

Valdecy Caetano de Sousa Júnior

Matrícula 11321ECO011

**EFEITOS DO SANEAMENTO BÁSICO SOBRE INDICADORES DE SAÚDE E
EDUCAÇÃO DE RICOS E POBRES: UMA ANÁLISE PARA OS MUNICÍPIOS
BRASILEIROS NOS ANOS 2000 E 2010**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE ECONOMIA

2017.

Valdecy Caetano de Sousa Júnior

Matrícula 11321ECO011

**EFEITOS DO SANEAMENTO BÁSICO SOBRE INDICADORES DE SAÚDE E
EDUCAÇÃO DE RICOS E POBRES: UMA ANÁLISE PARA OS MUNICÍPIOS
BRASILEIROS NOS ANOS 2000 E 2010**

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da
Universidade Federal de Uberlândia, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Orientador: Prof. Carlos César Santejo Saiani

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE ECONOMIA

Valdecy Caetano de Sousa Júnior

Matrícula 11321ECO011

**EFEITOS DO SANEAMENTO BÁSICO SOBRE INDICADORES DE SAÚDE E EDUCAÇÃO
DE RICOS E POBRES: UMA ANÁLISE PARA OS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NOS
ANOS 2000 E 2010**

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da
Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 28 de Novembro de 2017.

Prof. Carlos César Santejo Saiani (Orientador)

Prof. Michele Polline Veríssimo

Prof. Thaís Guimarães Alves

AGRADECIMENTOS

Nessa etapa final do curso posso afirmar com clareza que jamais teria obtido êxito sem o suporte que tive ao longo desses quatro anos, por isso, gostaria de agradecer em primeiro lugar a minha família, minha mãe, Rose Mendonça pelo apoio incondicional, meu pai Valdecy Caetano, pelo suporte e por todos os conselhos, também a minha irmã Fernanda Mendonça, por toda sabedoria que tem me passado em todos os momentos.

Gostaria de agradecer em especial a minha namorada Anna Laura Soares, por todo o carinho, companheirismo e por sempre ter me dado forças, mesmo nos momentos mais difíceis.

Gostaria de agradecer a todos os professores do Curso de economia que foram fundamentais para chegar até aqui em especial meu orientador Carlos Saiani, que já há algum tempo vem me auxiliando e que jamais poupou esforços em me transmitir não apenas conhecimento econômicos, mas também muita sabedoria.

Queria agradecer com grande carinho aos amigos, Bruno Braga, Matheus Vieira, Leonardo Zumpano, Paulo Veloso, Mariana Lara, Livia Amaral, Bruno Franco e Felipe Marques, que fizeram parte dessa jornada e que com toda certeza me ensinaram muito. Quero citar também meus amigos de Uberaba, Zormiro Tomain, Anselmo Tomain, Matheus Felix e Heitor Scussel, que sempre me deram apoio na minha escolha!

E por fim gostaria de agradecer a Universidade Federal de Uberlândia e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela grande oportunidade que foi me dada.

RESUMO

Na presente monografia, foram analisados os efeitos do acesso a coleta de esgoto sobre os indicadores municipais de saúde e educação, sendo que a saúde é dada como o canal de transmissão para os impactos sobre a educação e se os efeitos são heterogêneos em relação ao níveis de renda. Foram utilizados dados para os anos de 2000 e 2010, em função da disponibilidade de dados dos Censos Demográficos do IBGE, e estimações econométricas para um painel de municípios brasileiros. Os indicadores de acesso a coleta de esgoto foram divididos em cinco quintis de rendimento domiciliar per capita com o intuito de captar o efeito do acesso em cada um deles, dado que, de acordo com a literatura especializada, a população mais pobre tende a ser mais afetada pela ausência de acesso adequado a serviços de saneamento básico. Além disso, foram consideradas faixas etárias variadas (menor de 1 ano; entre 1 e 5 anos; 6 a 14 anos), buscando comprovar o fato de que a população mais jovem é mais sensível a inadequações no saneamento. Os resultados obtidos sinalizam a relação entre a ausência dos serviços sanitários com os indicadores de educação e saúde à nível municipal, chamando a atenção para a população de baixa renda e para as menores faixas etárias.

Palavras-Chaves: Saneamento Básico; Desigualdade; Saúde; Educação; Dados em Painel.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
I – REFERENCIAL TEÓRICO E EMPÍRICO	11
1.1 Desenvolvimento humano	11
1.2 Saneamento básico, saúde e educação.....	12
II – ESTRATÉGIAS EMPÍRICAS E DADOS	17
2.1 Variáveis dependentes e estratégias de identificação	18
2.1.1 Indicadores de saúde.....	18
2.1.2 Indicadores de educação	20
2.2 Variáveis explicativas de interesse	21
2.3 Variáveis de controle	23
III – ANÁLISE DOS RESULTADOS	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
APÊNDICE	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais doenças relacionadas aos serviços de saneamento básico em geral	14
Quadro 2- Descrições das variáveis dependentes de saúde	20
Quadro 3- Descrições das variáveis dependentes de educação	21
Quadro 4 - Variáveis de controle.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Variáveis dependentes de saúde: médias e desvios-padrão (2000 e 2010)	20
Tabela 2 - Variáveis dependentes de educação: médias e desvios-padrão (2000 e 2010)	21
Tabela 3 - Variáveis explicativas de interesse: médias e desvios-padrão (2000 e 2010).....	23
Tabela 4- Variáveis de controle: médias e desvios-padrão (2000 e 2010).....	24
Tabela 5 - Resultados: variável dependente morbidade diarreica - faixa etária I.....	25
Tabela 6 - Resultados: variável dependente mortalidade diarreica - faixa etária I.....	26
Tabela 7 - Resultados: variável dependente morbidade demais doenças - faixa etária I	27
Tabela 8 - Resultados: variável dependente morbidade diarreica - faixa etária II	28
Tabela 9 - Resultados: variável dependente mortalidade diarreica - faixa etária I.....	28
Tabela 10 - Resultados: variável dependente morbidade demais doenças - faixa etária I	29
Tabela 11 - Resultados: variável dependente Frequência Escolar - faixa etária 6 a 14 anos	30
Tabela 12 - Resultados: variável dependente Abandono Escolar - faixa etária 6 a 14 anos	31
Tabela 13 - Resultados: variável dependente Distorção Idade-Série - faixa etária 6 a 14 anos	31
Tabela 14 - Resultados: variável dependente Distorção Idade-Série - faixa etária 11 a 14 anos..	32
Tabela 15 - Resultados: variável dependente Distorção Idade-Série - faixa etária 6 a 10 anos....	33
 Tabela A. 1- Resultados dos Controles- Complemento à Tabela 5.....	 41
Tabela A. 2 - Resultado dos Controles- Complemento à Tabela 6	42
Tabela A. 3 - Resultado dos Controles - Complemento a Tabela 7	43
Tabela A. 4 - Resultado dos Controles- Complemento à Tabela 8	44
Tabela A. 5 - Resultado dos Controles- Complemento à Tabela 9	45
Tabela A. 6 - Resultado dos Controle - Complemento à Tabela 10.....	46
Tabela A. 7 - Resultado dos Controles - Complemento à Tabela 11	47
Tabela A. 8 - Resultado dos Controles - Complemento a Tabela 12	47
Tabela A. 9 - Resultado dos Controles - Complemento à Tabela 13	48
Tabela A. 10 - Resultado dos Controles Complemento à Tabela 14.....	48
Tabela A. 11 - Resultado dos Controles - Complemento à Tabela 15	49

INTRODUÇÃO

O termo “saneamento básico” engloba vários serviços públicos, que a partir da Lei Federal nº 11.445 de 2007, denominada de “Lei do Saneamento Básico”, o definiu como: conjunto de infraestruturas para a provisão adequada do abastecimento de água (captação, tratamento e disposição final); esgotamento sanitário (coleta e tratamento de resíduos); limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). Tratam-se de serviços de utilidade pública essenciais e que, se providos adequadamente, podem gerar externalidades positivas sobre o meio ambiente, a saúde pública e, conseqüentemente, o desenvolvimento em seus diversos aspectos. Por outro lado, se providos inadequadamente, geram externalidades negativas.

De acordo com Cutler e Miler (2005), a ausência de serviços sanitários toram o ambiente ideal para a proliferação de doenças causadas por vírus e bactérias, sendo grande causadores de morbidade (número de internações) e mortalidade (número de óbitos). Como é ressaltado por Wagner e Lanoix (1958), a forma mais comum de transmissão dos agentes patológicos é pela ausência de tratamento correto de dejetos e fezes, isto é, com a falta dos serviços de saneamento básico é comum a transmissão de doenças por canais fluviais, insetos vetores e irrigação agrícola com água contaminada. Dentre as doenças mais comuns, estão aquelas classificadas como doenças diarreicas, que tendem a afetar acentuadamente a mortalidade infantil. Podem ser destacadas também outras doenças como a Leishmaniose, hepatite A febre amarela, malária, febre tifoide, esquistossomose, doença de chagas, entre outras. Tais doenças podem afetar o desempenho escolar dos estudantes (HELLER, 1997).

Mesmo tendo efeitos comprovados pela literatura e de conhecimento geral, a universalização do acesso a saneamento básico no Brasil ainda é um desafio, principalmente no que se refere ao esgotamento sanitário. Desde a década de 1970, os acessos tenderam a aumentar. Mas, segundo Barat (1998), o acesso é marcado pela desigualdade, em duplo aspecto. Em primeiro lugar, o acesso a água potável em quantidade e qualidade necessária nem sempre é acompanhada pelo acesso a coleta e tratamento de esgoto. Em segundo lugar, a probabilidade de acesso tende a ser maior em segmentos mais ricos da população (SAIANI; TONETO JÚNIOR, 2010).

Considerando tais aspectos, esta monografia busca atingir os seguintes **objetivos principais**: investigar se existem efeitos do acesso a coleta de esgoto sobre indicadores municipais de saúde e

de educação (sendo a saúde o canal de transmissão) e se estes efeitos diferem conforme o nível de renda dos usuários (domicílios). Para atingir os objetivos propostos são realizadas estimações pelo método de efeitos fixos para dados em painel, adotando todos os municípios brasileiros para os anos de 2000 e 2010, dada a disponibilidade de dados do Censo do IBGE. Além do mais o presente trabalho utiliza os indicadores de abastecimento de água e coleta de esgoto para representar os serviços de saneamento básico. Com relação ao teste de hipóteses são trabalhadas cinco faixas de renda divididas em quintis e também faixa etária para crianças menores de 1 ano e entre 1 e 5 anos de vida. Para garantir maior robustez aos resultados foi realizado o Teste de Hausman para todas as estimações visando garantir os resultados encontrados.

Vale reforçar que a monografia pretende testar a **hipótese** de que os efeitos são diferentes em relação as faixas de renda, dado que a literatura aponta os mais pobres como mais afetados, devido a menor educação sanitária e alternativas para contornar a ausência dos serviços públicos, outra hipótese a ser testada é a relevância dos efeitos sobre as faixas etárias para alguns autores (BRISCOE et al., 1987; ESREY et al., 1990; VICTORIA et al., 1994; HELLER, 1997). Ademais, a **hipótese adicional**, também fundamentada pela literatura, é que a população mais jovem tende a ser mais afetada, devido a maior participação da água em relação a massa corpórea e também devido o sistema imunológico ser incompleto nas idades iniciais.

O desenvolvimento humano é mensurado por diversos indicadores, dentre eles o mais conhecido é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o indicador mensura resultados referentes a educação, saúde, aspectos econômicos, nesse sentido, podemos afirmar que a redução dos indicadores de morbidade, mortalidade e melhora dos indicadores de educação, a partir do acesso aos serviços sanitários, possui uma forte relação em explicar o desenvolvimento humano de determinada localidade.

Com relação à sua estrutura, a presente monografia é composta, além dessa introdução e das considerações finais, por três capítulos. O primeiro apresenta um referencial teórico que analisa a questão do desenvolvimento humano e a relação entre saúde, educação e saneamento. O segundo capítulo apresenta as estratégias empíricas utilizadas para atingir os objetivos propostos. No terceiro capítulo, são analisados os resultados encontrados, posteriormente são feitas algumas considerações finais em torno dos resultados encontrados. Por fim, são apresentadas as referências utilizadas e um apêndice contendo os resultados das estimações econométricas para as variáveis de controle.

I – REFERENCIAL TEÓRICO E EMPÍRICO

Nesta seção será realizada uma revisão da literatura existente e do referencial teórico utilizado ao longo do trabalho. De início será apresentado a discussão em torno do desenvolvimento humano, partindo dos conceitos gerais e também das técnicas utilizadas na sua mensuração, a seguir na próxima subseção será trabalhada a relação existente entre o saneamento básico, saúde e educação, com informações minuciosas a respeito do que foi exposto de forma breve na introdução.

1.1 Desenvolvimento humano

O desenvolvimento econômico é um dos principais temas da Economia, existindo diversos debates em relação a conceitos e formas de mensuração. Nesse sentido, em meados do século XX, vários trabalhos defendem que o conceito de desenvolvimento econômico não pode ser relacionado somente a indicadores puramente econômicos, mas sim atrelado a outras óticas (DA VEIGA, 2005).

Até então, a prática mais comum, que ainda é adotada em diversos trabalhos, era mensurar o nível de desenvolvimento de determinada sociedade por meio do Produto Interno Bruto (PIB) – em nível ou *per capita* –, desconsiderando variáveis que levam em conta fatores sociais. Em 1993, a Organização das Nações Unidas (ONU) passou a utilizar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido por alguns economistas, incluindo Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel em 1998. O objetivo dos autores era gerar um indicador que englobasse mais dimensões (renda, saúde e educação), contrapondo o PIB e sintetizando o chamado nível de desenvolvimento humano.

Para a discussão sobre o desenvolvimento humano, destacam-se as contribuições de Amartya Sen e Martha Nussbaum, em especial os conceitos de capacitações e funcionamentos. Capacitações correspondem a combinações de funcionamentos, que, por sua vez, são estados e ações que as pessoas valorizam e, por isso, lhes geram “qualidade de vida” (bem-estar). A capacidade para realizar funcionamentos é a liberdade, entendida como as oportunidades reais ou substantivas para que seja atingida a qualidade de vida (SEN, 1980; NUSSBAUM; SEN, 1996; SEN, 2000).

No entanto, há privações às liberdades, materiais e relacionadas à carência de serviços de utilidade pública e de assistência social. Dessa forma, o que os indivíduos conseguem realizar é influenciado por oportunidades econômicas, políticas, poderes sociais e as denominadas condições habilitadoras (por exemplo, saúde adequada, educação básica e o acesso à cultura e ao lazer).

Fundamentando-se nesses aspectos, a pobreza pode ser entendida como uma situação de privações às capacitações básicas e não apenas uma condição de renda inferior a um patamar ou a de um segmento da sociedade. Ademais, relações entre renda e capacitações são afetadas por fatores sobre os quais os indivíduos podem não ter pleno controle, de modo que a pobreza em termos de privações possa ser maior do que a medida pela renda. Assim, a perspectiva das capacitações muda o foco e o entendimento da natureza e das causas no sentido do meio para alcançar o bem-estar (a renda) para os fins (a capacidade de alcançar os objetivos almejados).

Nesse sentido, “julgar o sucesso econômico de uma nação somente pela renda ou outro indicador objetivo de riqueza faz com que se perca de vista a melhoria do bem-estar da população” (KAGEYAMA; HOFFMANN, 2006, p. 83). Uma sociedade com elevada renda *per capita*, mas com acesso restrito a serviços de saúde, de saneamento básico e educação pode ter menor esperança de vida, maior taxa de mortalidade e, conseqüentemente, menor nível de bem-estar.

Nessa linha de raciocínio, os problemas sociais são, então, fenômenos “multidimensionais” decorrentes de uma complexa cadeia causal na qual interagem diversos atributos (dimensões), que suavizam ou potencializam os efeitos de cada um. Entre as dimensões que devem ser consideradas estão: renda e acesso à educação, lazer, alimentação, saúde, moradia, trabalho, saneamento básico e transporte. Portanto, dimensões que representam não somente privações materiais, mas também exclusões sociais advindas de políticas públicas e de condições dos mercados (PNUD, 2014).

Um aspecto a ser considerado, segundo Sen (1996), é que expansões populacionais e da urbanização tendem a resultar em demandas por serviços públicos e infraestruturas urbanas que podem não ser providas nos mesmos ritmos e magnitudes. Assim, baixos investimentos públicos podem gerar privações em várias dimensões. Nesse sentido, devem ser destacados os serviços de saneamento básico, que são necessários para se alcançar qualidade de vida, uma vez que, se forem providos inadequadamente, resultam em impactos negativos sobre a saúde dos indivíduos, com efeitos sobre desenvolvimento físico, desempenho escolar, produtividade no trabalho, geração de renda etc.. Ou seja, a situação do saneamento pode gerar privações à saúde, com desdobramentos sobre outras dimensões o desenvolvimento, uma vez que, por exemplo, medidas que contribuem para a saúde física e emocional das crianças em idade escolar apresentam resultados positivos por toda vida (PONTILI; KASSOUF, 2007). Tais aspectos são aprofundados na próxima subseção.

1.2 Saneamento básico, saúde e educação

Na literatura, é defendida a existência de um efeito multiplicador dos serviços de saneamento básico sobre o desenvolvimento no longo prazo, justamente pelos efeitos sobre a saúde, dado que a contração de uma doença pode gerar dificuldade de concentração, problemas no desenvolvimento físico-intelectual e baixa capacidade produtiva, o que afetaria o desempenho escolar das crianças e a produtividade no trabalho dos adultos (BRISCOE, 1987; KUNZ et al, 2001). Investimentos em saneamento também tendem a terem impactos maiores sobre as condições de saúde dos indivíduos do que gastos de natureza biomédica. Segundo estimativas da ONU (2014), cada US\$ 1 investido em saneamento pode resultar em uma economia de US\$ 4 em gastos com saúde. Já Heller (1997), baseando-se em evidências da literatura, sinaliza que ações no saneamento podem prevenir quase 4 vezes mais óbitos e elevar a expectativa de vida em até 7 vezes mais do que ações biomédicas.

Segundo Cyjetanovic (1986), deve-se considerar, ainda, que ações no saneamento resultam em impactos indiretos e diretos sobre a saúde. Indiretamente, influenciam o desenvolvimento de um local, impactando sobre níveis de renda e educação das pessoas, que, por sua vez, influenciam a qualidade da alimentação (melhor nutrição), a adoção de práticas de higiene e os investimentos habitacionais, como a adequação das instalações sanitárias. Neste contexto, é mais provável que os indivíduos consigam e sejam dispostos a pagar pelo acesso e exerçam pressão para a provisão adequada. Isto porque o desenvolvimento eleva o nível educacional, a conscientização ambiental e a participação política em uma localidade. Assim, as pessoas passam a demandar serviços com menores efeitos negativos e tendem a serem atendidas.

Diretamente, ações no saneamento básico reduzem a proliferação das diversas doenças listadas no Quadro 1, que as divide em categorias e grupos que consideram sintomas, ciclos de vida dos agentes patogênicos e vias de transmissão. Uma discussão detalhada sobre as características e sintomas foge do escopo deste trabalho. Porém, baseando-se em outros estudos, deve-se ressaltar que ações no saneamento são fundamentais para reduzir suas incidências (FEACHEM et al., 1983).

Quadro 1 - Principais doenças relacionadas aos serviços de saneamento básico em geral

Categorias	Grupos de Doenças	Doenças
Feco-Oral (Transmissão Hídrica ou Relacionada à Higiene)	Diarreicas	Cólera, Infecções por Salmonela, Amebíases, Isosporíases, Outras Infecções Intestinais (bactérias, protozoários ou vírus)
	Febres Entéricas	Febres Tifoides e Paratífoides
	Outras	Hepatite A, Poliomielite, Leptospirose, Ascaridíase, Tricuríase
Inseto Vetor	Procriação na Água	Filariose Linfática, Malária, Doença de Chagas, Dengue, Febre Amarela, Leishmanioses
	Picada Próxima à Água	Doença do Sono
Contato com a Água	Penetração na Pele	Esquistossomose
	Ingestão	Infecções por Helmintos, Teníase e Cisticercose
Relacionadas à Higiene	Doenças dos Olhos	Tracoma e Conjuntivites
	Doenças da Pele	Dermatofitoses e Micoses Superficiais

Fonte: Adaptação da classificação ambiental de Cairncross e Feachem (1990), Heller (1997) e Mara e Feachem (1999).

Segundo Cairncross (1984), os serviços de saneamento afetam a saúde das pessoas devido, principalmente, a seus efeitos sobre o meio ambiente. Situações inadequadas podem culminar em contaminações do solo e recursos hídricos e assoreamento dos rios, o que cria ambientes propícios à propagação de doenças. Estes ambientes também são criados em função de enchentes, que podem advir de problemas relacionados ao saneamento. Assim, carências de controles sobre resíduos sólidos, esgotos e águas pluviais podem gerar impactos ambientais negativos e insustentáveis. Como a saúde dos indivíduos são intimamente influenciadas pelo meio nos quais estão inseridos, inadequações dos serviços de saneamento básico contribuem para a proliferação de doenças.

Wagner e Lanoix (1958) e Cairncross e Feachem (1990), entre outros, apontam o grupo das doenças chamadas de “diarreicas” como o mais diretamente relacionado aos serviços inadequados de saneamento. Indicadores de saúde para este tipo de doenças são destacados na literatura médica como mais adequados para avaliações dos efeitos de ações nos serviços de saneamento básico. Em especial, se são avaliados efeitos sobre crianças, que são mais suscetíveis às doenças, por serem mais vulneráveis, em função de seus estágios de desenvolvimento físico e biológico (sistema imunológico em formação), por ingerirem mais alimentos e água relativamente ao peso corpóreo, por estarem mais próximas do chão e terem o hábito de colocarem objetos na boca, o que aumenta a exposição (BRISCOE et al., 1987; ESREY et al., 1990; VICTORA et al., 1994; HELLER, 1997).

Para ilustrar tal discussão, pode-se apontar o estudo de Watson (2006), que, em análises sobre programas sanitários na década de 1960 em reservas indígenas nos Estados Unidos da América, mensurou que ações nos serviços sanitários explicavam quase 40% da taxa de mortalidade infantil. Já a relação entre as doenças diarreicas e a mortalidade infantil é um fato bastante estudado no

mundo todo, dada sua representatividade e importância. Duflo (2001), por exemplo, aponta que de todas as crianças que falecem antes dos 5 anos de vida, 20% é em função de doenças diarreicas.

Nesse momento, vale reforçar um argumento já mencionado: os efeitos negativos da carência dos serviços de saneamento básico não se restringem à saúde. Na literatura há evidências dos mais diversos efeitos, como sobre meio ambiente, turismo das localidades e atividades econômicas (TRATA BRASIL, 2008). Outro impacto já mencionado é o efeito sobre o desempenho escolar.

Na literatura empírica nacional e internacional, vários trabalhos discutem determinantes do desempenho escolar e do alcance a níveis de educacionais. Em alguns deles, inclusive, os serviços de saneamento básico são apontados como um dos determinantes. Barros e Mendonça (1996), Vasconcellos (2003) e Menezes-Filho (2001), por exemplo, apontam como fatores determinantes da educação (desempenho e acesso) as características familiares e a infraestrutura da escola. Já Duflo (2001) busca explicar os indicadores educacionais pelo número de escolas, além de também ressaltar a importância que a infraestrutura no interior delas possui para o aprendizado. Considera, ainda, o nível de qualificação dos profissionais, a gestão e também outros fatores de ordem administrativa.

Para Kassouf (2001), a preocupação fundamental em relação a educação é antes de tudo a necessidade de aumentar a frequência escolar, garantir que a criança tenha acesso e continuidade. Contudo, a taxa de frequência é influenciada por fatores diversos, passando pelos supracitados (características familiares, condições socioeconômicas e infraestrutura do ambiente escolar), além de inúmeras outras variáveis que afastam a criança da instituição, como a contração de doenças. Segundo Trata Brasil (2008), em escolas com abastecimento correto de água, a nota dos alunos é em torno de 31% superior a de alunos de escolas que não possuem o abastecimento adequado.

Conforme apontam Banerjee e Duflo (2011), em muitos casos, as crianças têm dificuldades para manter uma frequência escolar alta e constante, o que pode decorrer desde incentivos dos pais até consequências de doenças contraídas, que também podem afetar a concentração, a capacidade de aprendizado e, conseqüentemente, o desenvolvimento físico e intelectual. Tais fatores resultam, em especial nos jovens de até 15 anos, em elevadas taxas de faltas e de abandono escolares.

Segundo Alderman et al. (1997), as evidências sugerem que crianças com boa saúde e bem nutridas tendem a não apresentarem dificuldades para adentrar na escola. De acordo com Glewwe e Jacoby (1995), as condições de saúde também influenciam o atraso escolar, que envolve custos de oportunidade para a pessoa, sendo que tal efeito é mais acentuado em classes menos favorecidas.

Mais especificamente, Kassouf (2001) avalia a complementariedade ou a substituição entre o saneamento básico e a educação. Os resultados sugerem que o saneamento é muito importante na determinação da escolaridade por dois motivos: i) atua diretamente na saúde do indivíduo; e ii) atua também na saúde da mãe, comprometendo escolaridade e práticas de higiene. Vale ressaltar que, na literatura, a escolaridade materna é apontada como grande influenciadora da vida escolar, mas problemas de saúde também são importantes condicionantes (BARROS e Mendonça, 1996).

Trata Brasil (2008) estima que a universalização do acesso a serviços de saneamento básico seria capaz de reduzir o atraso escolar em cerca de 6,8% no Brasil. De acordo com avaliações deste estudo, o afastamento de crianças da escola ou aprendizado comprometido por fatores de natureza biomédica é bastante comum. Doenças como viroses, verminoses e infecções que podem advir de problemas no saneamento, são comuns nas crianças. Segundo o estudo, em 2008, das 15,8 milhões de pessoas que indicaram ter se afastado de suas atividades, 6,1% foram por doenças diarreicas.

Miguel e Kremer (2004) mostram uma relação positiva entre doenças causadas por helmintos – que podem decorrer de problemas no saneamento básico (Quadro 1) – e evasão escolar. Padro et al (2001) constatam que crianças em idade escolar que habitam regiões periféricas de grandes cidades – no geral, com situações inadequadas de saneamento básico – possuem alta incidência de infecções parasitárias, sendo os efeitos diretos a diarreia e anemia. Nesse contexto, segundo Araújo et al. (2009), as crianças podem apresentar maiores dificuldades de concentração e aprendizado, visto que a função cognitiva é afetada, se afastarem ou até mesmo abandonarem as escolas.

Nesse sentido, por último, deve-se apontar que Trata Brasil (2008) sugere que as crianças de até 6 anos são as mais afetadas pela falta de coleta de esgoto e abastecimento de água, sendo essa idade a fase fundamental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e não-cognitivas e que crianças com boa formação fundamental tendem a apresentarem maiores produtividades no futuro.

II – ESTRATÉGIAS EMPÍRICAS E DADOS

Para atingir os objetivos propostos, nesta monografia são usadas estimações econométricas com dados em painel. Assim, alguns comentários iniciais sobre tal metodologia são importantes. Estimções com dados em painel permitem trabalhar com a mesma unidade de corte transversal em determinado período de tempo. Ou seja, dados em painel possuem duas dimensões: espacial e temporal. Dessa forma, segundo Wooldridge (2008), é possível acompanhar a mesma amostra de unidades de análise no tempo, isto é, diferentes observações de uma mesma unidade e seus efeitos temporais. Para Gujarati (2006), as vantagens são múltiplas, como aumento da amostra, análise de efeitos no tempo e a relação das variáveis, produzindo assim um maior volume de informações.

Existem dois métodos tradicionais para estimções em painel (estático): efeitos fixos e efeitos aleatórios. Segundo Wooldridge (2008), a estimação com efeitos fixos tem como objetivo controlar os efeitos de variáveis omitidas diferentes entre as unidades de análise, mas constantes no tempo. Em termos técnicos, considera a existência de um intercepto variável para cada unidade e constante no tempo. Já a estimação com efeito aleatório também parte do princípio de um intercepto variável para cada unidade, mas este não se altera de forma constante no tempo. Gujarati (2006) reforça que a diferença entre os métodos está no tratamento do intercepto, sendo que o efeito fixo o adota como parâmetro fixo e o método de efeitos aleatórios o considera como variável aleatória. Vale ressaltar, ainda, que os efeitos fixos possibilitam lidar com a correlação entre variáveis não observadas e observadas. Contudo, se estas não forem correlacionadas, o método de efeitos aleatórios é melhor.

O teste de Hausman é a maneira pela qual é possível determinar qual dos métodos é o mais adequado para as regressões analisadas. Tal teste é realizado após a estimação dos modelos por efeitos fixos e aleatórios. A partir de então é analisado o grau de ajuste de cada método, avaliando se os coeficientes são estatisticamente distintos. Se sim (estatística significativa), o método de efeitos fixos é mais adequado; caso contrário, o de efeitos aleatórios (WOOLDRIDGE, 2008).

Realizados esses comentários preliminares, é importante destacar que as estimções aqui propostas são realizadas com base na metodologia de painel com efeitos fixos (estimador *Within*), com o objetivo de corrigir o viés de variáveis omitidas¹. Porém, em todas as estimções, o teste de

¹ Pelo estimador *Within*, os efeitos fixos são controlados considerando todas as variáveis como desvios em relação às suas respectivas médias (GUJARATI, 2006; WOOLDRIDGE, 2008).

Hausman é realizado para averiguar a melhor adequação do método em comparação ao de efeitos aleatórios. A amostra é composta por todos os municípios brasileiros com informações para os anos de 2000 e 2010. Esse período foi escolhido justamente pela disponibilidade dos dados necessários.

Os modelos estimados baseiam-se na equação (1). A seguir, em subseções, são caracterizadas e justificadas as variáveis dependentes (3.1), explicativas de interesse (3.2) e controles (3.3).

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 S_{it} + \alpha_2 X_{it} + T_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

sendo: Y_{it} as variáveis dependentes do município i no ano t ($t = 2000$ e 2010); α_0 a constante (intercepto); S_{it} as variáveis explicativas de interesse para esta monografia, referentes ao município i no ano t ; α_1 o vetor de coeficientes estimados associados às variáveis explicativas de interesse; X_{it} o vetor de variáveis de controles; α_2 o vetor de coeficientes estimados associados às variáveis de controle; T_t uma *dummy* que corresponde ao ano de 2010; e ε_{it} o termo errático.

2.1 Variáveis dependentes (Y_{it}) e estratégias de identificação

Como variáveis dependentes são utilizados indicadores que reflitam as situações da saúde e da educação nos municípios brasileiros nos anos em análise (2000 e 2010). Os indicadores de saúde são apresentados na subseção 3.1.1; já os indicadores de educação, na subseção 3.1.2.

2.1.1 Indicadores de saúde

Para sinalizar a situação da saúde dos municípios brasileiros, são consideradas informações do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) e do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Os dois sistemas são disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde. Ademais, são utilizados dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os principais indicadores de saúde são utilizados como variáveis dependentes são: (i) morbidade hospitalar de crianças de até 1 ano por doenças diarreicas e (ii) morbidade e hospitalar de crianças de 1 a 5 anos por doenças diarreicas.

Estes representam o número de internações devido a doenças diarreicas por 100 habitantes da faixa etária. Optou-se pela base 100 para passar uma noção de probabilidade de ocorrência da doença. Considerando que a saúde do indivíduo está relacionada às condições do saneamento no município em que este reside, as informações foram coletadas segundo os locais de residência.

A opção pelos indicadores supracitados é fundamentada pela literatura médica brevemente revisada na segunda seção. As doenças diarreicas são apontadas como as mais redutíveis por ações no saneamento básico; ou seja, são as mais influenciadas pelo saneamento. As crianças até 5 anos são defendidas como as mais vulneráveis às doenças associadas ao saneamento, em especial no 1º ano de vida. O indicador de morbidade é defendido como superior ao de mortalidade por diversos fatores. Segundo Briscoe et al. (1987), indicadores de mortalidade têm problemas de confiabilidade e validade das informações. Porém, Wennemo (1993) afirma que esses problemas não são capazes de prejudicar comparações entre localidades ao longo do tempo, como a desse estudo.

Além disso, são realizadas estimações para um conjunto de doenças (*demais doenças*) não diretamente associadas ao saneamento – ou seja, excetuando-se aquelas apresentadas no Quadro 1 –, para as mesmas faixas etárias. Esta estratégia de identificação, baseada em Galiani et al. (2005), tem o objetivo de reforçar o possível efeito encontrado nas doenças diarreicas. Se forem observados resultados estatisticamente significativos para as doenças diarreicas e não para outras doenças, é possível interpretar com maior robustez os coeficientes estimados como relações causais. Assim, também são considerados como variáveis dependentes indicadores de internações por doenças não diretamente associadas ao saneamento por 100 habitantes da faixa etária: (i) morbidade de crianças de até 1 ano por demais doenças; e (ii) morbidade de crianças de 1 a 5 anos por demais doenças.

Outra estratégia de identificação para testar a robustez dos resultados consiste na realização de estimações considerando como variáveis dependentes indicadores de saúde que representam o número de óbitos por 100 habitantes da faixa etária no município i no ano t : (i) mortalidade de crianças de até 1 ano por doenças diarreicas; e (ii) mortalidade de crianças de 1 a 5 anos por doenças diarreicas. O Quadro 2 sintetiza todos os indicadores municipais de saúde utilizados como variáveis dependentes nas estimações. Já a Tabela 1 apresenta algumas estatísticas descritivas das variáveis onde é possível perceber a evolução dos indicadores de saúde, os valores estão em termos percentuais, vale ressaltar que apenas o indicador de morbidade diarreica para faixa etária 1 apresentou redução ao longo da década de 2000, as demais variáveis apresentaram aumento no ano de 2010 em relação ao ano de 2000.

Quadro 2- Descrições das variáveis dependentes de saúde

Variáveis Dependentes	Descrições	Unidades	Fontes
Morbidade Diarreica – Faixa Etária I	Morbidade hospitalar de crianças de até 1 ano por doenças diarreicas	%	DATASUS e IBGE
Mortalidade Diarreica – Faixa Etária I	Mortalidade de crianças de até 1 ano por doenças diarreicas	%	
Morbidade Demais Doenças – Faixa Etária I	Morbidade hospitalar de crianças de até 1 ano por demais doenças	%	
Morbidade Diarreica – Faixa Etária II	Morbidade hospitalar de crianças de 1 a 5 anos por doenças diarreicas	%	
Mortalidade Diarreica – Faixa Etária II	Mortalidade de crianças de 1 a 5 anos por doenças diarreicas	%	
Morbidade Demais Doenças – Faixa Etária II	Morbidade hospitalar de crianças de 1 a 5 anos por demais doenças	%	

Tabela 1- Variáveis dependentes de saúde: médias e desvios-padrão (2000 e 2010)

Variáveis / Anos	2000		2010	
	Médias	Desvios-Padrão	Médias	Desvios-Padrão
Morbidade Diarreica – Faixa Etária I	5,01	5,78	3,39	6,36
Mortalidade Diarreica – Faixa Etária I	6,32	8,62	8,6	12,3
Morbidade Demais Doenças – Faixa Etária I	6,62	41,59	21,8	54,9
Morbidade Diarreica – Faixa Etária II	1,58	1,78	1,9	2,3
Mortalidade Diarreica – Faixa Etária II	1,43	1,93	2,0	2,7
Morbidade Demais Doenças – Faixa Etária II	0,56	10,08	-3,8	12,7

Fonte: DATASUS e IBGE. Elaboração própria 2017.

2.1.2 Indicadores de educação

Para sinalizar a situação da educação nos municípios brasileiros, são utilizadas informações do Censo Escolar oriundas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP) do Ministério da Educação e informações populacionais do IBGE. Baseando-se na breve revisão da literatura feita na segunda seção, os indicadores de educação, descritos no Quadro 3, são: (i) taxa de frequência de alunos de 6 a 14 anos no ensino fundamental; (ii) taxa de abandono médio para alunos de 6 a 14 anos no fundamental; (iii) distorção idade-série para crianças de 6 a 14 anos; (iv) distorção idade-série para crianças de 6 a 10 anos; e (v) distorção idade-série para crianças de 11 a 14 anos. Na Tabela 2, são apresentadas algumas estatísticas descritivas para estas variáveis dependentes. De maneira geral é possível perceber que todas as variáveis apresentaram melhoras ao longo da década

de 2000, com destaque ao abandono escolar que apresentou queda acentuada, as variáveis de distorção idade-série apresentaram queda menos acentuada que as demais variáveis.

Quadro 3- Descrições das variáveis dependentes de educação

Variáveis Dependentes	Descrições	Unidades	Fontes
Frequência Escolar	População de 6 a 14 anos frequentando a escola em qualquer nível ou série	%	Censo Escolar
Abandono Escolar	Alunos que deixaram de frequentar a escola e tiveram a matrícula cancelada nas duas fases do Ensino Fundamental (1 a 8 série ou 1 ao 9 ano)	%	Censo Escolar
Distorção Idade-Série	Discentes de 11 a 14 anos cuja idade está acima da adequada para a série que frequenta nas duas fases do Ensino Fundamental	%	Censo Escolar
Distorção Idade-Série Fase 1	Discentes de 6 a 10 anos cuja idade está acima da adequada para a série que frequenta na primeira fase do Ensino Fundamental	%	Censo Escolar
Distorção Idade-Série Fase 2	Discentes de 11 a 14 anos cuja idade está acima da adequada para a série que frequenta na segunda fase do Ensino Fundamental	%	Censo Escolar

Tabela 2 - Variáveis dependentes de educação: médias e desvios-padrão (2000 e 2010)

Variáveis / Anos	2000		2010	
	Médias	Desvios-Padrão	Médias	Desvios-Padrão
Frequência Escolar	92,5	5,7	97,1	2,7
Abandono Escolar	18,9	11,8	5,9	4,5
Distorção Idade-Série	49,6	18,3	38,2	12,9
Distorção Idade-Série Fase 1	12,3	9,9	10,2	9,9
Distorção Idade-Série Fase 2	47,4	25,3	39,3	18,1

Fonte: Censo Escolar. Elaboração própria, 2017.

A escolha das faixas etárias está de acordo com a literatura especializada (segunda seção), que aponta as crianças nos primeiros anos escolares como mais suscetíveis aos impactos do meio físico. Assim, como estratégia de identificação, para garantir maior robustez aos resultados, foram selecionadas faixas etárias mais amplas e depois mais reduzidas para a mesma variável, como no caso da distorção. Assim, a escolha das faixas etárias para os indicadores de educação também se justifica pelo fato de que é possível encontrar diferentes efeitos em faixas etárias inferiores.

2.2 Variáveis explicativas de interesse (S_{it})

Como já mencionado, nesta monografia, o objetivo é avaliar o efeito da ausência de acesso a coleta de esgoto, para diferentes perfis de rendimento domiciliar. A opção de mensurar efeitos para diferentes rendimentos é justificada pelo fato do segmento mais pobre da população tender a

ser mais afetada pela ausência de serviços sanitários. Segundo a literatura, os mais pobres possuem menor conhecimento de sobre a educação sanitária que seria capaz de reduzir os efeitos negativos da ausência de esgotamento sanitário adequado, além de também possuírem menores condições de adquirir produtos de higiene e de investirem em instalações sanitárias (WAXLER et al., 1984).

Um aspecto adicional a ser considerado, como já mencionado na introdução, é que o acesso a coleta de esgoto no Brasil não é universalizado e que há desigualdade de acesso, no sentido de a população mais pobre tender a apresentar níveis menores de acesso. Assim, é possível testar para os municípios brasileiros a hipótese de efeitos heterogêneos do acesso a esgotamento sanitário. Para isso, as variáveis de interesse (S_{it}) desta monografia são os 5 indicadores de acesso listados abaixo. Os indicadores são obtidos através do Censo IBGE e dentro de cada município e em cada ano, os domicílios são ordenados com base na renda domiciliar per capita, e posteriormente segmentados em quintis, como apresentado a seguir.

- *acesso no 1º quintil*: proporção de domicílios do 1º quintil de renda domiciliar do município i no ano t com acesso, por rede geral, a coleta de esgoto (quintil mais pobre)²;
- *acesso no 2º quintil*: proporção de domicílios do 2º quintil de renda domiciliar do município i no ano t com acesso, por rede geral, a coleta de esgoto;
- *acesso no 3º quintil*: proporção de domicílios do 3º quintil de renda domiciliar do município i no ano t com acesso, por rede geral, a coleta de esgoto;
- *acesso no 4º quintil*: proporção de domicílios do 4º quintil de renda domiciliar do município i no ano t com acesso, por rede geral, a coleta de esgoto;
- *acesso no 5º quintil*: proporção de domicílios do 5º quintil de renda domiciliar do município i no ano t com acesso, por rede geral, a coleta de esgoto (quintil mais rico).

Devido ao menor risco de contaminação de recursos hídricos e solos, a literatura sinaliza a rede geral como a forma mais adequada de coleta de esgoto. Considerando tal aspecto e parâmetros da Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445 de 2007) e de estudos complementares (BRASIL, 2007; SNSA, 2011), optou-se por considerar como acesso a esgotamento sanitário a proporção de residentes em domicílios com acesso a coleta de esgoto por rede geral. Vale ressaltar que a opção

² Em cada município e em cada ano, os domicílios são ordenados em função do rendimento domiciliar *per capita*. Após isso, estes são segmentados em quintis de rendimento e, em cada um deles, são calculadas as proporções de domicílios com acesso.

por considerar apenas a coleta de esgoto se deve à disponibilidade de dados e ao fato do acesso a abastecimento de água e a coleta de lixo ser bastante superior ao acesso à coleta de esgoto. A Tabela 3 apresenta algumas estatísticas descritivas das variáveis explicativas de interesse. Após a análise da tabela 3 é possível concluir que houve melhoras no acesso aos serviços sanitários em todos os quintis de renda, no entanto, os mais pobres possuem ainda menor acesso em relação ao mais ricos.

Tabela 3 - Variáveis explicativas de interesse: médias e desvios-padrão (2000 e 2010)

Variáveis / Anos	2000		2010	
	Médias	Desvios-Padrão	Médias	Desvios-Padrão
Acesso no 1º Quintil	17,3	25,3	24,4	29,1
Acesso no 2º Quintil	20,2	27,9	27,5	31,1
Acesso no 3º Quintil	22,6	29,7	29,7	32,1
Acesso no 4º Quintil	24,9	31,2	31,3	33,0
Acesso no 5º Quintil	28,6	33,5	34,2	34,3

Fonte: IBGE, Censos Demográficos. Elaboração própria, 2017.

2.3 Variáveis de controle (X_{it})

Em estimações econométricas, as variáveis de controle (explicativas) são essenciais para dar maior robustez aos resultados. A incorporação de mais variáveis ao modelo permite captar melhor efeitos das variáveis explicativas de interesse sobre a dependente (WOOLDRIDGE, 2006). Em termos do objetivo desta monografia, a inserção de variáveis de controle é importante por ser complexa a cadeia causal das doenças associadas ao saneamento básico e dos seus impactos sobre a educação. Para o caso das estimações em que as variáveis de dependente são os indicadores de saúde, são consideradas as variáveis de controle listadas no Quadro 4 e algumas estatísticas destas são apresentadas na Tabela 4. As variáveis de controle apresentaram pequenas modificações ao longo do tempo, vale destacar a questão da desigualdade que reduziu em torno de 10% e um leve aumento do PIB per capita.

A escolha dessas variáveis é fundamentada por diversos trabalhos, destacando o de Wennemo (1993), Heller (1997) e Wang (2003). As variáveis representam *proxies* para fatores que também podem influenciar as condições de saúde das pessoas e, assim, indicadores locais de saúde. Nesse sentido, o nível e a desigualdade de renda de uma localidade (PIB *per capita* e desigualdade) são importantes determinantes da saúde das pessoas. Em relação à estrutura urbana dos municípios

(taxa de urbanização), sua presença é justificada pela diferença existente entre as desigualdades de indicadores epidemiológicos em áreas urbanas e rurais decorrentes das distribuições desiguais dos serviços de natureza biomédica e dificuldades no acesso.

Quadro 4 - Variáveis de controle

Variáveis	Descrições	Unidades	Fontes
PIB <i>per capita</i>	Produto Interno Bruto <i>per capita</i>	%	IBGE
Taxa de Urbanização	Razão entre a população residente em áreas urbanas e a total	%	IBGE
Idosos	Razão entre a população acima de 60 anos e a total	%	IBGE
Jovens	Razão entre a população abaixo de 19 anos e a total	%	IBGE
Bem-estar <i>per capita</i>	Despesa com bem-estar <i>per capita</i>	%	IBGE
População	População total (milhares de habitantes)	Milhares	IBGE
Desigualdade	Desigualdade de renda	%	IBGE
Dummy 2010	Dummy referente ao ano de 2010	Dummy	IBGE

Tabela 4-Variáveis de controle: médias e desvios-padrão (2000 e 2010)

Variáveis / Anos	2000		2010	
	Médias	Desvios-Padrão	Médias	Desvios-Padrão
PIB <i>per capita</i>	0,006	0,044	0,008	0,018
Taxa de Urbanização	0,6	0,2	0,6	0,2
Idosos	0,06	0,02	0,08	0,02
Jovens	0,13	0,01	0,12	0,01
Bem-estar <i>per capita</i>	0,006	0,044	0,008	0,018
População	30,8	186,75	34,27	203,11
Desigualdade	0,55	0,06	0,50	0,06

Fonte: IBGE, Censos Demográficos. Elaboração própria, 2017.

O perfil de faixa etária (jovens e idosos) é um importante indicador visto que jovens e idosos são mais sensíveis a doenças ambientais, dado as fragilidades de seus sistemas imunológicos. O quanto o município gasta com serviços de bem-estar (bem-estar *per capita*) é um indicador capaz de captar a influência do setor público sobre as condições de saúde. O número de habitantes de cada município (população) afeta a quantidade e a qualidade dos serviços públicos, sendo importantes na questão do saneamento e da saúde. Por fim, foi acrescentada uma *dummy* para o ano de 2010 visando captar efeitos temporais, ou seja, o impacto de fatores que variam ao longo do tempo, mas de forma similar entre os municípios.

Em relação as variáveis de controle para os modelos com indicadores de educação, são feitas algumas modificações em relação aos modelos de saúde, sendo retiradas das variáveis de proporção de jovens, proporção de idosos e taxa de urbanização. Estas modificações foram realizadas para se adequarem melhor ao modelo de educação.

III – ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados que possibilitam avaliar os efeitos dos acessos a coleta de esgoto por quintis de rendimento sobre indicadores municipais de saúde (subseção 4.1) e de educação (subseção 4.2). Para não fugir do escopo desta monografia, optou-se por reportar e analisar apenas os coeficientes estimados associados às variáveis de interesse (acesso). Os demais coeficientes (variáveis de controle) são apresentados em tabelas no Apêndice. Inicialmente, vale destacar que o teste de Hausman sinalizou, em todas as estimações, o método de efeitos fixos como o mais apropriado em comparação ao método de efeitos aleatórios; por isso, outra opção é reportar apenas as estimações realizadas por efeitos fixos.

3.1 Indicadores de saúde

A Tabela 5 abaixo apresenta os resultados para a variável dependente *morbidade diarreica – faixa etária I*, ou seja, as internações devido a doenças diarreicas de crianças menores de 1 ano.

Tabela 5 – Resultados: variável dependente morbidade diarreica - faixa etária I

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-3,808*** (1,096)				
Acesso no 2º Quintil		-2,532** (1,055)			
Acesso no 3º Quintil			-1,447 (0,997)		
Acesso no 4º Quintil				-1,703* (0,98)	
Acesso no 5º Quintil					-2,005** (0,911)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	8749	8749	8749	8749	8749
Teste de Hausman	274,78***	269,88***	267,15***	266,27***	264,40***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Conforme já mencionado, o conjunto de doenças diarreicas é o melhor indicador para se captar efeitos das ações no saneamento sobre a saúde (BRISCOE, 1987). A partir dos resultados da Tabela 5, pode-se inferir que quando analisado o quintil de menor renda o aumento de um ponto

percentual no acesso ao serviço reduz, em média 3,8 internações por 100 habitantes a morbidade por doenças diarreicas em crianças de até um ano. À medida que aumenta os níveis de renda (maiores quintis), o efeito captado é menor, sendo que, na última faixa de renda, o aumento de um ponto percentual do acesso nos mais ricos reduz, em média, 2 internações por 100 habitantes – quase a metade do efeito do primeiro quintil. Vale ressaltar que apenas o terceiro quintil de renda não apresentou significância estatística. Portanto, os resultados seguem a tendência apontada por Esrey (1990) de que os impactos da ausência do saneamento básico dependem também da condição socioeconômica da população.

Na tabela 6, são apresentados os resultados para as estimações em que a variável dependente é o indicador municipal de mortalidade diarreica na faixa etária I.

Tabela 6 – Resultados: variável dependente mortalidade diarreica - faixa etária I

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-1,791* (0,927)				
Acesso no 2º Quintil		-1,371 (0,907)			
Acesso no 3º Quintil			-0,254 (0,876)		
Acesso no 4º Quintil				-1,536 (0,863)	
Acesso no 5º Quintil					-1,536 (1,683)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	8532	8532	8532	8532	8532
Teste de Hausman	10585,91***	10459,10***	10252,09***	9292,23***	8380,55***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

É possível analisar que os resultados para os indicadores de mortalidade dão maior robustez aos resultados encontrados na tabela anterior, ao reforçar o efeito do acesso ao saneamento básico e ainda apontar os grupos de menor renda como sendo mais afetados, como é possível analisar o aumento do acesso em um ponto percentual tende a reduzir a mortalidade de crianças menores de um ano, no menor quintil de renda em até 1,7 pontos percentuais.

Na Tabela 7, são apresentados os resultados para o indicador de morbidade por doenças não relacionadas ao saneamento básico na faixa etária I. O objetivo destas estimações é reforçar os resultados já encontrados. Como é possível observar, os resultados não apresentaram significância estatística, nem ao nível de 10%, indicando que os efeitos encontrados anteriormente não são vistos

quando analisados qualquer grupo de doenças, sendo que o efeito ao acesso sanitário possui impactos específicos.

Tabela 7 – Resultados: variável dependente morbidade demais doenças - faixa etária I

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	5,861 (4,42)				
Acesso no 2º Quintil		5,022 (4,311)			
Acesso no 3º Quintil			-1,319 (4,128)		
Acesso no 4º Quintil				3,281 (4,061)	
Acesso no 5º Quintil					6,334* (3,791)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	10444	10444	10444	10444	10444
Teste de Hausman	1794,56***	1797,02***	1803,17***	1782,05***	8380,55***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

A seguir serão apresentados os resultados para a segunda faixa etária que é representada por crianças de 1 até 5 anos de idade, o objetivo do trabalho é justamente apresentar como os efeitos da ausência dos serviços públicos afeta de forma ainda maior as crianças. A Tabela 8 apresenta os resultados para o indicador de morbidade para doenças diarreicas na segunda faixa etária. Seguindo os resultados encontrados por Briscoe (1987), temos que o efeito é menor na segunda faixa etária, isso ocorre principalmente pelo fato de que as crianças nessa idade já possuem o sistema imunológico mais desenvolvido e o organismo possui uma quantidade de água relativa ao peso total menor do que em crianças menores de um ano, Heller (1997).

Tabela 8 – Resultados: variável dependente morbidade diarreica - faixa etária II

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-0,578* (0,345)				
Acesso no 2º Quintil		-0,102 (0,335)			
Acesso no 3º Quintil			-0,241 (0,32)		
Acesso no 4º Quintil				0,146 (0,315)	
Acesso no 5º Quintil					0,009 (0,294)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	9421	9421	9421	9421	9421
Teste de Hausman	110,32***	116,17***	120,75***	118,57***	115,49***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Sendo assim, é possível encontrar efeitos estatisticamente significantes apenas no menor quintil de renda. Na Tabela 9, são apresentados os resultados para os indicadores de mortalidade diarreica para a faixa etária II. Os resultados seguem a mesma tendência dos constatados para a faixa etária de crianças de até um ano, apontando que os serviços públicos sanitários possuem efeito significativo nos indicadores de mortalidade, ainda para crianças de até cinco anos, temos ainda que reforçar que a população de menor renda é mais afetada em relação a população de melhor poder aquisitivo.

Tabela 9 – Resultados: variável dependente mortalidade diarreica - faixa etária II

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-0,609*** (0194)				
Acesso no 2º Quintil		-0,602** (0,189)			
Acesso no 3º Quintil			-0,448* (0,182)		
Acesso no 4º Quintil				0,555* (0,179)	
Acesso no 5º Quintil					0,486* (0,167)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	9421	9421	9421	9421	9421
Teste de Hausman	120,32***	112,17***	122,75***	119,57***	123,49***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Por fim, são apresentados os resultados para a morbidade por demais doenças para dar maior robustez aos resultados já encontrados. Assim, a Tabela 10 é muito importante para confirmar a robustez dos resultados apresentados anteriormente, pois, ao não apresentar significância estatística em nenhuma faixa de renda, indica que os resultados já analisados não seguem uma tendência geral. Isto é, pode-se afirmar com maior robustez que a ausência dos serviços sanitários geram impactos sobre os indicadores de morbidade e mortalidade para o grupo de doenças diarreicas.

Tabela 10 – Resultados: variável dependente morbidade demais doenças - faixa etária II

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1° Quintil	0,352 (1,037)				
Acesso no 2° Quintil		0,454 (1,008)			
Acesso no 3° Quintil			-0,29 (0,968)		
Acesso no 4° Quintil				0,556 (0,952)	
Acesso no 5° Quintil					1,353 (0,89)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	10444	10444	10444	10444	10444
Teste de Hausman	1796,49***	1793,99***	1792,88***	1776,73***	1751,30***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

A seguir, são analisados os resultados das estimações para os indicadores de educação. Os modelos foram obtidos a partir das variáveis apresentadas anteriormente incluindo as variáveis de controle. A Tabela 11 apresenta os resultados encontrados quando analisados os indicadores de frequência escolar para alunos de 6 a 14 anos nos cinco quintis de renda.

Tabela 11 – Resultados: variável dependente frequência escolar – faixa etária 6 a 14 anos

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-3,367*** (0,539)				
Acesso no 2º Quintil		-2,142*** (0,527)			
Acesso no 3º Quintil			-1,738*** (0,505)		
Acesso no 4º Quintil				-1,000** (0,497)	
Acesso no 5º Quintil					-0,930** (0,465)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	10.532	10.532	10.532	10.532	10.532
Teste de Hausman	623,10***	597,13***	593,25***	584,88***	587,21***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Os resultados encontrados vão contra a literatura existente e os objetivos propostos, pois como é possível analisar as estimações indicam que o aumento do acesso a coleta de esgoto levaria a uma redução da taxa de frequência escolar, sendo esse efeito mais acentuado para a população mais pobre.

Os resultados são contrários aos defendidos por Neri et al (2008) que afirma que o acesso aos serviços públicos gera um maior índice de matrícula, consequentemente, aumentando na frequência escolar. O Trata Brasil (2008) também diagnosticou que o acesso aos serviços sanitários contribui de forma significativa para a continuidade da criança na escola, principalmente para faixas etárias menores, que são mais suscetíveis a contraírem doenças relacionadas a inadequação dos serviços sanitários.

A Tabela 12 analisa os indicadores de abandono escolar para crianças entre 6 a 14 anos no ensino fundamental. Observa-se que, quando analisado a variável de abandono escolar para alunos do fundamental, é possível perceber que o aumento em um ponto percentual no acesso aos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto, gera uma queda de 3,14 pontos percentuais na taxa de abandono. É importante colocar que apenas as duas faixas mais pobres de renda são afetadas pela ausência dos serviços públicos, enquanto as demais faixas não apresentaram significância estatística.

Tabela 12 – Resultados: variável dependente abandono escolar – faixa etária 6 a 14 anos

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-3,142** (1,581)				
Acesso no 2º Quintil		-3,655** (1,541)			
Acesso no 3º Quintil			-1,297 (1,477)		
Acesso no 4º Quintil				-0,415 (1,453)	
Acesso no 5º Quintil					1,87 (1,358)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	10.532	10.532	10.532	10.532	10.532
Teste de Hausman	90,07***	93,44***	86,7***	84,65***	84,22***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Na Tabela 13, são apresentados os resultados encontrados para a taxa de distorção idade-série para alunos no fundamental entre 6 e 14 anos. Nesse caso é possível analisar que os efeitos encontrados não possuem significância estatística, desse resultado podemos concluir que a ausência aos serviços de tratamento de esgoto e abastecimento de água não apresenta efeitos gerais nesse agregado etário, nem mesmo quando se discrimina as faixas de renda. No entanto, esse resultado é relevante para explicar o efeito encontrado nas tabelas a seguir (14 e 15), sendo que variações na faixa etárias nos permitem captar o efeito em outros indivíduos que não possuem os mesmos organismos, sendo os mais jovens, mais sensíveis as condições do meio físico.

Tabela 13 – Resultados: variável dependente distorção idade-série – faixa etária 6 a 14 anos

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-320,943 (228,026)				
Acesso no 2º Quintil		-287,671 (222,365)			
Acesso no 3º Quintil			-240,376 (213,005)		
Acesso no 4º Quintil				-174,182 (209,53)	
Acesso no 5º Quintil					-171,931 (195,887)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	10.532	10.532	10.532	10.532	10.532
Teste de Hausman	3681,83***	3682,24***	3681,84***	3680,21***	3679,24***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Na Tabela 14 a seguir será analisado os resultados para os indicadores de distorção idade-série, no entanto, diferente da tabela 10, os resultados referem-se aos alunos entre 11 e 14 anos. O objetivo da Tabela 14 é contribuir para o entendimento dos resultados da tabela anterior (tabela 13). De acordo com o Trata Brasil (2008) o acesso aos serviços sanitários seria efetivo em reduzir a distorção idade-série em torno de 7%, apontando essa variável como relevante para o estudo, no entanto, pode-se concluir que o efeito não apresentou significância estatística para a faixa etária de 11 a 14 anos, mesmo quando se analisados diferentes quintis de renda.

Tabela 14 – Resultados: variável dependente Distorção Idade-Série - faixa etária 11 a 14 anos

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-33,795 (122,47)				
Acesso no 2º Quintil		-32,247 (119,444)			
Acesso no 3º Quintil			4,198 (114,437)		
Acesso no 4º Quintil				-19,692 (112,552)	
Acesso no 5º Quintil					-9,088 (105,242)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	10476	10476	10476	10476	10476
Teste de Hausman	9971,49***	9972,48***	9971,61***	9970,54***	9969,44***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Na tabela 15 foram expostos os resultados referentes a distorção idade-série de crianças entre 6 a 10 anos que frequentam o ensino fundamental.

Tabela 15 – Resultados: variável dependente distorção idade-série – faixa etária 6 a 10 anos

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Acesso no 1º Quintil	-307,038** (130,284)				
Acesso no 2º Quintil		-233,759* (127,068)			
Acesso no 3º Quintil			-211,892* (121,746)		
Acesso no 4º Quintil				-195,606 (119,77)	
Acesso no 5º Quintil					-209,524* (111,983)
Variáveis de Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Constante	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	10476	10476	10476	10476	10476
Teste de Hausman	248,99***	248,87***	250,93***	253,29***	259,58***

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

A Tabela 15 é crucial para dar maior robustez ao trabalho, a partir dos resultados, temos que o aumento de um ponto percentual na variável de acesso à coleta de esgoto e ao abastecimento de água é capaz de em até trezentos pontos percentuais no atraso escolar de crianças de 6 a 10 anos na primeira faixa de renda, sendo que o resultado tende a declinar, quando se aumenta os quintis de renda, no entanto, os resultados apresentam significância, exceto na faixa de renda IV. A partir de então é possível verificar a sensibilidade da população mais jovem, em relação aos mais velhos e o efeito que tal externalidade pode causar na vida escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou os impactos que os serviços de saneamento básico, possuem sobre indicadores de saúde (morbidade e mortalidade) e os indicadores de educação (frequência, abandono e distorção idade-série), partindo da hipótese de que a ausência dos serviços públicos afeta de forma negativa os indicadores, aumentando a incidência de um determinado grupo de doenças relacionados ao saneamento básico (Quadro 1), que no primeiro momento afeta os indicadores de morbidade e mortalidade, e posteriormente os indicadores de educação, toda a discussão seguiu a tese da literatura existente, de que a população mais pobre assim como as menores faixas etárias são mais sensíveis aos efeitos, por isso tendem a apresentar resultados mais robustos.

Visando captar o efeito renda, os indicadores de acesso aos serviços sanitários foram divididos em cinco quintis de renda, sendo que o primeiro quintil representa a população de menor poder aquisitivo enquanto o quinto quintil representa a população de maior renda. As variáveis de saúde foram trabalhadas em duas faixas etárias, sendo a primeira delas de crianças menores de 1 ano e a segunda para crianças entre 1 e 5 anos de idade, a escolha está baseada no fato de que crianças menores de 1 ano tendem a serem mais afetadas, dado que seu sistema imunológico não está completo, a água representa um valor maior sobre a massa total e também sua maior proximidade com o solo.

Já para os indicadores de educação foram selecionadas as faixas etárias escolares, a primeira delas de 6 a 10 anos representando a primeira fase escolar, a segunda faixa de 11 a 14, representa a segunda metade do ensino fundamental, para o indicador de distorção idade-série e para os indicadores de frequência escolar e abandono escolar foram trabalhados a faixa de 6 a 14 anos, com objetivo de captar o efeito geral.

Também foram utilizadas um grupo de variáveis de controle, para garantir maior robustez aos resultados, vale citar que o grupo de variáveis escolhido vai de acordo com a literatura já existente, no apêndice foram complementados os resultados encontrados para as variáveis de controle. Visando deixar os resultados mais sólidos, todos os modelos foram submetidos ao Teste de Hausman, para garantir a eficácia das estimações com efeito fixo, os resultados foram indicados nas respectivas tabelas.

Com base nos resultados podemos afirmar a existência de externalidades negativas que a ausência de saneamento básico provoca no ambiente, se traduzindo na área da saúde e educação. Corroborando com a hipótese definida na introdução de que os mais pobres são mais afetados, em todos os resultados apresentados, foi possível captar efeitos maiores e mais significativos para a população do primeiro quintil de renda, expondo a disparidade das desigualdades, visto que não se limitam ao fator renda e podem ser encontradas até mesmo no acesso a serviços públicos essenciais. Os resultados foram importantes para entender a relação entre os serviços sanitários e o subdesenvolvimento dos municípios brasileiros, dado que os indicadores de saúde e educação afetam diretamente no cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano.

Foi possível também analisar a sensibilidade dos mais jovens, na primeira seção de resultados (resultados saúde faixa etária I) as estimações confirmaram a hipótese de efeitos mais acentuados, principalmente para os indicadores de morbidade em relação as tabelas da segunda seção (resultados saúde faixa etária II), vale destacar ainda que o grupo de doenças que não possuem relação com o saneamento básico, não apresentou resultados significativos, aumentando a robustez dos resultados e indo de acordo com o objetivo proposto. Os indicadores de educação seguiram a mesma tendência, com destaque ao indicador de distorção idade-série que apresentou efeitos relevantes e significativos apenas na faixa etária de 6 a 10 anos de idade, seguindo a tendência da literatura.

Após as análises podemos concluir que o trabalho cumpriu com os objetivos propostos em expor que o saneamento básico é um serviço público essencial para atingir o desenvolvimento, dado sua relevância em torno dos indicadores de saúde e educação, pode-se afirmar que a ausência do serviço sanitário é capaz de afetar os indicadores de desenvolvimento humano expondo o perfil de desigualdade, que como foi analisado, não ficam limitadas ao aspecto econômico, além do mais com o efeito acentuado nos mais pobres, o serviço de coleta de esgoto é capaz de reduzir o nível de escolaridade e conseqüentemente a renda futura esperado dos 20% mais pobres, a consequência direta é a perpetuação dos níveis de desigualdade e da situação de miséria. Com base nisso o trabalho aponta a importância de políticas públicas em direção a universalização do serviço de coleta de esgoto, dando destaque a população de menor renda, como apresentado, apesar de ser mais afetada pela falta do serviço, é também a população com menor nível de acesso em relação aos demais quintis de renda.

Ademais o presente trabalho corrobora com a literatura já existente e também contribui ao colocar o fator renda como um forte determinante dos efeitos, além do mais a maior parte dos trabalhos ficam limitados aos indicadores de natureza biomédica, a intenção de se trabalhar com indicadores de educação, foi justamente de expor que os efeitos possuem relações causais além da saúde e podem contribuir para explicar o perfil da desigualdade e do desenvolvimento humano, a partir de indicadores que levem em conta os dados utilizados no trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDERMAN, H.; BEHRMAN, J.; LAVY, V.; MENON, R. Child nutrition, child health and school enrollment: a longitudinal analysis. Washington: The World Bank Policy Research Department, Jan.1997 (Policy Research Working Paper, n. 1.700).

ARAÚJO, B. S.; SANTOS, J. F.; NEIVA, T. S.; MAGALHÃES-FILHO, R. R. e RIOS, D. S. Associação das parasitoses intestinais com anemia e eosinofilia em escolares do povoado de Matilha dos Pretos, Feira de Santana, Bahia, Brasil. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, 9 (1): 3-7, 2009.

BANERJEE, A. V.; DUFLO, E. A. *Economia dos Pobres*, 1 ed, 2011.

BARAT, J. O financiamento da infra-estrutura urbana: os impasses, as perspectivas, 1998.

BARROS, R. P. de; MENDONÇA, R. Os determinantes da desigualdade no Brasil. A economia brasileira em perspectiva: 1996. Rio de Janeiro, IPEA, v. 2, p. 421- 474, 1996.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, janeiro de 2007. Lei Nacional de Saneamento Básico, 2007.

BRISCOE, J. Abastecimiento de agua y servicios de saneamiento; su funcion en la revolucion de la supervivência infantil. *Boletin de la Oficina Sanitária Panamericana*, 1987.

BRISCOE, J.; FEACHEM, R. G.; RAHAMAN, M. Evaluating health impact; water supply, sanitation, and hygiene education. International Development Research Centre, 1986.

CAIRNCROSS, S. Aspectos de saúde nos sistemas de saneamento básico. *Engenharia Sanitária*, n. 23, 1984.

CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. G. Environmental health engineering in the tropics: an introductory text. John Wiley & Sons, Chichester, 1990.

CUTLER, D., & MILLER, G. The Role of Public Health Improvements in Health Advances: The Twentieth-Century United States. *Demography*, 42 (1), 1-22, 2005.

CVJETANOVIC, B. Health effects and impact of water supply and sanitation. *World Health Statistics Quarterly*, v. 39, p. 105-117, 1986.

DA VEIGA, J. E. (2005). *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. Editora Garamond.

DUFLO, E. Schooling and Labor Market Consequences of School Construction in Indonesia: Evidence from an Unusual Policy Experiment. *American Economic Review*, Vol. 91 (4), pp795-813, 2001.

ESREY, S. A.; POTASH, J. B.; ROBERTS, L.; SHIFF, C. Health benefits from improvements in water supply and sanitation: survey and analysis of the literature on selected diseases. WASH Technical Report, n.66, Washington, 1990.

FEACHEM, R. G.; BRADLEY, D. J.; GARELICK, H.; MARA, D. D. Sanitation and disease: health aspects of excreta and waste water management. John Wiley, Chichester, 1983.

GALIANI, S.; GERTLER, P.; SCHARGRODSKY, E. Water for life: the impact of the privatization of water services on child mortality. *Journal of Political Economy*, v.113, n.1, 2005.

GALLUP, J.; SACHS, J. The Economic Burden of Malaria, *American Journal of Tropical*

GLEWWE, P.; JACOBY, H. G. An economic analysis of delayed primary school enrollment in a low income country: the role of early childhood nutrition. *The review of Economics and Statistics*, v. 77, n. 1, p. 156–169, 1995.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria Básica-5*. AMGH Editora, 2011.

HELLER, L. Pesquisa em saúde e saneamento no DESA/UFGM: base conceitual e projetos desenvolvidos. In: L Heller, LRS Moraes, TCN Monteiro, MJ Salles, LM Almeida & J Cânciao (orgs.) – Saneamento e Saúde nos Países em Desenvolvimento. CC&P Editores, Rio de Janeiro, 1997.

KAGEYAMA, A.; HOFFMANN, R. Poverty in Brazil: a multidimensional perspective. *Economia e Sociedade* 15.1 (2006): 79-112.

KASSOUF, A. L. Trabalho infantil: escolaridade x emprego, *Economia*, v. 2, n. 2, p. 549-586, jul./dez. 2001.

KUNZ, J. M. O.; VIEIRA, A. S.; VARVAKIS, T.; GOMES, G. A.; ROSSETO, A. L.; MENEZES-FILHO, N. A. Educação e desigualdade. In: MENEZES-FILHO, N. A.; LISBOA, M. (Eds.). *Microeconomia e sociedade*. Rio de Janeiro: Contracapa, 2001.

MENEZES-FILHO, N. A. Educação e desigualdade. In: MENEZES-FILHO, N. A.; LISBOA, M. (Eds.). *Microeconomia e sociedade*. Rio de Janeiro: Contracapa, 2001.

MIGUEL, E.; KREMER, M. Worms: identifying impacts on education and health in the presence of treatment externalities, *Econometrica*, 72 (1), 159-217, jan 2004.

NERI, M. C. et al. "Trata Brasil: impactos sociais da falta de saneamento nas principais cidades brasileiras." Rio de Janeiro, FGV/IBRE, CPS 120 (2008).

NUSSBAUM, M. C.; SEN, A. (orgs) *La calidad de vida*. Fondo de Cultura económica, México, 1996.

ONU. O meio Ambiente. Nações Unidas no Brasil–ONU-BR, 2014.

PNUD. Relatório de desenvolvimento humano – sustentar o progresso humano: reduzir as vulnerabilidades e reforçar a resiliência. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Portugal, 2014.

PONTILI, R. M.; KASSOUF, A. L. Fatores que afetam a frequência e o atraso escolar, nos meios urbano e rural, de São Paulo e Pernambuco, *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, n. 1, Brasília, jan/mar 2007.

PRADO, M. S.; BARRETO, L. M.; STRINA, A.; FARIA, J. A. S.; NOBRE, A. A. e JESUS, S. R. Prevalência e intensidade da infecção por parasitas intestinais em crianças na idade escolar na Cidade de Salvador (Bahia, Brasil). *Revista da sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 34 (1): 99-101, Jan/Fev 2001.

SAIANI, C. C. S., & TONETO JUNIOR, R. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). *Economia e Sociedade*, 19(1), 79-106, 2010.

SEN, A. Desenvolvimento como liberdade. Companhia das Letras, São Paulo, 2000.

SEN, A. K. Equality of what? In: MCMURRIN, S. (ed.). *Tanner lectures on human values*. Cambridge University Press, Cambridge, 1980.

SOARES, SÉRGIO, R. A. Relação entre Saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para a formulação de um modelo de planejamento em saneamento. Departamento de engenharia civil e ambiental. Brasília DF, 2002.

TRATA BRASIL: Saneamento, Saúde, Educação, Trabalho e Turismo. O caso Santa Catarina / Coordenação Marcelo Côrtes Neri. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2008

VASCONCELLOS, C. dos S. Avaliação da aprendizagem: práticas de mudanças por uma práxis transformadora, 5. ed., São Paulo: Libertad, 2003.

VICTORA, C. G.; SMITH, P. G.; VAUGHAN, J. P.; NOBRE, L. C.; LOMBARDI, C.; TEIXEIRA, A. M. B.; FUCHS, F. C.; MOREIRA, L. B.; GIGANTE, L. P.; BARROS, F. C. Water supply, sanitation and housing in relation to the risk of infant mortality from diarrhea. *International Journal of Epidemiology*, n.17, 1988.

WAGNER, E. G.; LANOIX, J. N. Excreta disposal for rural areas and small communities/Edmund G. Wagner, JN Lanoix, 1958.

WANG, L. Determinants of child mortality in LDCs: empirical findings from demographic and health surveys. *Health Policy*, v.65, n.3, Sep., 2003.

WATSON, T. Public Health Investments and the Infant Mortality Gap: Evidence from Federal Sanitation Interventions on U.S. Indian Reservations, *Journal of Public Economics*, 90: 1537-1560, 2006.

WAXLER, C.; HOLLENBECK, B.; RADKE-YARROW, M. The origins of empathy and altruism. *Advances in animal welfare science 1984*. Springer Netherlands, 1985. 21-41.

WENNEMO, I. Infant mortality, public policy and inequality—a comparison of 18 industrialised countries 1950–85. *Sociology of Health & Illness*, v. 15, n. 4, p. 429-446, 1993.

WOOLDRIDGE, J. M. *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. Pioneira Thomson Learning, 2006.

APÊNDICE

Tabela A. 1- Resultados dos Controles- Complemento à Tabela 5

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	2,078* (1,252)	2,113* (1,259)	2,042 (1,259)	2,027 (1,258)	2,019 (1,258)
Taxa de urbanização	2,142 (1,81)	2,247 (1,817)	2,149 (1,817)	2,195 (1,817)	2,196 (1,816)
Jovens	-11,248 (9,152)	-11,599 (9,152)	-10,936 (9,15)	-10,779 (9,145)	-10,698 (9,143)
Idosos	35,154*** (11,214)	33,914*** (11,36)	35,252*** (11,354)	34,718*** (11,358)	34,029*** (11,364)
Bem-estar per capita	4,637* (2,413)	4,693* (2,413)	4,656* (2,414)	4,666* (2,414)	4,648* (2,413)
População	-152,799*** (37,167)	-152,154*** (37,164)	-153,794*** (37,169)	-153,874*** (37,163)	-154,659*** (37,157)
Desigualdade de renda	0,559 (1,786)	0,458 (1,786)	0,616 (1,785)	0,619 (1,784)	0,63 (1,783)
Dummy 2010	-3,466*** (0,404)	-3,380*** (0,406)	-3,488*** (0,405)	-3,453*** (0,404)	-3,432*** (0,402)
Constante	7,502*** (2221)	7,931*** (2259)	7,419*** (2253)	7,562*** (2,25)	7,750*** (2,25)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 2 - Resultado dos Controles- Complemento à Tabela 6

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	10,117*** (1,078)	10,404*** (1,083)	10,339*** (1,083)	10,329*** (1,083)	10,323*** (1,083)
Taxa de urbanização	3,727** (1,558)	3,516** (1,563)	3,418** (1,564)	3,499** (1,564)	3,457** (1,563)
Jovens	-0,29 (7,881)	-1,142 (7,877)	-0,514 (7,875)	-0,456 (7,869)	-0,353 (7,869)
Idosos	170,909*** (9,656)	166,442*** (9,776)	167,763*** (9,772)	166,779*** (9,774)	166,799*** (9,781)
Bem-estar per capita	8,686*** (2,078)	8,732*** (2,077)	8,692*** (2,078)	8,723*** (2,077)	8,688*** (2,077)
População	-673,797*** (32,004)	-674,956*** (31,985)	-676,453*** (31,99)	-676,379*** (31,979)	-677,075*** (31,981)
Desigualdade de renda	-4,665*** (1,538)	-4,756*** (1,537)	-4,605*** (1,536)	-4,633*** (1,535)	-4,599*** (1,535)
Dummy 2010	-6,571*** (0,348)	-6,451*** (0,349)	-6,559*** (0,348)	-6,486*** (0,348)	-6,512*** (0,346)
Constante	5,115*** (1,912)	6,208*** (1,944)	5,701*** (1,939)	6,013*** (1,936)	5,968*** (1,937)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 3 - Resultado dos Controles - Complemento a Tabela 7

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	-45,092*** (5,159)	-47,585*** (5,178)	-47,524*** (5,174)	-47,621*** (5,175)	-47,617*** (5,175)
Taxa de urbanização	0,044 (7,454)	2,594 (7,472)	2,915 (7,469)	2,628 (7,472)	2,428 (7,469)
Jovens	34,263 (37,697)	41,239 (37,644)	40,006 (37,614)	41,539 (37,604)	41,666 (37,603)
Idosos	-883,748*** (46,189)	-850,297*** (46,724)	-854,431*** (46,673)	-850,654*** (46,706)	-847,573*** (46,737)
Bem-estar per capita	-40,770*** (9,941)	-40,815*** (9,926)	-40,582*** (9,924)	-40,799*** (9,926)	-40,880*** (9,925)
População	2319,258*** (153,094)	2329,773*** (152,864)	2331,135*** (152,795)	2329,172*** (152,818)	2329,340*** (152,819)
Desigualdade de renda	23,366*** (7,356)	23,836*** (7,345)	23,510*** (7,337)	23,871*** (7,335)	23,983*** (7,333)
Dummy 2010	23,590*** (1,664)	22,854*** (1,669)	23,229*** (1,664)	22,879*** (1,662)	22,662*** (1,655)
Constante	12,466 (9,148)	4,602 (9,291)	6,256 (9,262)	4,687 (9,252)	3,663 (9,255)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 4 - Resultado dos Controles- Complemento à Tabela 8

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	-1,955*** (0,383)	-1,929*** (0,385)	-1,930*** (0,385)	-1,923*** (0,385)	-1,923*** (0,385)
Taxa de urbanização	1,103** (0,554)	1,054* (0,556)	1,031* (0,556)	1,033* (0,556)	1,051* (0,556)
Jovens	-4,897* (2,809)	-4,903* (2,81)	-4,827* (2,808)	-4,933* (2,807)	-4,956* (2,807)
Idosos	3,408 (3,429)	3,149 (3,475)	3,45 (3,471)	3,408 (3,474)	3,267 (3,477)
Bem-estar per capita	1,240* (0,738)	1,233* (0,738)	1,215* (0,738)	1,223* (0,738)	1,235* (0,738)
População	-2,266 (4,494)	-2,494 (4,492)	-2,619 (4,49)	-2,499 (4,489)	-2,382 (4,489)
Desigualdade de renda	1,667*** (0,546)	1,683*** (0,546)	1,704*** (0,545)	1,687*** (0,545)	1,675*** (0,545)
Dummy 2010	0,431*** (0,148)	0,420*** (0,148)	0,390*** (0,147)	0,400*** (0,147)	0,417*** (0,146)
Constante	1,345* (0,753)	1,383* (0,766)	1,271* (0,764)	1,301* (0,764)	1,350* (0,765)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 5 - Resultado dos Controles- Complemento à Tabela 9

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	1,779*** (0,229)	1,847*** (0,23)	1,836*** (0,23)	1,832*** (0,23)	1,832*** (0,23)
Taxa de urbanização	0,651** (0,331)	0,603* (0,332)	0,591* (0,332)	0,602* (0,332)	0,591* (0,332)
Jovens	1,5 (1,681)	1,28 (1,68)	1,373 (1,68)	1,413 (1,679)	1,431 (1,679)
Idosos	39,642*** (2,052)	38,601*** (2,078)	38,773*** (2,077)	38,648*** (2,077)	38,681*** (2,079)
Bem-estar per capita	1,749*** (0,442)	1,759*** (0,441)	1,756*** (0,441)	1,757*** (0,441)	1,749*** (0,441)
População	-27,478*** (2,689)	-27,646*** (2,686)	-27,770*** (2,686)	-27,796*** (2,685)	-27,905*** (2,685)
Desigualdade de renda	-0,697** (0,327)	-0,722** (0,326)	-0,699** (0,326)	-0,698** (0,326)	-0,690** (0,326)
Dummy 2010	-1,170*** (0,088)	-1,143*** (0,088)	-1,158*** (0,088)	-1,150*** (0,088)	-1,160*** (0,088)
Constante	0,133 (0,451)	0,403 (0,458)	0,342 (0,457)	0,376 (0,457)	0,363 (0,458)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 6 - Resultado dos Controle - Complemento à Tabela 10

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	-10,405*** (1,216)	-11,036*** (1,22)	-11,052*** (1,22)	-11,068*** (1,22)	-11,067*** (1,22)
Taxa de urbanização	2,474 (1,756)	3,123* (1,76)	3,142* (1,76)	3,086* (1,761)	3,039* (1,76)
Jovens	-1,973 (8,911)	-0,105 (8,9)	-0,084 (8,894)	0,224 (8,892)	0,254 (8,892)
Idosos	-198,267*** (10,878)	-189,961*** (11,006)	-190,194*** (10,996)	-189,450*** (11,004)	-188,752*** (11,012)
Bem-estar per capita	-8,175*** (2,341)	-8,174*** (2,338)	-8,148*** (2,338)	-8,193*** (2,338)	-8,213*** (2,338)
População	81,116*** (14,256)	82,207*** (14,228)	82,220*** (14,221)	81,783*** (14,22)	81,747*** (14,219)
Desigualdade de renda	4,871*** (1,732)	4,998*** (1,729)	5,000*** (1,727)	5,073*** (1,727)	5,099*** (1,726)
Dummy 2010	3,325*** (0,469)	3,148*** (0,468)	3,176*** (0,467)	3,097*** (0,466)	3,046*** (0,464)
Constante	9,543*** (2,39)	7,530*** (2,426)	7,621*** (2,421)	7,334*** (2,421)	7,104*** (2,424)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 7 - Resultado dos Controles - Complemento à Tabela 11

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	-12,291*** (0,619)	-12,358*** (0,62)	-12,392*** (0,62)	-12,400*** (0,621)	-12,408*** (0,621)
Bem-estar per capita	0,98 (1,264)	1,013 (1,267)	1,022 (1,268)	0,984 (1,269)	0,962 (1,269)
População	-0,010*** (0,003)	-0,011*** (0,003)	-0,011*** (0,003)	-0,011*** (0,003)	-0,011*** (0,003)
Desigualdade de renda	9,198*** (0,91)	9,251*** (0,912)	9,325*** (0,912)	9,387*** (0,912)	9,411*** (0,912)
Dummy 2010	5,892*** (0,191)	5,810*** (0,191)	5,773*** (0,191)	5,712*** (0,19)	5,698*** (0,189)
Constante	97,116*** (0,752)	96,867*** (0,758)	96,733*** (0,756)	96,519*** (0,757)	96,511*** (0,757)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 8 - Resultado dos Controles - Complemento a Tabela 12

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	4,090** (1,814)	4,037** (1,814)	4,000** (1,815)	4,004** (1,815)	4,073** (1,815)
Bem-estar per capita	-0,07 (3,706)	0,005 (3,706)	-0,043 (3,708)	-0,081 (3,708)	-0,103 (3,707)
População	0,026*** (0,01)	0,026** (0,01)	0,025** (0,01)	0,025** (0,01)	0,025** (0,01)
Desigualdade de renda	14,588*** (2,667)	14,516*** (2,667)	14,722*** (2,667)	14,776*** (2,666)	14,783*** (2,666)
Dummy 2010	-13,885*** (0,559)	-13,832*** (0,559)	-14,022*** (0,557)	-14,090*** (0,556)	-14,205*** (0,552)
Constante	-4,216* (2,206)	-3,936* (2,216)	-4,673** (2,211)	-4,937** (2,213)	-5,529** (2,211)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 9 - Resultado dos Controles - Complemento à Tabela 13

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	-593,526** (261,679)	-599,362** (261,636)	-604,026** (261,657)	-606,189** (261,732)	-608,046** (261,779)
Bem-estar per capita	79,103 (534,534)	84,455 (534,581)	86,058 (534,633)	81,776 (534,634)	77,971 (534,598)
População	45,751*** (1,442)	45,694*** (1,441)	45,682*** (1,441)	45,679*** (1,441)	45,682*** (1,441)
Desigualdade de renda	321,715 (384,676)	320,621 (384,772)	330,1 (384,578)	338,02 (384,487)	342,096 (384,457)
Dummy 2010	-207,648*** (80,568)	-208,969*** (80,673)	-213,408*** (80,39)	-219,262*** (80,149)	-221,058*** (79,671)
Constante	3847,080*** (318,194)	3849,191*** (319,654)	3833,348*** (318,838)	3815,134*** (319,129)	3817,054*** (318,855)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 10 - Resultado dos Controles Complemento à Tabela 14

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	-452,905*** (149,193)	-459,995*** (149,175)	-465,169*** (149,18)	-467,708*** (149,211)	-470,408*** (149,224)
Bem-estar per capita	114,423 (305,688)	117,852 (305,773)	119,341 (305,798)	117,171 (305,795)	113,183 (305,749)
População	54,087*** (0,847)	54,035*** (0,846)	54,029*** (0,846)	54,022*** (0,846)	54,021*** (0,846)
Desigualdade de renda	121,188 (220,204)	124,278 (220,289)	132,11 (220,155)	137,565 (220,103)	142,009 (220,064)
Dummy 2010	-58,625 (35,769)	-62,630* (35,868)	-64,151* (35,782)	-66,147* (35,63)	-66,594* (935,341)
Constante	858,205*** (160,22)	844,580*** (161,096)	833,528*** (160,118)	831,262*** (160,386)	837,913*** (160,042)

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Tabela A. 11 - Resultado dos Controles - Complemento à Tabela 15

Variáveis / Especificações	I	II	III	IV	V
Pib per capita	150,59 (138,828)	149,893 (138,787)	149,673 (138,792)	150,2 (138,823)	149,255 (138,847)
Bem-estar per capita	194,291 (287,26)	194,852 (287,276)	193,824 (287,293)	193,414 (287,278)	194,061 (287,262)
População	-12,397*** (0,795)	-12,402*** (0,794)	-12,405*** (0,794)	-12,406*** (0,794)	-12,405*** 0,794
Desigualdade de renda	-34,172 (205,995)	-34,361 (206,032)	-31,712 (205,908)	-31,481 (205,849)	-31,908 205,834
Dummy 2010	-52,999 (33,615)	-52,957 (33,704)	-55,664* (33,616)	-56,743* (33,475)	-54,773* 33,198
Constante	3404,980*** (149,706)	3405,595*** (150,461)	3393,902*** (149,616)	3388,917*** (149,794)	3398,210*** 149,589

Erros-padrão entre parênteses. *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.