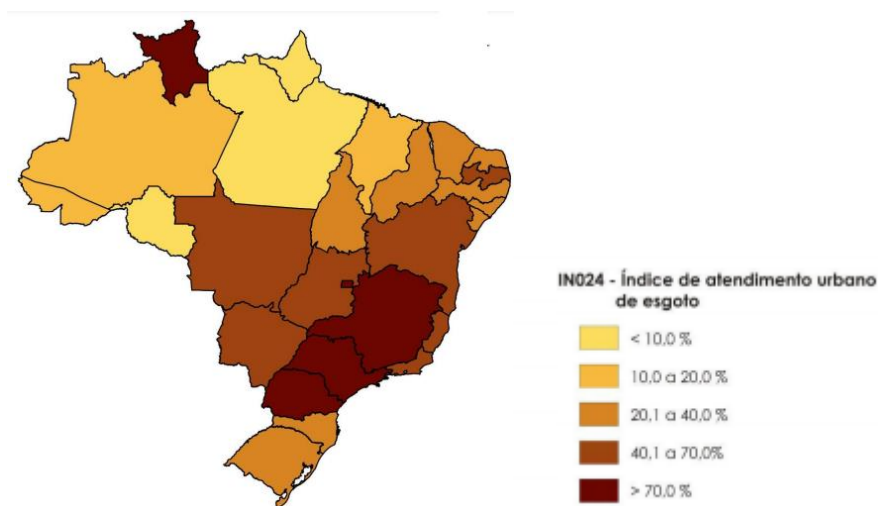
Além disso, o distanciamento das ações e de serviços de saneamento básico do campo da saúde pública resultou no distanciamento do campo da política social, em que o dever do Estado perante a sua ampliação é mais amplo (BORJA, 2004).

No Brasil, a universalização do acesso ao saneamento básico é ainda um grande desafio. Como ocorre também com outros serviços públicos essenciais, o país possui déficits na garantia de direitos básicos, como acesso à água tratada e destino seguro aos dejetos e resíduos sólidos.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), em 2017, cerca de 6,1 milhões de domicílios do país ainda não dispunham de abastecimento diário de água adequado. Aproximadamente, 1,6 milhão de domicílios não possuíam banheiros nem sanitários nos seus domicílios.

Os dados mostram que o acesso é desigual entre as regiões do país, sendo que os melhores indicadores se encontram nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) estima, aproximadamente, 100 milhões de brasileiros sem coleta de esgoto, o número equivale a 47,6% da população.

Figura 1 - Cobertura de esgoto (% população)



Fonte: SNIS - 25º Relatório de Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019

A falta de acesso ao tratamento de esgoto é um fator socioeconômico que tem impacto direto na economia. Estudos e pesquisas mostram que os trabalhadores mais suscetíveis a doenças causadas pela falta de saneamento têm a saúde mais precária e, conseqüentemente, um desempenho produtivo pior, o que acaba afetando a carreira profissional e o potencial de renda que eles podem auferir no mercado de trabalho. A análise desenvolvida pelo Instituto Trata Brasil, em 2017, identificou uma relação muito forte entre o acesso ao saneamento e o salário dos trabalhadores brasileiros.

Portanto, a tarefa da universalização do saneamento básico de qualidade no Brasil, além de ser uma política extremamente importante para a produtividade da economia brasileira, é um direito assegurado pela Constituição Federal e definido pela Lei nº. 11.445/2007, a “Lei do Saneamento”, que tem como principal finalidade o estabelecimento de diretrizes nacionais para o saneamento básico.

1.1 O problema e sua importância

A principal característica do desenvolvimento econômico é o processo de transformação estrutural, que é o deslocamento da atividade econômica entre diversos setores ao longo do

tempo. Na grande maioria, a participação do setor agrícola reduz, mas aumenta-se a importância do setor de serviços no emprego e no Produto Interno Bruto – PIB de cada nação ao longo do tempo. Além disso, o setor industrial tende a se elevar inicialmente, mas, posteriormente, perde lugar para o setor de serviços (VELOSO, FERREIRA, MATOS E COELHO, 2017).

Uma identidade algébrica simples de mensuração de riqueza de uma nação é a razão entre o PIB e o número de pessoas ocupadas. A produtividade do trabalho, trata-se, portanto, da medida da quantidade de riqueza gerada por cada trabalhador.

Produtividade é a medida do grau de eficiência de uma empresa, indústria ou país ao utilizar seus ativos já existentes. As duas medidas de produtividade mais comuns são: a produtividade do trabalho (PT) e a produtividade total dos fatores (PTF) (Banco Mundial, 2018).

A produtividade média do campo em geral é menor que em outros setores da economia, e a transformação estrutural traz um aumento da produtividade para a economia nos anos iniciais. No Brasil, estudos mostram que não foi diferente. Bonelli e Fontes (2013) evidenciam que, na primeira década do século XXI, metade do aumento de produtividade do trabalho na economia brasileira decorreu de mudanças na composição do emprego em favor de setores altamente mais produtivos, especialmente da agropecuária para o setor de serviços.

No Brasil, a produtividade é menor quando comparada com países de nível de renda per capita similar. A produtividade agregada dos Estados Unidos é 6 vezes maior que a brasileira, isso evidencia a enorme distância do Brasil em relação à fronteira tecnológica. Em 2016, estudos do Banco Mundial mostraram que o trabalhador médio brasileiro é apenas cerca de 17 por cento mais produtivo do que era na última década do século XX.

O economista vencedor do Prêmio Nobel, Paul Krugman, tem uma citação que é notória: “A produtividade não é tudo, mas no longo prazo é quase tudo. A capacidade de um país de melhorar seu padrão de vida ao longo do tempo depende quase inteiramente de sua capacidade de aumentar sua produção por trabalhador” (KRUGMAN, 1994).

No setor automobilístico, o trabalhador brasileiro médio trabalha mais de cinco vezes o número de horas que um trabalhador canadense médio, a fim de atingir o poder de compra necessário para adquirir um carro de tamanho médio do modelo Toyota Corolla (BANCO MUNDIAL, 2018). Evidencia-se, assim, uma correlação positiva entre produtividade e renda per capita.

Conclui-se que é fundamental o aumento da produtividade para a economia brasileira. Todavia, para isso, o país deve reduzir a desigualdade, aumentando a renda per capita e fornecendo um nível de bem-estar social de países desenvolvidos.

Considerando essa necessidade de incremento na produtividade, deve-se analisar alguns pontos que fazem a produtividade brasileira ser tão insatisfatória. No lado macroeconômico, temos questões como a tributária, o ambiente de negócios e o baixo nível educacional. Dados do *Doing Business*, que é o ranking do Banco Mundial, o qual analisa o ambiente de negócios, em 2019, entre 190 economias, a economia brasileira caiu da posição 109^o para 124^o. Nações como México (60^o), Índia (63^o) e África do Sul (84^o) estão à nossa frente. Estudos do INSPER em 2020, mostraram que o Brasil tem um enorme e complexo sistema tributário, o contencioso administrativo nos órgãos de controle é de aproximadamente 73% do PIB, sendo considerado o pior país do mundo com horas gastas em compliance tributário.

Quando comparados com outros países de renda média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), os dados educacionais brasileiros são considerados medíocres. A educação é geradora de força de trabalho e desenvolvimento de novas tecnologias, pois, como produtora de capital humano, ela tem alto impacto na produtividade do país. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) – que acompanha o desempenho dos estudantes e a qualidade do sistema de ensino, bem como avalia o processo de aprendizagem com aplicação de provas padronizadas – tem apresentado resultados sempre aquém do esperado, mostrando um baixo desempenho educacional.

Para Cardoso e Ferreira (2020), a qualidade do ensino está intrinsecamente ligada a fatores extracurriculares de ordem socioeconômica, regional, cultural e tecnológica (acesso à internet), o que contribui sobremaneira para o comprometimento com os estudos. A educação requer distribuição de recursos pedagógicos às escolas, mas não se pode ignorar aspectos sociais relativos à fome, à moradia, aos transportes e à falta de saneamento básico.

A baixa taxa de cobertura de esgotamento sanitário tem efeitos concretos e diretos no desempenho escolar, para Silva, Azevedo, Moura, França, Magalhães, R. De Souza, Ferreira, Silva, Paiva, Maia, Soares e J. Souza (2011):

A anemia, provocada por verminoses, pode ocasionar pequenos sangramentos intestinais, aumentando a perda de ferro (DOMENE, 2004). As consequências tendem a comprometer o comportamento, principalmente quanto à capacidade de atenção e rendimento escolar, diminuindo a habilidade para o aprendizado (ARAÚJO et al, 2009). Em crianças com idade escolar, as enteroparasitoses comprometem o crescimento físico e/ou mental, o que pode levar a perda de resistência, anemia, desnutrição e até a morte (QUADROS et al, 2004). Nos adultos, o principal impacto da anemia é a diminuição da capacidade produtiva. Na infância e no período escolar, onde existe um aumento das necessidades nutricionais, a anemia tem efeitos negativos sobre o crescimento ponderal e estatural, além de interferir na aprendizagem (BRITO et al, 2003).

Encontra-se, portanto, a importância do saneamento básico para o bem-estar social dos indivíduos e o crescimento econômico da nação. Todo país desenvolvido já superou a problemática da falta de coleta e tratamento dos resíduos sanitários dos seus indivíduos. Todavia, o Brasil – mesmo possuindo a Lei do Saneamento e uma forte intervenção do Estado, através de diversas companhias prestadoras de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto municipal e/ou estadual – tem enorme dificuldade em universalizar a prestação de serviços, conseqüentemente, deixando a população brasileira à mercê da própria sorte.

1.2 Objetivo do trabalho

O objetivo deste trabalho é analisar a influência do acesso à coleta de esgotamento sanitário sobre o mercado de trabalho, o impacto no desenvolvimento educacional de crianças e adolescentes e identificar a correlação entre acesso ao serviço de saneamento e remuneração dos trabalhadores.

O trabalho está dividido em cinco capítulos. O primeiro é composto pela introdução e importância econômica, abordando a problemática dos dados de acesso ao esgotamento sanitário e os impactos econômicos e sociais no Brasil; o segundo realiza uma revisão literária sobre o assunto, destacando estudos sobre o impacto da falta de saneamento na infância das crianças e as conseqüências no desenvolvimento profissional desse indivíduo no futuro; o terceiro discute a metodologia utilizada para o tratamento de dados e a identificação das correlações; o quarto apresenta os resultados alcançados e formaliza as conclusões obtidas; e, por fim, o quinto nos traz a referência bibliográfica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o saneamento básico como uma forma de reduzir algumas doenças infecciosas e parasitárias. Além disso, as principais ações do saneamento são o fornecimento universal de abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim como as melhorias sanitárias domiciliares.

No Brasil, a pobreza, a precariedade dos lares domiciliares e a falta de infraestrutura adequada impossibilita o acesso universal da população a condições dignas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A presença de parasitas intestinais na população brasileira é um dos vários problemas de saúde pública causados pelo déficit sanitário.

Segundo Ludwig (1999), em estudo realizado no município de Assis – SP, existe uma forte correlação entre as condições de saneamento básico e a frequência de parasitoses. Consoante essa pesquisa, ocorreu uma alta frequência de resultados de parasitoses entre as faixas etárias de 3 a 12 anos.

Confirma-se que a correlação entre condições de saneamento básico e alta frequência de parasitoses é maior nas crianças. Associados à pobreza e nutrição inadequada, bem como à falta de abastecimento de água e saneamento básico, esses fatores são um dos principais causadores dos elevados índices de morbidade e mortalidade.

Mendonça e Motta (2009) estimaram, por meio de um modelo econométrico e da correlação entre indicadores de saúde com indicadores de saneamento, uma significativa redução da mortalidade infantil associada às doenças de veiculação hídrica no Brasil nos últimos 20 anos. Essa redução se deve à melhoria na cobertura de serviços de saneamento e ao acesso à educação de saúde.

A presença de parasitoses atinge todas as faixas etárias, sendo, por volta de 7 anos, a idade com maior risco de presença parasitária. Os dados revelaram que a prevalência de parasitoses e o risco de contaminação é 9x menor nas regiões que têm melhores condições de saneamento básico. Vale ressaltar que, no Brasil, a idade de 7 anos é o período em que se iniciam os primeiros passos de desenvolvimento das habilidades de leitura e matemática básica.

A presença de parasitoses na infância das crianças tem impacto negativo direto no desenvolvimento cognitivo e traz como consequências a mudança de comportamento, além de comprometer o crescimento físico, mental e a capacidade de atenção e rendimento de jovens e crianças no ambiente escolar.

Soares (2011), utilizando a equação de Mincer ampliada, a qual separa o efeito da capacidade cognitiva do efeito da escolaridade geral, mostrou que, em países desenvolvidos, as habilidades cognitivas correspondiam a 50% do retorno da educação. Em países em desenvolvimento, essas habilidades corresponderam a até dois terços dos retornos educacionais. Assim, ao serem inseridos no mercado de trabalho, esses profissionais, que quando jovens tiveram a capacidade cognitiva comprometida, são prejudicados pela baixa remuneração que recebem para desempenhar suas funções, visto o estudo de causalidade apresentado.

A disparidade entre a capacidade laborativa dos trabalhadores brasileiros agrava ainda mais a desigualdade, afetando e dificultando diversas gerações. O impacto da educação brasileira sobre a desigualdade e o nível de renda é o campo de estudo desde o século passado. Carlos Lagoni, falecido em 2021, foi um dos primeiros economistas brasileiros a destacar a

importância da educação como fator explicativo da desigualdade brasileira no livro “Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil”, publicado em 1973.

O baixo nível educacional da mão de obra brasileira é amplamente conhecido. Programas e estudos, como o PISA, mostram que dados educacionais brasileiros avaliados são considerados medíocres quando comparados com outros países da OCDE em nível de renda per capita similar. Nesse viés, Menezes (2002) destacou que um dos principais problemas sociais no Brasil é decorrente do nível e da distribuição da educação no Brasil.

Tais dados educacionais tem reflexos claros sobre o desempenho econômico do país e o nível de bem-estar e renda da sua população, pois o capital humano acumulado ao longo de gerações é inferior ao capital que poderia ser atingido com um desenvolvimento educacional adequado.

Em 1956, Robert Solow apresentou um modelo que foi um marco importante na teoria de crescimento econômico. Esse modelo se baseia no processo de acumulação de capital físico e numa função de produção da economia que depende de capital, trabalho e tecnologia.

Nelson e Phelps (1966), com o modelo de difusão tecnológica, apresentam uma noção endógena do progresso tecnológico para países que não estão na fronteira tecnológica. O nível educacional atingido por membros de uma economia é determinante para o crescimento médio de tecnologia incorporado no processo produtivo.

Destaca-se que o aumento do hiato entre a economia brasileira e a norte americana implica em uma reduzida capacidade da economia brasileira em incorporar tecnologia da fronteira, em linha com o modelo de difusão tecnológica. Uma das possíveis causas desse reduzido crescimento é o baixo nível educacional da mão de obra brasileira.

Consoante Frohlich e Nakabashi (2010), o crescimento econômico na economia brasileira, entre 1982 e 2003, foi comparativamente menor que na economia norte americana. Utilizando dados empíricos e modelos teóricos de crescimento econômico, os autores sugerem que uma das causas da economia brasileira ter ficado para trás no que refere ao aumento do produto per capita foi o crescimento relativamente baixo da mão de obra no período analisado.

O nível de renda é fator importante na mensuração da desigualdade, países com baixo nível de renda per capita, *ceteris paribus*, costumam ter um nível de desigualdade maior. Uma pequena parte da força de trabalho que é mais qualificada tem rendimentos bem superiores aos demais trabalhadores, tendo oportunidade de acesso aos melhores sistemas educacionais e a sistemas de saúde mais qualificados.

A relação entre saúde, PIB e crescimento econômico é objeto de estudo em todo o mundo. Em 1975, o sociólogo americano Samuel Preston já conduzia estudos sobre a

interdependência entre PIB e a expectativa de vida num conjunto de países no meio do século passado.

Martins (2001) avaliou o impacto do saneamento básico na saúde na região de Itapetininga – SP por meio de dados relacionados à saneamento básico, à educação e ao desenvolvimento econômico no município. Após aplicadas correlações estatísticas (Pearson) e a Regressão Linear Múltipla, conclui-se que investimentos anuais da ordem de US\$ 2,78 milhões em saneamento básico contribuíram para redução de um óbito causado a cada 100 mil habitantes por doenças infecciosas intestinais.

Ainda, Weil (2005) apresenta um modelo teórico entre renda per capita e saúde. A variável renda per capita é apresentada como função da saúde, representada graficamente por uma linha reta positivamente inclinada, representando que, quanto melhor a saúde, maior a produtividade, a produção e a renda. Também é apresentada a saúde como função da renda per capita, eis que níveis mais elevados de renda melhoram o nível de saúde.

Nesse ínterim, frisa-se um estudo empírico brasileiro que encontrou evidências de causalidade entre saúde e renda no caso brasileiro. No estudo empírico, conduzido por Danelon, Spolador e Almeida (2017), foi encontrado causalidade entre gastos públicos em saúde e aumento no nível da renda. Os autores estimaram impactos positivos das despesas públicas municipais com saúde sobre o nível de renda das microrregiões de São Paulo, durante os anos de 2002 e 2011, pois, para cada 1% de aumento nas despesas públicas municipais com saúde, o PIB per capita pode aumentar entre 0,07% e 0,15%. Tais resultados reforçam a importância do nível de saúde da população para geração de níveis de renda mais elevados.

Outrossim, confirma-se que, além do acesso à saúde, outros fatores também são determinantes para o crescimento econômico, como a educação e, indiretamente, a universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário. A universalização do saneamento básico tem o objetivo de reduzir a presença de parasitoses na população brasileira, a qual beneficia a saúde pública, a educação, o desenvolvimento econômico e o bem-estar social da população. Em contrapartida, o déficit sanitário, nos adultos, tem impacto negativo que é a anemia, a qual pode resultar na redução da capacidade produtiva.

Assim sendo, para que o Brasil possa atingir níveis menores de desigualdade e maiores níveis de produtividade, a universalização do abastecimento de água e o esgotamento sanitário é primordial, visto todos os impactos que o déficit sanitário causa sobre a população brasileira.

Pelo exposto, esta monografia busca avaliar a relação da influência da falta de acesso ao saneamento básico no mercado de trabalho. A metodologia do estudo envolve revisão de

bibliografia, denominado referencial teórico, e, na sequência, análise crítica e estatística dos dados.

3 METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada por meio do banco de dados administrado pela esfera federal, o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS, que contém informações de qualidade, bem como de caráter operacional, gerencial e financeiro, sobre a prestação dos serviços de água e esgotamento sanitário.

Os dados levantados pelo SNIS – Água e Esgotos (SNIS-AE) permitem construir uma fotografia ampliada dos serviços de Água e Esgotos no País.

Tabela 1 – Serviços de água e esgoto no país

Variável	Observação
	5.191 municípios
Água	174,7 milhões de habitantes
	680,4 mil quilômetros de rede abastecimento
	4.226 municípios
Esgoto	165,4 milhões de habitantes
	354,3 mil quilômetros de rede de coleta
Prestadores de Serviços	2.864

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados levantados pelo SNIS - AE (2019).

Essa base de dados reúne informações sobre os serviços de água de 5.191 municípios, que representa 93,2% do total de municípios brasileiros, abrangendo 98,2% da população urbana. Com relação aos serviços de esgotos, o SNIS obteve informações de 4.226 municípios, que representa 75,9% do total de municípios, abrangendo 92,9% da população urbana. Os municípios brasileiros possuem 680,4 mil quilômetros de redes de abastecimento água, e, em termos de esgotamento sanitário, são 354,3 mil quilômetros de redes de coleta de esgoto. No total, 2.864 prestadores de serviços forneceram informações ao SNIS – AE em 2019.

Por meio das informações disponíveis, é permitido ter uma visão geral acerca dos sistemas de abastecimento de água e identificar os possíveis avanços ou retrocessos ocorridos no setor nos últimos anos, tendo como base a representativa amostra do SNIS.

A tabela 2 traz a caracterização global dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos prestadores de serviços participantes do SNIS - AE em 2019.

Tabela 2 – População atendida pelo sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

Variável	Unidades	Observação
População total atendida com abastecimento de água	Habitantes	170.804.516
População total atendida com esgotamento sanitário	Habitantes	110.300.342

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados levantados pelo SNIS - AE (2019).

Em comparação ao ano de 2018, no que se refere ao abastecimento de água, em termos de população total atendida, constata-se um aumento de 1,7 milhão de habitantes, correspondendo a um acréscimo de 1,0% na população atendida com rede de abastecimento. Já em relação aos sistemas de esgotamento sanitário, constata-se um aumento de 2,8 milhões de habitantes, correspondendo ao acréscimo de 2,6% na população atendida com rede de tratamento de esgoto.

A população atendida com abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário não é homogênea, existem elevadas discrepâncias entre as 5 regiões geográficas brasileiras. O SNIS – AE calcula os índices de atendimento total com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário adotados à população atendida. Esses dados são informados pelos prestadores de serviços e pela população total residente a partir de pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

A seguir, na Tabela 3, apresenta-se os valores médios dos índices, porcentagem (%), do atendimento com rede de abastecimento de água e de coleta de esgotos, organizados de acordo com as 5 regiões geográficas e a média do Brasil.

Tabela 3 - Índice de atendimento com rede de abastecimento de água e coleta de esgoto

Macrorregião	Água		Esgoto	
	Total	Urbano	Total	Urbano
Norte	57,5	70,4	12,3	15,8

Nordeste	73,9	88,2	28,3	36,7
Sudeste	91,1	95,9	79,5	83,7
Sul	90,5	98,7	46,3	53,1
Centro-Oeste	89,7	97,6	57,7	63,6
Brasil	83,7	92,9	54,1	61,4

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados levantados pelo SNIS - AE (2019).

Observar-se que, em 2019, na média do país, o índice de atendimento com rede de abastecimento de água é de 92,9%, em comparação ao índice de atendimento com rede de coleta de esgotos que é de 61,4%. A região Norte apresenta os piores indicadores de abrangência no índice de atendimento com rede de abastecimento de água, mas cabe ressaltar que ela apresentava 57,1% de atendimento com água em 2018, mostrando um pequeno avanço.

No índice de atendimento com rede de coleta de esgotos, insta consignar que há três regiões de destaque quando se compara os dados com 2018:

- i) O primeiro é a macrorregião Sul, que tem crescimento de 1,1 ponto percentual no índice de atendimento de esgoto;
- ii) O segundo destaque é a macrorregião Norte, em que há crescimento de 1,8 ponto percentual no índice;
- iii) O terceiro é o Centro-Oeste, com um aumento de 4,8 pontos percentuais no índice de atendimento de esgoto.

Na região Sul e na região Norte, especificamente nos estados do Paraná e Amazonas, onde os prestadores de serviços são as companhias SANEPAR e Manaus Ambiental, respectivamente, o crescimento do índice de atendimento de coleta de esgotos deve-se à expansão dos investimentos, que trouxe, como consequência, a ampliação da população atendida nos respectivos estados, puxando o índice regional. Na região Centro-Oeste, o crescimento deve-se à revisão da metodologia de cálculo da população total e urbana atendida da SANEAGO/GO.

A visualização dos índices, distribuídos por faixas percentuais, segundo os estados brasileiros e municípios, ressalta uma forte heterogeneidade entre os dados, mostrando estados e municípios com praticamente universalização no fornecimento de água e coleta de esgoto sanitário.

Em 19 estados e no Distrito Federal, observa-se um índice médio de atendimento urbano por rede de abastecimento de água superior a 90%. Na faixa de 80% a 90%, aparece somente Alagoas. Logo abaixo, entre 60% e 80%, aparecem os estados Maranhão, Ceará, Acre e

Rondônia. Na penúltima faixa, de 40% a 60%, situa-se o estado do Pará. Por último, na última faixa, inferior a 40%, está o Amapá. O SNIS - AE 2019 apresenta 2.683 municípios com índice de atendimento urbano com água igual a 100% (51,7% do total de municípios da amostra). Esses municípios correspondem a 45,6% da população urbana residente de toda a amostra.

Em contrapartida, os níveis de atendimento urbano por rede coletora de esgotos mostram números bem menos favoráveis. O índice médio de atendimento urbano com rede coletora de esgotos aponta valores acima de 70% apenas no Distrito Federal e em quatro estados: São Paulo, Paraná e Minas Gerais, mesmas Unidades da Federação em 2018, com o acréscimo do estado de Roraima. Na faixa de 40% a 70%, aparecem outros sete estados: Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, Paraíba e Mato Grosso. Na faixa logo abaixo, de 20% a 40%, situam-se nove estados: Rio Grande do Sul, Tocantins, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, Santa Catarina, Alagoas, Sergipe e Piauí. Na penúltima faixa, de 10% a 20%, encontram-se três estados: Maranhão, Amazonas e Acre. Por fim, na menor faixa, inferior a 10%, há três estados: Pará, Amapá e Rondônia

A partir da visualização dos índices de atendimento urbano por rede coletora de esgotos por municípios, observa-se 1.609 municípios com índice superior a 70% (73 municípios a mais que em 2018), 405 municípios com índices na faixa de 40 a 70%, 253 municípios com valores que se enquadraram entre 20 a 40%, 137 municípios na faixa imediatamente inferior, de 10 a 20%, e, na última faixa, abaixo de 10%, 185 municípios.

Tabela 4 - Índice de atendimento com rede de esgoto por faixa

Faixa	Estados	Municípios
Superior a 70%	5	1.609
Entre 40% e 70%	7	405
Entre 20% e 40%	9	253
Entre 10% a 20%	3	137
Inferior a 10%	3	185
Não possuem sistema público de esgoto	-	1.636

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados levantados pelo SNIS - AE (2019).

Existe um seleto grupo de municípios que contam com o índice de atendimento urbano com esgoto igual a 100%, ou seja, a população urbana do país que reside em municípios cujo acesso aos serviços de esgoto estão universalizados. Segundo informações dos prestadores, esse grupo corresponde a 610 municípios (14,4% do total de municípios da amostra), em termos de população, isto é, 10,6% da população urbana residente de toda a amostra.

Os dados do SNIS - AE mostram que existe um avanço nos índices de atendimento da população nos serviços de água e esgoto, mas o déficit ainda é bastante elevado e a distância para a universalização dos serviços expressiva. O avanço dos últimos anos se deu, de forma bastante desigual, entre as regiões. Há, portanto, um longo caminho a ser percorrido para que o país se dê conta de suas carências na infraestrutura de saneamento.

Os efeitos do saneamento básico sobre a saúde e a qualidade de vida da população são extensos e permanentes. A importância da universalização passa pelo campo social e econômico, impactando a saúde pública, a economia, o nível de renda e o bem-estar social da população.

No aspecto da saúde pública, foi possível analisar a incidência de infecções gastrointestinais na população brasileira. Os dados utilizados foram do DataSUS, que é o banco de dados do Sistema Único de Saúde, e tem por objetivo a coleta, o processamento e a disseminação de informações sobre a saúde no Brasil, além de trazer dados estatísticos sobre uma série de indicadores no país.

O número de óbitos infantis causados por doenças intestinais nos municípios brasileiros, no período de 2009 a 2019, foi de 6 mil ocorrências. Para a estatística apresentada, foram consideradas as mortes por doenças intestinais, como diarreias, gastroenterite e outras doenças infecciosas intestinais. As menores taxas de mortalidade infantil no período analisado foram no Sul e Sudeste, onde ocorreram 0,07 e 0,09 mortes para cada mil nascidos vivos no período analisado. As piores taxas ficaram com as regiões Norte e Nordeste, onde a taxa de mortalidade foi de 0,39 e 0,30 mortes para cada mil nascidos vivos, respectivamente.

Tabela 5 - Taxas de mortalidade infantil - 2009 a 2019

Variável	Projeção da população em 2019 (milhões)	Taxa de Mortalidade Infantil até 1 ano causado por doenças intestinais (mortes para cada mil nascidos vivos)	Morbidade Hospitalar causado por doenças intestinais – população total (mil)	Morbidade Hospitalar causado por doenças intestinais até 14 anos (mil)
Norte	18,4	0,39	669,2	404,2
Nordeste	57,9	0,3	1.846,10	937,7
Sudeste	88,1	0,09	580,1	322,2

Sul	30	0,07	403,8	175,2
Centro-Oeste	16,3	0,18	261	142,9
Brasil	210,7	0,19	3.760,40	1.982,3

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados levantados pelo DataSUS.

Entre 2009 e 2019, segundo informações do DataSUS, foram notificadas, aproximadamente, 3,7 milhões de internações por doenças infecciosas e parasitárias: esquistossomose, diarreia, gastroenterite e outras infecções por trematódeos. Desse total, 1,9 milhão das internações eram de crianças e jovens até 14 anos, um grupo etário em que esse tipo de doença é particularmente mais perigoso.

Em 2019, segundo informações do DataSUS, foram notificadas mais de 210 mil internações por infecções gastrointestinais em todo o país. Cerca de 96 mil foram classificadas pelos médicos como “diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível”, pouco mais de 10 mil casos como “amebíase, shigelose ou cólera” e 104 mil como “outras doenças infecciosas intestinais”. Do total, 111 mil internações eram de crianças e jovens até 14 anos, um grupo etário com maior risco de complicações quanto a essa doença.

Insta destacar que essas internações ocorreram justamente nas áreas com menor acesso ao esgotamento sanitário. As regiões Norte e Nordeste, no ano de 2019, apresentaram a maior incidência de internações, com quase 135 mil casos. Essas taxas podem ser observadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Taxas de morbidade infantil por doenças intestinais - 2019

Variável	Projeção da população em 2019 (milhões)	Morbidade Hospitalar causado por doenças intestinais – população total (mil)	Morbidade Hospitalar doenças intestinais até 14 anos (mil)
Norte	18,4	36,7	22,3
Nordeste	57,9	97,1	50,4
Sudeste	88,1	36,5	19,9
Sul	30,0	24,5	10,2
Centro-Oeste	16,3	15,7	8,9
Brasil	210,7	210,6	111,8

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados levantados pelo DataSUS.

A incidência das internações por esse tipo de infecção é extremamente elevada no Nordeste. Em termos absolutos, a região registrou o maior contingente de pessoas internadas: 97,1 mil casos em 2019, ou seja, 46% do total. A taxa de incidência é a segunda maior, com

1,67 internações por mil habitantes. Nessa região, o índice médio de atendimento urbano com rede coletora de esgotos é até 40% para 7 dos 9 estados que compõem a região.

No Sudeste, onde o déficit de coleta de esgoto é relativamente menor, a taxa de incidência de internações por infecções gastrintestinais é a menor do país: 0,41 internação para cada mil habitantes no ano. Em números absolutos, foram 36,5 mil casos em 2019.

Os índices de coleta de esgoto nos municípios analisados colocam em foco uma realidade tão conhecida quanto constrangedora: o Brasil ainda está longe de alcançar a sonhada universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

As consequências da falta de saneamento se estendem além das implicações imediatas sobre a saúde e a qualidade de vida da população. Essas consequências tão nocivas são refletidas nas infecções relacionadas ao saneamento precário, que acometem crianças, jovens e adultos – problemas que prejudicam o desempenho escolar e reduzem a produtividade do país a longo prazo.

Para mensurar o impacto do saneamento precário foram utilizados dois métodos distintos:

- 1) Compreensão da disponibilidade de saneamento e a ocorrência de doenças que provocam afastamentos do trabalho e do estudo. As variáveis utilizadas para explicar o afastamento das atividades trabalho e educação são: (i) gênero; (ii) idade; (iii) área de residência (urbano ou rural); (iv) a região do país (Sudeste e Nordeste); (v) o acesso à água tratada; e (vi) o acesso à coleta de lixo.
- 2) Buscou-se estabelecer relações entre a remuneração do trabalho e as condições do acesso ao esgotamento sanitário. Para avaliar os fatores determinantes da renda do trabalho, as variáveis explicativas utilizadas serão: (i) gênero; (ii) idade; (iii) cor; (iii) escolaridade; (iv) experiência profissional; (v) jornada de trabalho; (vi) área de residência (urbano ou rural); (vii) a região do país; (viii) o acesso à água tratada; e (ix) o acesso à coleta de lixo.

Segue notação matricial do modelo:

$$y_i = \sum_{j=1}^k \beta_j \cdot X_i + u_i$$

No cálculo acima, y_i representa a variável dependente, com subscritos indicando a pessoa; X_i são as informações fornecidas pelo conjunto de variáveis explicativas; β_j são os

coeficientes quantificando as relações entre estas variáveis e a variável dependente; e, finalmente, u_i é a parte não explicada do modelo.

Salienta-se, por fim, que os efeitos do saneamento sobre a frequência de afastamentos do trabalho e do estudo parte das informações microeconômicas da PNAD.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A análise foi realizada com o auxílio da linguagem R. As estatísticas descritivas foram realizadas com a linguagem R por conta da facilidade para transposição das análises para documentos de texto.

4.1 Estatísticas descritivas das variáveis:

A amostra foi retirada da primeira entrevista da PNAD Contínua do IBGE de 2019. O objetivo foi capturar os efeitos anuais das variáveis selecionadas neste trabalho com base numa amostra que englobasse os domicílios brasileiros.

A fim de se entender melhor as características gerais dos dados utilizados nesta pesquisa, serão exibidas algumas estatísticas descritivas obtidas das variáveis do trabalho.

Seguem abaixo as Tabelas 7 e 8 referentes aos modelos que serão analisados respectivamente. Variáveis modelo1: horas semanais trabalhadas (HrTr), domicílio urbano (DomUrb), coleta de lixo (CSeletiva), água canalizada (ÁguaCan), educação básica em anos (EducBas), educação superior (Edusup), renda em reais (Renda) e experiência profissional (Exper).

Tabela 7 – Estatísticas descritivas variáveis do Modelo 1

	Obs.	Min	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máx.	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
HrTr	12.449	1	30	40	35,41	44	120	11,91	-0,43	0,66
Mulher	23.817	-	-	-	0,54	-	-	-	-	-
Idade	23.817	18	19	22	26,20	30	94	9,95	1,93	4,22
DomUrb	23.817	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-
CSeletiva	23.817	-	-	-	0,89	-	-	-	-	-
ÁguaCan	23.817	-	-	-	0,97	-	-	-	-	-

Fonte: elaborado pelo autor.

As variáveis horas trabalhadas (HrTr) durante a semana e idade são quantitativas discretas, isto é, seguem um modelo com um intervalo finito na sua distribuição. O valor mínimo de horas trabalhadas durante a semana foi de 1 e o valor máximo foi de 120. A variável teve média de 35,41 horas trabalhadas, houve baixa dispersão, dado que mostra um valor próximo da mediana, que foi de 40 horas, ou seja, 50% da amostra trabalha até 40 horas durante a semana. A assimetria dessa variável foi próxima de zero, mas sua curtose foi um pouco distante de 3 (0,66), indicando que possui cauda curta, isto é, que é leptocúrtica.

Em relação à idade, o valor mínimo fixado neste trabalho foi de 18 anos e o valor máximo presente foi de 94, a média de idade foi de 26,20 e a mediana de 22, ou seja, 50% da amostra possuía até 22 anos de idade. Nessa variável, houve uma maior assimetria, de 1,93, mas sua curtose foi mais próxima de 3.

Em relação às variáveis binárias, a interpretação vai ficar apenas em relação ao valor esperado (média), 54% das pessoas da amostra eram mulheres, 83% dos domicílios eram urbanos (DomUrb), 89% possuíam algum tipo de coleta de lixo (Cseletiva) e 97% possuíam algum tipo de acesso à água (ÁguaCan).

Variáveis Modelo 2: educação básica em anos (EducBas), educação superior (EduSup), experiência profissional (Exper)

Tabela 8 – Estatísticas Descritivas Variáveis do Modelo 2

	Obs.	Mín.	1° Quartil	Mediana	Média	3° Quartil	Máx.	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
Renda	11.880	15	900	1.200	1.588,90	1.800	100.000	1.942,26	15,69	607,14
Mulher	23.817	-	-	-	0,54	-	-	-	-	-
Idade	23.817	18	19	22	26,20	30	94	9,95	1,93	4,22
Branco	23.817	-	-	-	0,40	-	-	-	-	-
EduBas	23.817	1	2	3	4,11	6	12	2,60	0,72	-0,56
EduSup	15.948	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-
HrTr	12.449	1	30	40	35,41	44	120	11,91	-0,43	0,66
DomUrb	23.817	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-
CSeletiva	23.817	-	-	-	0,97	-	-	-	-	-
Exper	1.851	0	0	1	2,88	0	11	3,22	0,78	-0,57
ÁguaCan	23.817	-	-	-	0,89	-	-	-	-	-

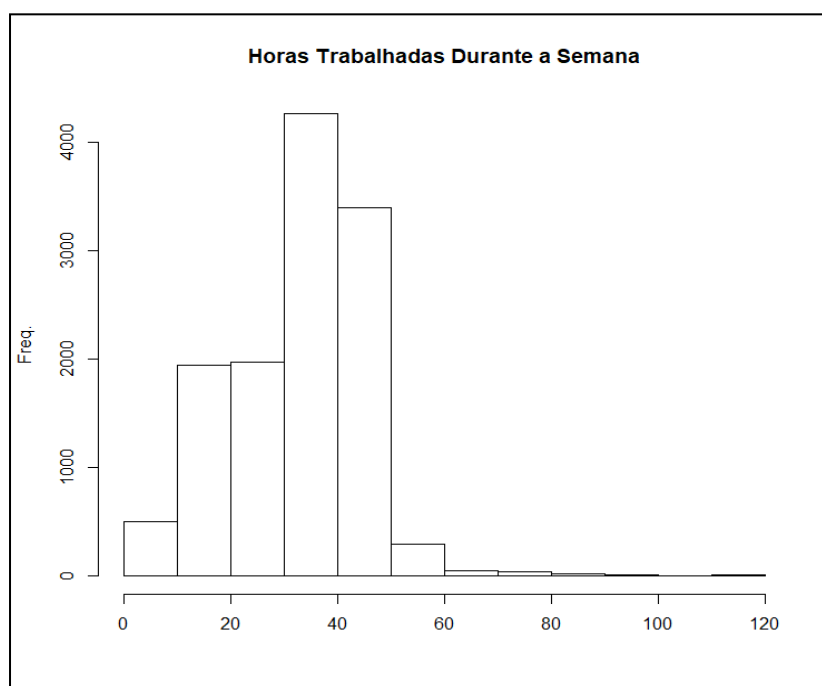
Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação ao modelo 2, para avaliar o impacto do saneamento sobre a renda, a variável dependente da renda teve como valor mínimo 15 reais e valor máximo 100.000 reais. A renda média de R\$ 1.588,90 e a mediana de R\$ 1.200,00, ou seja, 50% da amostra recebeu até esse valor. O número que impressiona é o terceiro quartil, indicando que 75% da amostra recebeu até R\$ 1.800,00. A assimetria da variável foi muito forte, de 15,69, e a curtose foi de 607,14, o que indicou forte concentração da amostra à esquerda, deixando uma cauda longa à direita. Isso evidencia a forte concentração de renda existente no país, em que muitas pessoas ganham pouco. Essa variável precisará sofrer uma transformação logarítmica para controlar sua variabilidade e obter um modelo de elasticidade constante (Wooldridge, 2016).

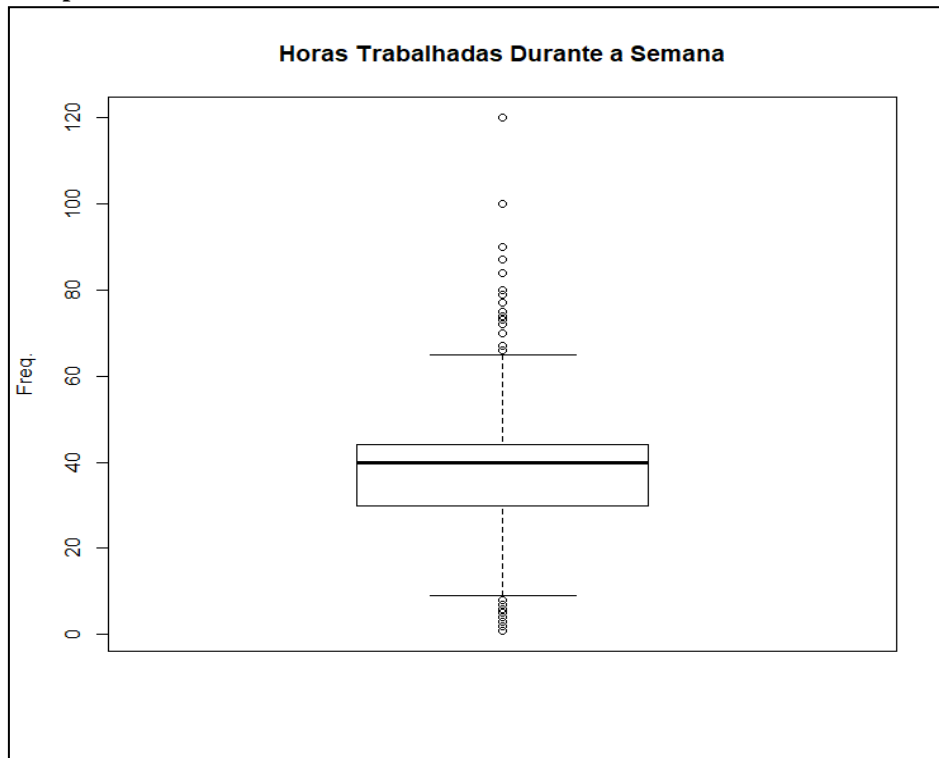
Em relação à escolaridade, a média de escolaridade básica foi de 4,11 anos, a mediana de 3 anos e, de maneira impressionante, o terceiro quartil foi de apenas 6 anos, o que demonstra que 75% da amostra tem até esse nível de escolaridade. A variável binária de nível superior também mostrou números bem desanimadores, apenas 10% da amostra indicou possuir algum tipo de educação.

Seguem abaixo os histogramas e gráficos *box-plots* das variáveis dependentes. O objetivo é verificar a distribuição da variável e a existência de possível *outliers* na amostra. Caso existam *outliers* nas variáveis eles não serão corrigidos por hora, mas, se os modelos apresentarem heterocedasticidade por conta dessa discrepância de valores, esses serão ajustados.

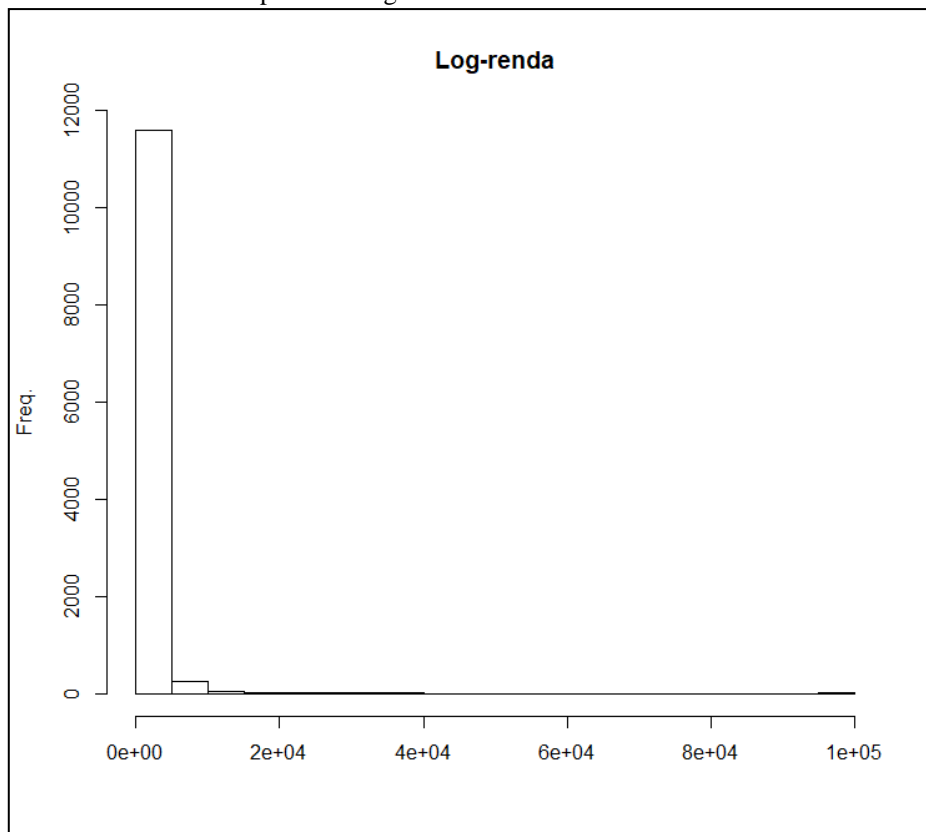
Gráfico 1 – Horas trabalhadas durante a semana



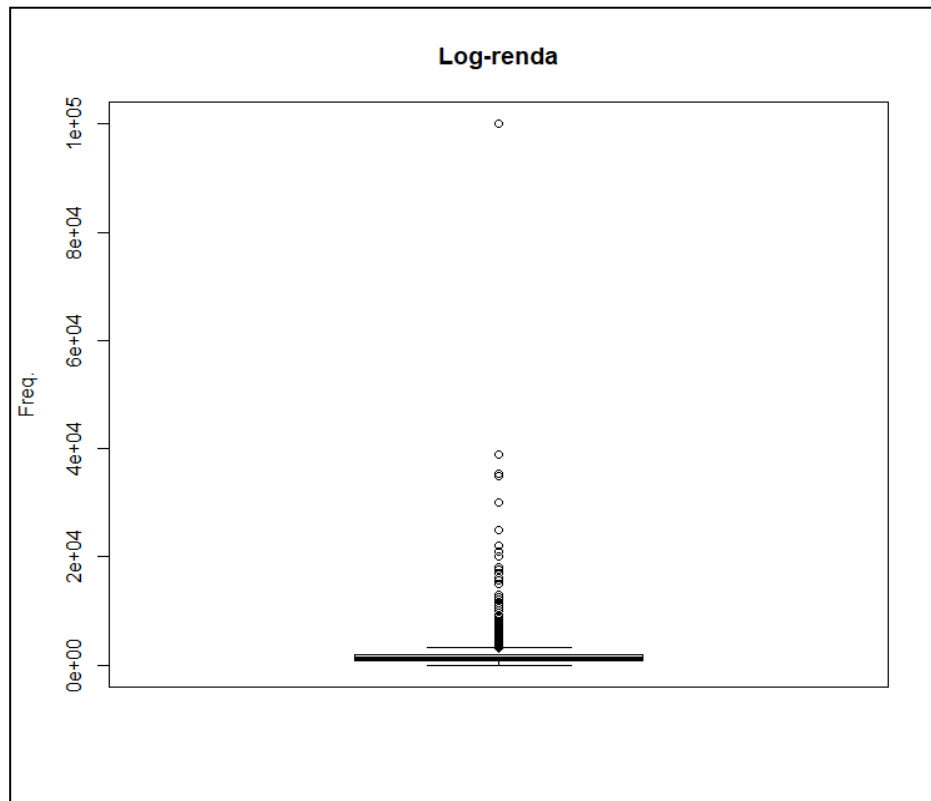
Fonte: elaborado pelo autor.

Box-plot 1: Horas trabalhadas durante a semana

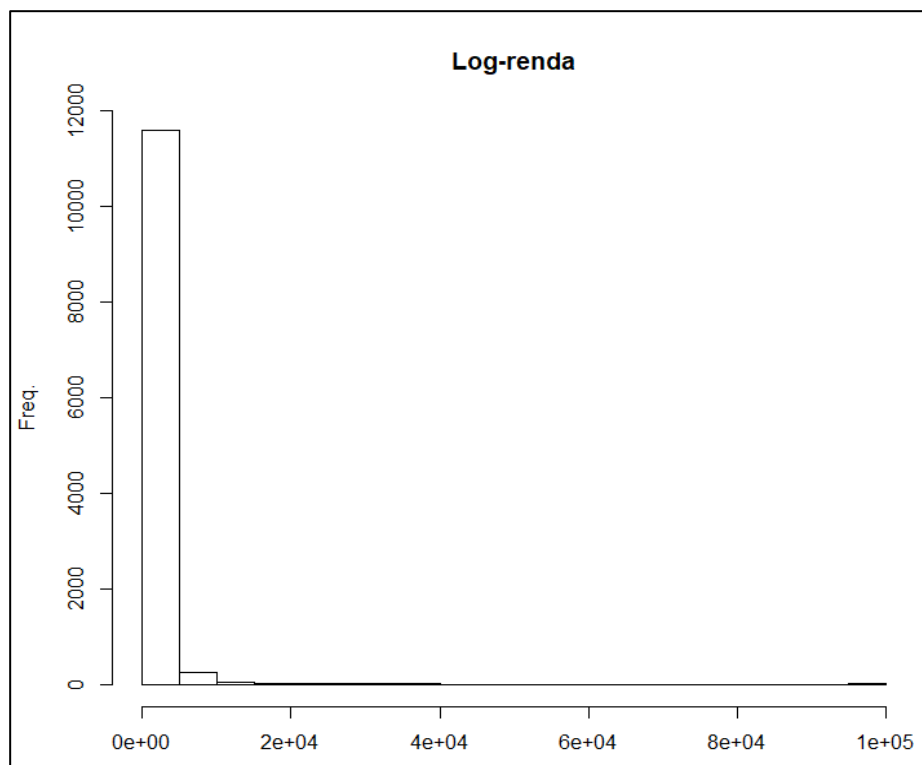
Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 2: Variável dependente log-renda

Fonte: elaborado pelo autor.

Box-plot 2: Variável dependente log-renda

Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 3: Long-renda

Fonte: elaborado pelo autor.

Como já observado nas estatísticas descritivas, há uma certa concentração dos dados das horas trabalhadas durante a semana à esquerda, sendo influenciado pela presença maior feminina na amostra. Também há a presença de alguns *outliers* tanto à esquerda quanto à direita, indicando certa dispersão nos dados. Já a variável log-renda apresentou forte assimetria e uma curtose extremamente forte à esquerda, mostrando alta concentração da renda no extremo inferior da amostra. Tiveram muitos *outliers* significativos, em destaque para o valor máximo, que foi muito distante do valor mínimo.

4.2 Análise dos modelos de regressão

Antes da análise dos resultados dos modelos de regressão, é necessária a realização de vários testes de especificação e ajuste dos modelos. Caso os modelos passem nestes testes, os resultados serão analisados do ponto de vista estatístico e econômico.

Inicialmente, foi realizado o cálculo do fator de inflação de variância (VIF) para detecção de multicolinearidade no modelo (Wooldridge, 2016). Se os VIFs forem menores que 5, rejeita-se tal presença. Como se observa, na tabela abaixo, no modelo 1, não houve multicolinearidade entre as variáveis. A variável idade ao quadrado é utilizada no modelo para controlar o efeito côncavo da variável para capturar seu ponto de máximo, ou seja, depois daquele ponto a idade passa a ter efeito negativo sobre as horas trabalhadas.

Tabela 9 - Fator de Inflação de Variância: VIF Modelo 1

Variáveis Independentes	VIF
Mulher	1,01
DomUrb	1,94
Sudeste	1,17
Nordeste	1,18
ÁguaCan	1,21
Cseletiva	2,21
Idade	28,86
Idade ²	28,80
VIF Médio	8,28

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 10 - Fator de inflação de variância: VIF Modelo 2

Variáveis Independentes	VIF
Mulher	1,02
Branco	1,06
DomUrb	1,54
Sudeste	1,17
Nordeste	1,24
ÁguaCan	1,14
CSeletiva	1,64
Idade	36,98
Idade ²	38,87
Exp	9,05
Experiência ²	9,05
VIF Médio	8,48

Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 Teste de especificação de Ramsey

$H_0 = o \text{ modelo foi especificado corretamente}$

Como também será mostrada na tabela de resultados, a estatística do teste no modelo 2 foi alta no valor de 4,77, com um valor-p de 0,01, ou seja, a hipótese foi rejeitada, indicando que o modelo não foi adequadamente ajustado em sua forma funcional (Wooldridge, 2016). Já o modelo 2 teve uma estatística de 25,431 com um valor-p de 0,00 e a interpretação é análoga.

4.4 Teste Jarque-Bera de normalidade nos resíduos

$H_0: os \text{ dados estão simétricos}$

No modelo 1, o valor-p do teste Jarque-Bera foi de 0,00, o que rejeita a hipótese nula de normalidade nos resíduos. No modelo 2, o resultado foi análogo. Nos dois modelos, a amostra foi maior que 30, o que indica a normalidade assintótica.

4.5 Teste de Breusch-Pagan para heterocedasticidade

$H_0: não \text{ há presença de heterocedasticidade}$

$H_1: a \text{ variância do termo de erro não é constante}$

A estatística qui-quadrado do teste no model 1 foi de 146,29 e no 2 de 40,71. Em ambos, os valores-p foram 0,00, o que rejeita a hipótese nula da não presença de heterocedasticidade no modelo. Esse problema foi corrigido por meio do ajuste robusto nos erros-padrão de White.

Tabela 11 – Resultados dos modelos de regressão

Variáveis Independentes e Intercepto	Modelo 1 – Horas Trabalhadas	Modelo 2 – Log da Renda
Constante	14,774*** (13,164) ¹	3,723*** (18,494)
Mulher	-3,429*** (-16,610)	-0,151*** (-5,981)
DomUrb	0,627 (1,511)	0,227*** (4,261)
Sudeste	0,279 (1,108)	-0,011 (-0,386)
Nordeste	-2,602*** (-10,469)	-0,192*** (-5,886)
ÁguaCan	3,841*** (5,015)	0,430*** (3,286)
Cseletiva	2,441*** (4,482)	-0,052 (-0,643)
Branco	- -	0,192*** (7,413)
Idade	0,920*** (16,130)	0,110*** (10,355)
Idade ²	-0,011*** (-13,100)	-0,001*** (-8,725)
Exp	- -	0,011 (0,973)
Experiência ²	- -	-0,001 (-0,585)
HrTr	- -	0,026*** (23,789)
Graus de Liberdade	12,440	1,792
F	126,5***	95,98***
R-quadrado ajustado	0,075	0,39
Teste Jarque-Bera	585,53***	1.666,3***
Teste Breush Pagan	146,29***	40,71***
Teste de Ramsey	4,77***	25,43***

Fonte: elaborado pelo autor.

¹ Os resultados entre parênteses referem-se as estatísticas t, em que:

*Denota significância a 10%.

**Denota significância a 5%.

***Denota significância a 1%.

4.6 Análise dos resultados dos modelos

Como houve detecção de heterocedasticidade nos modelos, eles foram corrigidos por meio dos erros-padrão robustos ajustados à heterocedasticidade, como demonstrado na Tabela 9. No modelo 1, houve 12.440 observações como graus de liberdade e 1.792 no modelo 2.

Como mostrado na tabela dos resultados, a estatística F, que mede a significância global dos coeficientes, foi de 126,5 no modelo 1 e 95,98 no modelo 2, sendo estatisticamente significativas em todos os níveis, além de indicar que, pelo menos um dos coeficientes, foi diferente de zero. Já os graus de ajuste dos modelos dados pelos coeficientes $R^2 - ajustado$, que medem o quanto as variações das variáveis explicativas conseguem explicar as variações da variável dependente, foram de 0,075 e 0,39 nos modelos 1 e 2, respectivamente. No primeiro modelo, o grau de ajuste foi baixo, de apenas 7,5%, e no segundo foi moderado, de 39%.

No modelo 1, os coeficientes das variáveis de domicílio urbano e da região Sudeste foram estatisticamente não significativos, tendo efeito nulo sobre as horas trabalhadas durante a semana. Nesse caso, não serão interpretadas por conta disso. Todos os demais coeficientes foram estatisticamente significativos a 1%, ou seja, tiveram valores-p abaixo menores ou iguais a 1% e, com isso, podem ser interpretados.

O fato de ser mulher, na amostra, reduziu a quantidade esperada de horas trabalhadas durante a semana de 3,43 horas, tal redução era esperada conforme mostra Sousa & Guedes (2016), uma vez que a divisão sexual do trabalho é desigual e desfavorável para as mulheres brasileiras, e as mulheres ocupam parte das horas trabalhadas com afazeres domésticos. Já o fato de o indivíduo pertencer a região Nordeste no período da amostra teve um efeito redutor de 2,6 horas de trabalho durante a semana. Em relação a idade, seu coeficiente teve um positivo sobre o valor das horas semanais de trabalho de 0,92 horas e teve um efeito quadrático negativo de -0,01 horas, o que indica que o envelhecimento tem efeito positivo sobre as horas trabalhadas, mas esse efeito atinge um ponto máximo e depois começa a decrescer.

Em relação às variáveis de saneamento, o fato de o indivíduo possuir acesso à água encanada aumenta a esperança das horas semanais trabalhadas em 3,84 horas, o que indica que essa variável tem um forte efeito para evitar a evasão ao exercício laboral. Já o fato de possuir algum tipo de coleta de lixo aumenta essa esperança em 2,44 horas. O resultado de aumento de horas semanais trabalhadas para os indivíduos que possuem água encanada e/ou coleta de lixo vai de encontro com a forte relação entre parasitoses intestinais com as condições de

saneamento básico (BUSATO, 2014). Assim, confirma-se que indivíduos com o devido acesso sanitário têm menos evasão da atividade laboral motivada por questões de saúde básica.

O modelo 2 está na forma funcional log-nível, isto é, será dada uma variação percentual na variável dependente em função de uma variação em unidades das variáveis independentes. Nesse modelo, as estimativas geradas pelos estimadores das variáveis *dummy* no Sudeste, coleta de lixo e experiência não foram estatisticamente significativas. A experiência profissional conforme literatura econômica mostra ter efeito sobre o rendimento do indivíduo, mas esse efeito não foi estatisticamente capturado nessa amostra. Todos os demais coeficientes foram estatisticamente significativos a 1%.

Ademais, o fato de ser mulher reduz o rendimento bruto esperado em 15,1%, pois conforme Leone e Baltar (2007):

O acesso maciço e permanente das mulheres à atividade econômica, em um modelo de trabalho em que o homem tem disponibilidade absoluta para dedicar-se ao trabalho remunerado, provoca, de um lado, grandes diferenças entre homens e mulheres e, de outro, enorme diferenciação entre as próprias mulheres, reproduzindo as diferenças da sociedade.

Isso demonstra que, com o objetivo de conciliar melhor o trabalho doméstico com o remunerado, as mulheres buscam empregos com jornada de trabalho em tempo parcial mesmo com remunerações inferiores.

Já o fato de a pessoa ser branca aumentou a esperança do rendimento bruto em 19,2%. Esses valores indicam as discrepâncias de rendimentos por questões de gênero e raça. Soares (2000) conclui que as pessoas do sexo masculino e negras sofrem principalmente devido à seu nível educacional e qualificação profissional. O estudo qualitativo mostra que as mulheres negras encontram duplo obstáculo no mercado profissional, por serem do sexo feminino e negras. Consoante o autor (2000), “[...]discriminação contra negros é que existe uma visão do que seja o lugar do negro na sociedade, que é o de exercer um trabalho manual, sem fortes requisitos de qualificação em setores industriais pouco dinâmicos[...]”.

Caso o indivíduo tenha residido no Nordeste durante a entrevista, isso reduziu seu rendimento esperado em 19,2%. Em relação à idade, um ano mais aumentou a esperança do rendimento bruto em 11% e seu efeito quadrático foi de -0,01%, corroborando com a literatura e com os retornos marginais decrescentes desta variável. Já a estimativa gerada pelo estimador da variável horas de trabalho durante a semana teve um efeito positivo de 2,6% sobre os rendimentos brutos esperados.

Por fim, em relação à variável de saneamento de água canalizada, houve um coeficiente com um efeito positivo bem relevante, de 43% sobre o rendimento bruto esperado. Isso indica que tal variável tem forte impacto no rendimento dos indivíduos residentes nos domicílios brasileiros.

5 CONCLUSÃO

Esta monografia teve o objetivo de analisar a influência do acesso ao saneamento básico no mercado de trabalho e o que a literatura e as evidências nos traz de lição e aprendizado sobre a importância da universalização do saneamento básico no Brasil.

Insta consignar que auferir os impactos do acesso ao saneamento básico nos permite projetar políticas públicas com o objetivo de redução da pobreza, desigualdade e aumento da produtividade brasileira.

Nesse ínterim, a estimativa é que o acesso à água encanada aumente em 3,84 horas trabalhadas semanais, o que indica que a universalização da água encanada poderá reduzir a evasão do exercício laboral e os gastos públicos com saúde básica, bem como aumentar a produtividade na economia brasileira. Assim sendo, os dados e estimativas apresentados mostram que o acesso ao saneamento básico tem um efeito positivo sobre o rendimento bruto dos indivíduos, chegando a 43% de aumento no rendimento esperado.

Pelo exposto, comprova-se que o aumento dos investimentos em universalização do acesso básico ao saneamento e à água encanada apresentam relações positivas para o nível de bem-estar dos brasileiros, tendo em vista o aumento dos rendimentos brutos, a redução dos problemas de saúde e a garantia à dignidade aos que hoje vivem e convivem sem acesso ao básico.

REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL. **Doing Business**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://portugues.doingbusiness.org/pt/rankings>. Acesso em: 11 mai. 2021.

BANCO MUNDIAL. **Emprego e crescimento: a agenda da produtividade**. Brasília: Grupo Banco Mundial, 2018. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/203811520404312395/pdf/123969-WP-PUBLIC-PORTUGUESE-P162670-EmpregoeCrescimentoAAgendadaProdutividade.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2021

BONELLI, R; BACHA, E. “Crescimento Brasileiro Revisitado”. In: VELOSO, F.; FERREIRA, P.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. (Orgs.). **Desenvolvimento Econômico: Uma Perspectiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, p. 236-262, 2013.

BORJA, P. C. **Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira**. Saúde Sociedade, São. Paulo, v.23, n.2, p.432-447, 2014

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n. 053, de 1991**. Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento e dá outras providências. Congresso Nacional, Brasília.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei da Câmara n. 199, de 1993**. Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento e dá outras providências. Congresso Nacional, Brasília.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Congresso Nacional, Brasília, Distrito Federal, 3. Ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 2015. 350 p.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. **Diário Oficial da União 2020**, Brasília-DF. Acesso em: 15 mai. 2021

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020.

BUSATO, M. A.; ANTONIOLLI, M. A.; TEO, C. R. P. A.; FERRAZ, L.; POLI, G.; TONINI, P. **Relação de parasitoses intestinais com as condições de saneamento básico**. Ciência, Cuidado e Saúde, v. 13, n. 2, p. 357 - 363, 8 maio 2014. Acesso em: 15 de jun. 2021. DOI: 10.4025/ciencucuidaude.v13i2.18371.

CARDOSO, C. A.; FERREIRA, V. A. PISA e as políticas públicas de educação: uma análise das médias por regiões brasileiras. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, [S. l.], v. 3, n. 7, p. 164–176, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4025488. Disponível em: <http://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/47>. Acesso em: 08 maio. 2021.

DANELON, A. F.; SPOLADOR, H. F. S.; ALMEIDA, A. N. A contribuição das despesas públicas com saúde para o nível de renda per capita das microrregiões do estado de São Paulo: uma análise entre os anos de 2002 e 2011. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 3, p. 406-423, 10 out. 2017. Acessado 19 junho 2021

ENDEAVOR, Doing Business 2020: os indicadores que interferem no crescimento das empresas. **Endeavor**, 2019. Disponível em: <https://endeavor.org.br/ambiente/doing-business-2020/>. Acesso em: 22 mai. 2021

FERREIRA, L. A. M.; NOGUEIRA, F. M. B. Impactos das políticas educacionais no cotidiano das escolas públicas e o plano nacional de educação. **Arquivo Brasileiro de Educação**, 102-129, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2015v3n5p102>. Acesso em: 10 mai. 2020.

FROHLICH, C. E; NAKABASHI, L. O hiato tecnológico entre a economia brasileira e a norte-americana no período 1982-2003: evidências empíricas. **Revista Economia & Tecnologia**, [S.l.], v. 6, n. 1, mar. 2010. ISSN 2238-1988. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/27026>. Acesso em: 21 jun. 2021.

GALVÃO, A. C. C; SILVA, A. C. **Regulação: indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto**. 2.ed. / Editores. - Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006. Disponível em: https://www.aesabesp.org.br/arquivos/livro_indicadores.pdf#page=72. Acesso em: 12 de junho de 2021.

IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2017**: abastecimento de água e esgotamento sanitário / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INSPER, 2020. Contencioso tributário no Brasil. **Relatório 2019**. Ano de referência 2021. Disponível em: https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2020/07/Contencioso_tributario_Relatorio2019_092020_v2.pdf. Acesso em: 15 mai. 2021.

LANGONI, C. **Distribuição de renda e desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1973.

LEONE, E. T.; BALTAR, P.; Diferenças de rendimento do trabalho de homens e mulheres com educação superior nas metrópoles. **Revista Brasileira de Estudos de População** [online]. 2006, v. 23, n. 2, pp. 355-367. ISSN 1980-5519. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-30982006000200010>. Acesso em: 3 set. 2022.

LUDWIG, K. M. et al. Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** [online]. 1999, v. 32, n. 5, pp. 547-555. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0037-86821999000500013>. Acesso em: 19 mai. 2021.

MADEIRO, C. Investimento cai e universalização do saneamento deve atrasar três décadas. **Notícias UOL**. 2020. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2020/07/09/com-queda-nos-investimentos-universalizacao-do-saneamento-atrasa.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 15 mai. 2021

MENDONÇA, M. J. C.; MOTTA, R. S. **Saúde e saneamento no brasil**. Planejamento e Políticas Públicas, IPEA, 2019. Recuperado de: [//www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/33](http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/33). Acesso em: 27 maio 2021

MENEZES-FILHO, N. A. **A evolução da educação no brasil e seu impacto no mercado de trabalho**. São Paulo, FEA/USP, 2002.

MENEZES, L. C. C. Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.230, n.1, jan./mar., p. 55-61, 2014.

NELSON, R. e PHELPS, S. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. **The American Economic Review**, v. 56(1/2), p. 69-75, 1966.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Guidelines on sanitation and health**. Geneva, Switzerland: WHO. 2018.

PAGANINI, W. S.; BOCCHIGLIERI, M. M. O Novo Marco Legal do Saneamento: universalização e saúde pública. **Revista USP**, [S. l.], n. 128, p. 45-60, 2021. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.i128p45-60. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/185407>. Acesso em: 15 maio. 2021.

PRESTON, S. **The changing relation between mortality and level of economic development**. Population Studies, 29(2), 231-248, 1975.

SANTOS, A. M. A.; JACINTO, P. A.; TEJADA, C. A. O. Causalidade entre renda e saúde: uma análise através da abordagem de dados em painel com os estados do brasil. **Estudos Econômicos** (São Paulo) [online]. v. 42, n. 2, pp. 229-261, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-41612012000200001>. Acessado 19 jun. 2021.

SILVA, C.; DE AZEVEDO, J.; MOURA, C.; FRANÇA, M.; MAGALHÃES, R.; DE SOUZA, E.; FERREIRA, F.; DA SILVA, K.; PAIVA, M.; MAIA R.; SOARES, J.; SOUZA, S. Condições de saneamento e a incidência de parasitoses intestinais como fatores de risco para o baixo rendimento escolar. **Revista de trabalhos acadêmicos-campus Niterói**, América do Norte, 1, jun. 2011. Disponível em: <http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=1reta2&page=article&op=view&path%5B%5D=351&path%5B%5D=236>. Acesso em: 22 mai. 2021.

SOARES, S. S. D. **Perfil da discriminação no mercado de trabalho: homens negros, mulheres brancas e mulheres negras**. 2000.

SOARES, S. S. D. **O conhecimento paga bem? Habilidade cognitivas e rendimentos do trabalho no brasil (e no chile)**. Tese (Doutorado em Economia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SOUSA, L. P. D.; GUEDES, D. R. **A desigual divisão sexual do trabalho: um olhar sobre a última década**. *Estudos avançados*, 30, 123-139, 2016.

VELOSO, F. A.; FERREIRA, P. C.; MATOS, S. M.; COELHO, B. P. **O Brasil em Comparações Internacionais de Produtividade: Uma Análise Setorial in Bonelli, R., Veloso, F. e Pinheiro, A.C. (Org), Anatomia Da Produtividade No Brasil**, Elsevier, 2017.

WEIL, D. N. **Economic Growth**. Routledge, USA, 586 p, 2005.