

SUSTENTABILIDADE, SANEAMENTO E SAÚDE INFANTIL NO BRASIL

Pedro Henrique Soares Leivas (PUC/RS)
Anderson Moreira Aristides dos Santos (UFAL)
Rodrigo da Rocha Gonçalves (PUC/RS)
Osmar Tomaz de Souza (PUC/RS)

Resumo

O objetivo neste trabalho é discutir em termos teóricos as relações existentes entre desenvolvimento sustentável, saúde e saneamento, bem como verificar empiricamente o impacto do saneamento sobre a saúde infantil, utilizando abordagens tanto com macrodados quanto com microdados. O modelo com macrodados é estimado pelas técnicas de painéis estáticos com efeitos fixos e painel dinâmico, este último empregado para corrigir possíveis problemas de endogeneidade. Já o modelo com microdados constitui-se de uma abordagem *cross sectional*, estimado pelo *probit* binomial. Os principais resultados apontam que, mesmo controlando para fatores observáveis, a presença de saneamento é um importante determinante para a criança possuir boa saúde. Ainda, considerando o modelo com microdados, há evidências de que os recém-nascidos, possivelmente por ficarem mais em casa, não são afetados pela presença de esgoto em suas residências.

Palavras-chave: Saúde Infantil, Saneamento Básico, Desenvolvimento Sustentável.

SUSTAINABILITY, SANITATION AND CHILD HEALTH IN BRAZIL

Abstract

The aim of this paper is to discuss theoretically the relationship between sustainable development, health and sanitation as well as empirically verify the impact of sanitation on child health, using both aggregate and micro data approaches. The aggregate model is estimated by static panels with fixed effects and dynamic panel techniques, the latter used to correct possible endogeneity problems. The micro data model, in turn, is made up of a cross sectional approach, estimated by probit. Our main results show that, even controlling for observable factors, the presence of sanitation is an important determinant for the child health. Still, considering the micro data model, we find evidence that younger children, possibly be more at home, are not affected by the presence of sewage in their homes.

Key words: *Child Health, Sanitation, Sustainable development.*

Classificação do JEL: I12, I19, J13.

1. Introdução

A relação entre sustentabilidade, saneamento e saúde é um tema que acompanha os debates sobre o desenvolvimento sustentável desde quando este tomou corpo, em meados dos anos 80. A Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1988, 1991) teve papel importante dentro desse contexto, ao definir os objetivos oriundos da construção do conceito de desenvolvimento sustentável: qualidade do processo de crescimento econômico; satisfação de necessidades básicas (alimentação, água, energia e saneamento básico); manutenção e preservação dos recursos naturais e reestruturação dos processos produtivos.

O Relatório de Desenvolvimento Humano de 2013 reforçava a preocupação da Organização das Nações Unidas (ONU) com questões relacionadas ao saneamento, principalmente em países em desenvolvimento, os quais apresentam um histórico de baixos investimentos públicos em infraestrutura social e econômica.

Ainda que esses objetivos fossem explicitados nas duas últimas décadas, sabe-se que a busca por melhores condições sanitárias se constitui um problema atemporal. No Brasil a Lei nº 11.445/07¹ define o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas. Segundo dados do IBGE (2012) apenas 61% da população brasileira vive com condições adequadas de esgotamento sanitário (coleta) e em torno de 85% tem abastecimento de água e coleta de lixo em padrões adequados. Em suma, os dados apontam a necessidade de melhorias na infraestrutura de saneamento do país, a fim de minimizar os efeitos negativos que problemas relacionados ao saneamento trazem ao meio ambiente e a saúde da população.

Na literatura econômica discussões relacionadas ao saneamento motivaram diversos estudos teóricos e empíricos no contexto internacional, como os de Barrera (1990); Lee et al. (1997); Galdo e Bricenõ (2005); Checkley et al. (2004); Devoto et al. (2011); Jalan e Ravallion (2001); Kremer et al. (2012); Watson (2006). No Brasil, destacam-se os estudos de Merrick (1985), Kassouf (1994), Alves e Belluzzo (2004); Macinko et al. (2006); Mendonça e Seroa da Motta (2007); Gamper-Rabindran et al. (2010), Victora et al. (2011).

O trabalho aqui desenvolvido se insere nesse contexto dos estudos relacionados à questão da sustentabilidade do desenvolvimento, saneamento e saúde. Mais precisamente, tem por objetivo analisar o impacto do saneamento sobre a saúde infantil no Brasil, a partir da estimação de dois modelos econométricos: i) um modelo de dados em painel para os estados brasileiros e ii) um modelo de dados *cross section*. Cabe ressaltar, que as condições de saúde na infância constituem-se de um importante mecanismo de transmissão intergeracional das desigualdades sociais, na medida em que indivíduos que enfrentam problemas de saúde enquanto crianças chegam à idade adulta com menor capacidade cognitiva, menor escolaridade e ganham relativamente menos do que os que tiveram uma boa saúde na infância.

O estudo vislumbra contribuir com a temática, discutindo em termos teóricos as relações existentes entre desenvolvimento sustentável, saúde e saneamento; verificando o impacto do saneamento sobre a saúde utilizando dois tipos de dados (macrodados e microdados) e realizando estimações com dados mais recentes. Além disso, espera-se que os resultados empíricos da pesquisa sirvam de base para a formulação de políticas públicas relacionadas à saúde infantil.

O artigo encontra-se estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na seção dois, realiza-se uma revisão de literatura, focando em questões teóricas acerca do

¹ A Lei nº 11.445/07 encontra-se disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/plano-nacional-de-saneamento-basico>.

desenvolvimento sustentável e saneamento, bem como nas evidências empíricas sobre a relação entre saneamento e saúde. Na seção três, são apresentadas a estratégia empírica e a descrição das variáveis de estudo. Na quarta seção, são analisados os resultados das estimativas e suas respectivas discussões. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

2. SUSTENTABILIDADE, SANEAMENTO E SAÚDE: EVIDÊNCIAS TEÓRICAS E EMPÍRICAS

2.1. Saneamento, Sustentabilidade e Saúde

O estudo de questões relacionadas ao meio ambiente ganhou posição de destaque nas últimas décadas em diversas áreas do conhecimento. Nas ciências sociais aplicadas, a maior parte desses estudos avalia implicitamente a relação entre ações humanas e o meio ambiente, ou seja, como conciliar a satisfação das necessidades humanas (ilimitadas) com os recursos naturais disponíveis (limitados). É sobre este desafio que se fundamenta os debates acerca do desenvolvimento sustentável ou, mais precisamente, da qualidade do desenvolvimento que se almeja na atualidade.

O conceito (ou noção) de desenvolvimento sustentável começou a ser construído no início da década de 1970, tendo como ponto de partida a Conferência de Estocolmo (1972)², e o surgimento de movimentos ambientalistas e dos debates acerca do ecodesenvolvimento. Rapidamente tomou corpo e nos anos 1980, o relatório de Brundtland (1987), formulado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), tentava conciliar o desenvolvimento econômico com a estabilidade dos recursos naturais, explicitando que o desenvolvimento sustentável seria aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.

A própria CMMAD (1988, 1991) definiu os objetivos oriundos da construção do conceito de desenvolvimento sustentável, os quais estariam intimamente relacionados com o processo de urbanização vinculados às ações sociais e econômicas e seus respectivos impactos sobre os recursos naturais. Dentre os objetivos principais destacam-se: qualidade do processo de crescimento econômico; satisfação de necessidades básicas (alimentação, água, energia e saneamento básico); manutenção e preservação dos recursos naturais e reestruturação dos processos produtivos.

A partir da conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Rio 92), diversos autores têm explicitado definições de desenvolvimento sustentável. Pronk e ul Haq (1992) destacam que o desenvolvimento sustentável³ ocorre quando o crescimento econômico traz justiça e oportunidades para todos os seres humanos. Para Diegues (1992) tal desenvolvimento baseia-se em conceitos chaves: i) Prioridade na satisfação das necessidades das camadas mais pobres da população e ii) Limitações que as tecnologias e a organização social impõem ao meio ambiente. Binswanger (1997) define o termo como a conciliação de desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

Bossel (1999) menciona que a sociedade e o meio ambiente sofrem mudanças contínuas, em que as tecnologias, culturas, valores e aspirações se modificam constantemente e uma sociedade sustentável deve permitir e sustentar estas modificações. Por sua vez, Cavalcanti (1997) considera desenvolvimento sustentável como a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema. Outros autores vêm contribuindo para a contemporaneidade do termo, casos de Veiga (2005), Sachs (1993, 2006), Van Bellen (2007), Fernandez (2011), dentre outros.

² O chamado clube de Roma discutiu os limites do crescimento e problemas relacionados ao meio ambiente.

³ Alguns autores consideram o termo sinônimo de Sustentabilidade, entre tais, Sachs (1993) e Cavalcanti (1997).

A Rio 92 contou com a participação de 179 países e representou um marco, já que buscou construir um compromisso global sobre questões de desenvolvimento sustentável. Dela resultaram os principais documentos que regulamentam a relação do desenvolvimento socioeconômico com o meio ambiente, dentre eles a Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente, a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e a Agenda 21 global.

Dentre eles, destaque-se a Agenda 21 que representava um programa de ação a ser implementado pelos governantes de países, estados e municípios, englobando aspectos sociais e econômicos relacionados ao desenvolvimento sustentável e a preservação e alocação eficiente dos recursos naturais. Ela pode ser definida como um “instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica” (Ministério do Meio Ambiente, MMA, 2014)⁴.

No Brasil, o período compreendido entre 1996 a 2002 serviu de base para a construção da Agenda 21 Nacional. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2014) a Agenda Brasileira é um processo e instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável e que tem como eixo central a sustentabilidade, compatibilizando a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico. Tendo entre os objetivos: 1) Produção e Consumo Sustentável; 2) Ecoeficiência e responsabilidade social empresarial; 3) Energia renovável e biomassa; 4) Informação e conhecimento para o desenvolvimento sustentável; 5) Universalização dos serviços de saneamento; 6) Preservação da quantidade e qualidade da água nas bacias hidrográficas e outros.

Percebe-se que a Agenda 21 Nacional contempla entre suas metas a massificação dos serviços de saneamento básico, entre tais, coleta de lixo, esgotamento sanitário e tratamento de água potável. As questões sanitárias ganharam nos últimos anos uma relevância internacional, pois geram externalidades positivas ao meio ambiente. Dessa forma, condições adequadas desses serviços em um país ou região facilitam a busca pelo desenvolvimento sustentável.

Por outro lado, condições inadequadas de saneamento geram problemas ao meio ambiente como poluição de rios, lagos, erosão, assoreamento, inundações, assim como diversos outros impactos sociais e econômicos. Por isso, autores como Heller (1997) e Motta (2004) defendem o aumento do nível de investimento público em saneamento, principalmente em países em desenvolvimento que são carentes de infraestrutura básica.

Adicionalmente, os serviços de saneamento melhoram a qualidade de vida de uma população, na medida em que afetam positivamente fatores como educação, nível de renda, mercado de trabalho, urbanização, saúde e outros. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014) define saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e o saneamento⁵ como a manutenção de condições de higiene, através de serviços como o abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e drenagem urbana. Então, percebe-se a relevância de aspectos sanitários para o estado de saúde humana.

A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2011) ainda explicita que existem algumas doenças que podem estar diretamente relacionadas com as condições inadequadas de saneamento, entre elas: Diarreias, Febres entéricas, Hepatite A, Dengue, Febre Amarela, Malária, Doença de Chagas, Leptospirose e outras. Por isso, segundo Heller (1997), diversos estudos teóricos e empíricos têm sido realizados para analisar a relação entre saúde e saneamento, em diferentes áreas do conhecimento, entre tais, Ciências da Saúde, Ciências Humanas, Ciências Exatas e Ciências Sociais Aplicadas. Alguns desses estudos empíricos, sobretudo realizados para o Brasil, são destacados a seguir.

⁴ Para maiores detalhes consultar: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>.

⁵ Maiores informações em: <http://www.who.int/en/>.

2.2. Saneamento e saúde: Evidências empíricas

Internacionalmente, inúmeros trabalhos têm buscado avaliar o impacto do saneamento sobre a saúde, como os de Barrera (1990); Esrey et al. (1991); Lee *et al.* (1997); Galdo e Bricenõ (2005); Checkley *et al.* (2004); Devoto *et al.* (2011); Jalan e Ravallion (2001); Kremer *et al.* (2012); Watson (2006). Dentre estes, merece destaque o de Esrey et al. (1991) que, em revisão sistemática da literatura, apresentam estudos que avaliam o efeito do saneamento básico, i.e., acesso à água e esgoto, sobre doenças cujas causas são reportadas na literatura como associadas às condições sanitárias precárias. Destacam que melhorias nas condições sanitárias estão associadas com a redução de doenças como a ascaridíase, diarreia, dracunculose, esquistossomose e tracoma. Salientam ainda que o saneamento contribui também para a diminuição da intensidade de tais doenças, diminuindo a probabilidade de morte.

Para o Brasil, Merrick (1985) analisa o impacto do acesso à água encanada na tendência da mortalidade infantil, bem como nas diferenças da mesma por classe social. Utilizando dados do Censo de 1970 e da PNAD de 1976, estima um modelo de equações simultâneas em que considera como variáveis endógenas a mortalidade infantil, a renda familiar e a presença de água encanada no domicílio. Acerca dos resultados, a educação dos pais apresentou o maior efeito total na mortalidade infantil, sendo grande parte desse efeito direto. Já o acesso à água encanada teve um efeito significativo, mas secundário sobre a mortalidade infantil. Tal fato foi observado tanto para o ano de 1970 quanto para o de 1976.

Kassouf (1994) investiga os fatores que afetam o estado de saúde das crianças no Brasil, com base no modelo de família desenvolvido por Gary Becker. Usando dados de pesquisa conduzida pelo INAN/IBGE/IPEA, encontra evidências de que a presença de instalações hidráulicas na residência tem efeitos positivos sobre a saúde da criança nas regiões Nordeste e Central. Já para as regiões Sul e Sudeste, o efeito não é estatisticamente significativo, chegando a ser negativo para a primeira, embora não tenha sido significativo. Em relação ao impacto da presença de esgoto no domicílio, é encontrado efeito estatisticamente significativo apenas para a região Sul.

A mesma Kassouf (1995), com dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, busca avaliar o efeito da interação entre a educação materna e o saneamento básico em crianças de zero a cinco anos no Brasil. Os resultados apontam que a presença de saneamento básico relaciona-se positivamente com a saúde da criança, sendo que a presença de água encanada é mais importante do que a presença de esgoto. A interação entre a educação materna e o saneamento básico evidenciou que os mesmos funcionam como que bens substitutos, sugerindo que um aumento na escolaridade das mães substitui a falta de saneamento básico.

Alves e Belluzzo (2004) investigam os determinantes da mortalidade infantil em termos municipais por meio de painéis estáticos e dinâmicos, com os Censos de 1970 a 2000. A *proxy* de saneamento empregada é uma variável que expressa o percentual de domicílios com serviços de água e esgotamento sanitário no município. Os principais resultados indicam que o saneamento em alguns casos apresentou efeito negativo, e em outras situações, efeito positivo, porém de magnitude relativamente pequena, sobre a mortalidade infantil. Os autores também estimam uma função de demanda para a saúde infantil, com dados da Pesquisa de Padrões de Vida de 1996-1997, a qual cobriu as regiões Nordeste e Sudeste do país. O saneamento básico foi avaliado pela presença de água corrente e coleta de lixo no domicílio. Os resultados evidenciam que a água tem um efeito positivo apenas para a equação da altura para idade, ao passo que para as equações do peso para idade e do peso para altura o efeito da

mesma é negativo. Ainda, a coleta de lixo apresentou um efeito positivo e estatisticamente significativo para as equações do peso para altura e da altura para idade.

Por seu lado, Macinko et al. (2006) analisam o impacto do Programa Saúde da Família sobre a taxa de mortalidade infantil, através da utilização de painéis estáticos com efeitos fixos, considerando os estados do Brasil, no período entre 1990 e 2002. Os autores mostram que um aumento de 10% na cobertura do PSF está relacionado a uma queda de 4,5% na taxa de mortalidade infantil. Especificamente para as variáveis de saneamento, pode ser observado que um aumento de 10% na cobertura de água acarreta em uma redução de 2,92% na taxa de mortalidade infantil, contudo, o esgotamento sanitário apresentou impacto estatisticamente não significativo.

Outro estudo que trata da relação entre saneamento e mortalidade infantil é o de Mendonça e Seroa da Motta (2007). Os autores avaliam o efeito do saneamento sobre a taxa de mortalidade na infância (0 a 4 anos) por causas relacionadas a doenças de veiculação hídrica, também através de um painel de dados para os estados brasileiros, mas para o período de 1981 a 2001. Os resultados mostram que um maior acesso ao esgotamento sanitário adequado e à água tratada conduz à redução da mortalidade na infância. Ademais, eles discutem que o custo unitário por morte evitada devido à água tratada era de R\$ 168 mil e da coleta de esgoto de 241 mil. No mesmo trabalho, os autores concluem que a redução da taxa de analfabetismo se constitui na forma mais barata para redução desse tipo de mortalidade.

Gamper-Rabindran et al. (2010) analisam o impacto da proporção de domicílios com abastecimento de água da rede geral sobre a taxa de mortalidade infantil, utilizando a técnica de efeito quantílico do tratamento com painel de dados, considerando informações dos municípios brasileiros, com base nos Censos do período 1970-2000. Há a utilização de controles, dentre eles o esgotamento sanitário, mensurado pela proporção de domicílios com esgoto ligado à rede geral. Os autores encontram que o abastecimento de água tem impacto significativo sobre a taxa de mortalidade infantil. E principalmente para o período 1980-1991, em que o impacto marginal do abastecimento de água é maior entre os municípios com piores indicadores de desenvolvimento, ou em outras palavras, nos quintis mais altos da distribuição condicional da taxa de mortalidade infantil. Já o efeito do esgotamento sanitário na maioria dos casos foi estatisticamente não significativo.

Victora et al. (2011), em revisão de inúmeros estudos, analisam como as mudanças nos determinantes sociais das doenças e na organização dos serviços de saúde nas últimas três décadas afetaram os indicadores de saúde materna e de saúde e nutrição das crianças no Brasil. Salientam que as taxas de mortalidade infantil diminuíram substancialmente no referido período, chegando a 2% em 2008. Destacam ainda, que inúmeros aspectos da saúde coletiva também melhoraram, entre eles, o *déficit* de altura entre crianças menores de cinco anos e a quase universalização das intervenções de saúde focadas nas mães e crianças. Citam como uma das causas do progresso observado no país as melhorias no sistema de abastecimento de água e saneamento.

3. METODOLOGIA

Conforme foi ressaltado anteriormente, um dos focos deste trabalho é analisar o impacto do saneamento sobre a saúde infantil, considerando tanto uma abordagem com macrodados quanto uma com microdados. Desta forma, faz-se necessário explicar a estratégia de identificação do saneamento que será utilizada nas duas abordagens. Para os fins deste trabalho, considera-se com saneamento as pessoas que possuem em seus domicílios o acesso à água canalizada através da rede geral, escoadouro do banheiro ligado direta ou indiretamente (através de fossa séptica) à rede geral e coleta de lixo, seja esta de forma direta ou indireta.

Cabe destacar que nesse conceito há restrições quando comparamos ao conceito apresentado na seção anterior, mas isso se deve a disponibilidade de dados.

Uma das restrições associadas ao conceito utilizado se refere ao fato dele não permitir avaliação a respeito da qualidade do serviço de saneamento. Por exemplo, no caso da coleta de lixo não se avalia nem o tipo de coleta nem o destino do lixo, questões que podem ser de suma importância, mas que os dados disponíveis não permitem analisar. No caso da água, também não há dados sobre sua qualidade, o que obriga a assumir que a água proveniente da rede geral seja a mais adequada para o consumo. Apesar disso, sabe-se que água proveniente de outras fontes pode ter qualidade, na medida em que a mesma seja tratada, estratégia que pode ter um melhor custo benefício. Outra limitação se refere à possibilidade de haver erros nas respostas das pesquisas domiciliares. Por exemplo, o indivíduo pode acreditar erroneamente que seu esgoto através da fossa está ligado à rede geral. Por fim, é necessário ter em mente que este trabalho não faz análise de recursos, investimentos e nem de gestão do saneamento.

Em relação às regressões, a estimação do modelo de macrodados está baseada nas variáveis do trabalho de Macinko et al. (2006), lembrando que estes autores consideraram o período 1990-2002. Os dados que utilizamos são provenientes do DATASUS, IPEADATA e microdados da PNAD⁶. Todos os dados têm agregação estadual, considerando o período 2001-2010⁷, o mais atual possível para o qual todas as variáveis estavam disponíveis. A *proxy* de saúde que utilizamos foi a taxa de mortalidade infantil, a qual, como observado por Noronha et al. (2010), é uma medida associada a condições gerais de saúde.

No caso do saneamento, assim como em Macinko et al. (2006), utiliza-se a proporção de pessoas com abastecimento adequado de água (**água**) e a proporção de pessoas com abastecimento adequado de esgoto (**esgoto**), aos moldes da explicação anterior. Posteriormente, diferente do trabalho desses autores, é feita uma estimação incluindo a coleta de lixo, mas para evitar problemas de colinearidade e também para se ter uma variável sintética, utiliza-se a proporção de pessoas que possuem em seus domicílios os três serviços (lixo, esgoto e água) já explicados, variável chamada de **saneamento adequado**. Como controles para fatores observáveis que afetam a saúde infantil, assim como em Macinko et al. (2006), utiliza-se a renda domiciliar *per capita* (**renda**) - sendo que diferente desses autores, a variável é utilizada em logaritmo natural⁸ - taxa de analfabetismo das mulheres de 15 anos ou mais (**analfabetismo**) - *proxy* de escolaridade das mães -, taxa de fecundidade (**fecundidade**), número de médicos (**médicos**), enfermeiros (**enfermeiros**) e de leitos todos por 1.000 habitantes, além da proporção de pessoas coberta pelo Programa Saúde da Família (**PSF**).

O modelo econométrico nesse caso de macrodados foi estimado através da técnica de dados em painel estático com efeitos fixos e efeitos aleatórios, sendo que só serão apresentados os resultados do primeiro caso, já que, como será observado, o teste de Hausman indicou esse modelo como o mais adequado. Uma das vantagens desse método é o controle das heterogeneidades individuais existentes entre os estados e constantes no tempo, tais como fatores geográficos, históricos e/ou culturais que afetam a saúde infantil, nesse caso a taxa de mortalidade infantil. Para dar mais robustez aos resultados, o modelo também foi estimado através da técnica de painel dinâmico, sugerida por Arellano e Bond (1991). Nesse caso, a variável dependente defasada entra na estimação como variável explicativa, sendo que o método estima as equações em primeiras diferenças e, assim, o termo de erro é correlacionado

⁶ Disponíveis em www.datasus.gov.br, www.ipeadata.gov.br e www.ibge.gov.br.

⁷ A PNAD não foi realizada no ano de 2010, dados referente a essa fonte foram obtidos calculando uma média simples entre o indicador do ano anterior (2009) e posterior (2011).

⁸ Essa forma é bastante utilizada para destacar a relação não linear entre renda e saúde, ver, por exemplo, Soares (2007).

com a variável dependente defasada. Para contornar esse problema, o método utiliza os valores defasados das variáveis em nível como instrumentos para as diferenças. Essa metodologia também permite enfrentar esse problema de endogeneidade da mesma forma que o da variável dependente defasada, ou seja, instrumentalizando as diferenças pelas variáveis defasadas em nível, forma esta que é utilizada nas estimações feitas neste trabalho.

Já em relação ao modelo de microdados, as estimações estão baseadas em grande parte no modelo de macrodados, com as diferenças naturais de a análise estar sendo realizada em termos de indivíduo, cuja disponibilidade de dados permite o emprego de controles adicionais. Os dados são provenientes da PNAD de 2008 que é a pesquisa mais recente com informações sobre saúde. A *proxy* de saúde utilizada foi a saúde da criança reportada pelos pais ou responsáveis em formato dicotômico, em que “1” significa saúde muito boa e “0” saúde boa, regular, ruim ou muito ruim. Uma limitação dessa variável diz respeito a sua grande subjetividade, já que a resposta depende das informações que os pais ou responsáveis dispõem sobre o estado de saúde dos filhos. Pais mais pobres, por exemplo, podem não ter acesso a serviços médicos e desconhecer o real estado de saúde da criança. Entretanto, trata-se de uma medida bastante ampla a qual permite considerar todos os tipos de morbidade, além de avaliar o estado de saúde no longo prazo (Noronha, 2005). Ainda, alguns estudos demonstraram que tal variável apresenta-se como um bom indicador do verdadeiro estado de saúde do indivíduo⁹.

Da mesma forma que no modelo de macrodados, primeiramente estima-se o efeito do saneamento sobre a saúde considerando separadamente o acesso à água e a rede geral de esgoto, e posteriormente emprega-se a variável sintética explicada anteriormente. Aqui, porém, é considerada a presença ou não dos serviços no domicílio em que a criança reside.

Os controles buscam contemplar características da criança, das mães e do domicílio. Para as características da criança, os controles são idade, sexo e cor da pele. Em relação às características maternas, consideram-se idade, escolaridade e saúde reportada. Já em relação às características do domicílio, foi considerado renda domiciliar *per capita*, macrorregião (Norte/Nordeste) e área urbana ou rural.

O modelo econométrico no caso dos microdados foi estimado por meio da técnica de *cross section*, pois diferentemente dos dados em termos agregados, não se dispunha de informações das crianças para mais de um período de tempo. Uma vez que a variável dependente é qualitativa, codificada de forma binária, optou-se pelo modelo *probit*, uma das técnicas indicadas para o caso.

Cabe salientar ainda que foram consideradas crianças de 0 a 9 anos, na condição de filhos ou filhas da pessoa de referência da família, totalizando mais de 50 mil observações. Visto que a PNAD se constitui de uma pesquisa domiciliar com estrutura amostral complexa, seu plano amostral é considerado nas estimações.

4. RESULTADOS

4.1 Análise através de macrodados

A tabela 1 apresenta a média, entre os estados brasileiros, das variáveis do modelo de macrodados que são utilizadas neste trabalho, para os anos 2001, 2005 e 2010. Observamos que em geral houve melhorias nos indicadores entre 2001 e 2010, ou seja, reduções na taxa de mortalidade infantil (36,27%) e na taxa de analfabetismo (3,64 p.p.), e aumentos na cobertura de água (9,57 p.p.), esgoto (8,35 p.p.), saneamento (7,32 p.p.) e na renda (33,52%). Ademais, observamos queda na média da taxa de fecundidade, e aumentos nos serviços de assistência à

⁹ Para maiores detalhes consultar: Case et al. (2002), Noronha (2005) e Andrade e Noronha (2007).

saúde, médicos, enfermeiros (por mil habitantes) e na cobertura do PSF, sendo que a cobertura deste programa aumentou em 42,8 p.p.. Contudo, houve queda no número de leitos hospitalares por mil habitantes.

Tabela 1 - Média das variáveis do modelo de macrodados.

Variáveis	2001	2005	2010
TMI (Por mil nascidos vivos)	27,10	22,27	17,27
Saneamento (%)	29,92	31,78	37,24
Água (%)	68,01	72,20	77,58
Esgoto (%)	31,94	34,08	40,29
Analfabetismo (%)	14,34	12,99	10,70
Renda (R\$ de 2012)	586,99	600,12	783,76
Fecundidade	2,46	2,21	1,98
Médicos (Por mil habitantes)	1,05	1,35	1,48
Enfermeiros (Por mil habitantes)	0,44	0,54	1,35
Leitos (Por mil habitantes)	2,68	2,41	2,30
PSF (%)	17,35	44,83	60,15

Fonte: Cálculos dos autores com base nos dados do IPEADATA, DATASUS e microdados da PNAD.

A tabela 2 apresenta as estimações do modelo de macrodados. A coluna 2 mostra a estimação através da abordagem de dados em painel estático com efeitos fixos¹⁰, utilizando apenas as variáveis água e esgoto. Percebemos que o abastecimento adequado de água e também o abastecimento de esgoto estão associados à saúde das crianças, ou seja, melhorias nesses indicadores estão relacionadas a reduções na taxa de mortalidade infantil, sendo que esses efeitos são estatisticamente significativos.

Na coluna 3 é apresentada a estimação com a mesma técnica econométrica, mas considerando o modelo completo, esse que foi explicado na seção de metodologia. Observamos que, mais uma vez, os efeitos da água e esgoto são estatisticamente significativos e têm os sinais esperados, ou seja, aumentos nessas variáveis estão associados a reduções na taxa de mortalidade infantil. Ademais, os coeficientes se reduzem, mostrando que essas dimensões do saneamento estão relacionadas a variáveis tais como renda e escolaridade. Esse resultado difere dos encontrados em Macinko et al. (2006), uma vez que no modelo desses autores o abastecimento de esgoto se mostrou estatisticamente não significativo.

Em relação aos controles do modelo, percebemos que a taxa de analfabetismo das mulheres de 15 anos ou mais reduzem a taxa de mortalidade infantil, sendo os efeitos estatisticamente significativos. Esse resultado se apresenta de acordo com as expectativas, já que em geral é esperado que mães mais educadas entendam melhor a necessidade de hábitos saudáveis e questões de higiene, ou mesmo quando ocorrem enfermidades, que elas possuam maior eficiência para adequação aos tratamentos necessários. Nesse ponto, existem inúmeras evidências mostrando a importância da escolaridade das mães sobre a saúde das crianças (Kassouf, 1994, Alves; Belluzzo, 2004; Mendonça; Seroa Da Motta, 2005, Monteiro et al., 2009).

¹⁰ Observa-se que esse modelo é mais adequado que o modelo de efeitos aleatórios, já que houve a rejeição da hipótese nula do teste de Hausman.

Ainda em relação à coluna 3, aumentos na renda domiciliar *per capita* (em ln) são estatisticamente significativos a 10% e estão associados a reduções na taxa de mortalidade infantil. Esse efeito também se apresenta como o esperado, já que um maior nível de renda traz maior possibilidade de adquirir bens e serviços de saúde, tais como: consultas médicas, medicamentos e planos de saúde. Assim, é esperado que lugares com renda média mais alta, possuam pessoas com maiores níveis de renda e conseqüentemente com melhor saúde. Contudo, esse resultado é diferente dos observados em Macinko et al. (2006), uma vez que esses autores encontram uma associação positiva e significativa entre renda e taxa de mortalidade infantil, ou em outras palavras, que aumentos na renda estão associados a aumentos na taxa de mortalidade infantil. Por fim, em relação às demais variáveis de controles, fecundidade, PSF e leitos se mostraram estatisticamente significativas e com os sinais esperados. O PSF tem por objetivo garantir o acesso aos cuidados primários de saúde, assegurando os princípios do SUS de universalidade, integralidade, equidade e participação social, logo, espera-se que ele seja efetivo principalmente nas questões mais básicas de saúde. Já as variáveis médicos e enfermeiros, que se referem à quantidade de profissionais por mil habitantes, apresentam coeficientes estatisticamente insignificantes, resultados que, apesar de teoricamente não se apresentarem como o esperado, são semelhantes aos resultados encontrados em Macinko et al. (2006).

Tabela 2 - Estimação do modelo com macrodados.

VARIÁVEIS	Modelo1-Painel Estático-EF	Modelo2-Painel Estático-EF	Modelo3-Painel Estático-EF	Modelo4-Painel Dinâmico-GMM
TMI _{t-1}	-	-	-	0,734*** (0,044)
Saneamento Adequado	-	-	-0,171*** (0,034)	-0,060** (0,025)
Água	-0,529*** (0,0371)	-0,130** (0,052)	-	-
Esgoto	-0,223*** (0,0384)	-0,114*** (0,028)	-	-
Analfabetismo	-	0,343*** (0,083)	0,385*** (0,092)	0,170** (0,078)
Lnrenda	-	-3,360* (1,678)	-2,772 (1,765)	-0,745 (0,834)
Fecundidade	-	7,921*** (0,434)	9,934*** (0,866)	1,385 (0,960)
Médicos	-	1,757 (1,122)	1,692 (1,147)	-0,046 (0,647)
Enfermeiros	-	-0,069 (0,145)	-0,143 (0,127)	0,075 (0,119)
Leitos	-	-1,294*** (0,449)	-1,006** (0,399)	-0,570 (0,426)
PSF	-	-0,051*** (0,011)	-0,051*** (0,011)	-0,016 (0,014)
Constante	68,54*** (2,337)	38,451*** (11,559)	21,289* (10,763)	8,24 (5,56)
Observações	270	270	270	216
R ²	0,643	0,814	0,811	-
Número de UF	27	27	27	27
Hausman	-	0,0024	-	-
Autocorrelação de 1ª ordem (Prob.)	-	-	-	0,0070
Autocorrelação de 2ª ordem (Prob.)	-	-	-	0,2130
Sargan (Prob.)	-	-	-	0,2073

Fonte: Cálculos dos autores com base nos dados do IPEADATA, DATASUS e microdados da PNAD.

Obs.: Erros padrões robustos entre parênteses. Onde *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Já a coluna 4 apresenta o modelo semelhante ao anterior, contudo, no lugar das variáveis água e esgoto, é apresentada a variável saneamento adequado (proporção de pessoas que possuem simultaneamente os três serviços – água, esgoto e coleta de lixo). Percebemos que o aumento na cobertura de saneamento está associado a reduções na taxa de mortalidade infantil, já que os coeficientes são estatisticamente significativos. Em relação aos controles, percebemos que os resultados são relativamente semelhantes aos do modelo da coluna anterior, com exceção da renda que passa a ter coeficiente estatisticamente não significativo.

Por fim, para dar mais robustez aos resultados, a coluna 5 apresenta os resultados através da estimação com painel dinâmico, controlando também a possível endogeneidade. Podemos observar que muitas das variáveis passam a ter coeficientes estatisticamente não significativos. Observamos persistência da variável dependente taxa de mortalidade infantil, onde o coeficiente é estatisticamente significativo e apresenta um valor relativamente alto. Contudo, ainda é possível constatar a importância tanto do saneamento adequado como da taxa de analfabetismo, sendo que os coeficientes dessas variáveis são estatisticamente significativos a 5%, mostrando robustez para os resultados desses casos.

Assim como em Macinko et al. (2006), esse trabalho apresenta uma tabela (3) contendo o efeito marginal (%) sobre a taxa de mortalidade infantil, devido a um aumento de 10% nas variáveis independentes (no caso das variáveis mensuradas em %, o aumento é em pontos percentuais). No modelo de painel com efeitos estáticos (coluna 3), observa-se que um aumento de 10 p.p. na variável saneamento adequado (ou seja, 10% adicional da população passando a ter a cobertura de saneamento adequado) acarreta em uma redução de 7,89% na taxa de mortalidade infantil, esse efeito marginal cai para 2,74% no modelo de painel dinâmico, considerando o efeito de curto prazo. Já o efeito de longo prazo para esse último modelo é de 10,14%. Portanto, em geral, o modelo de microdados mostra uma associação relativamente robusta entre saneamento e saúde infantil¹¹.

Tabela 3 - Efeito marginal (em %) associado a um aumento de 10% na variável independente.

Variável Independente	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo4 (Ef. Curto Prazo)	Modelo4 (Ef. Longo Prazo)
Saneamento Adequado	-	-	-7,80	-2,74	-10,14
Água	-23,73	-5,93	-	-	-
Esgoto	-10,04	-5,20	-	-	-
Analfabetismo	-	15,66	17,57	7,76	28,74
Renda	-	-1,53	ns	ns	ns
Fecundidade	-	7,94	9,96	ns	ns
Médicos	-	Ns	ns	ns	ns
Enfermeiros	-	Ns	ns	ns	ns
Leitos	-	-1,43	-1,11	ns	ns
PSF	-	-2,33	-2,33	ns	ns

Fonte: Cálculos dos autores com base nos dados do IPEADATA, DATASUS e microdados da PNAD.

Obs.: Baseado nos coeficientes dos modelos da tabela anterior e na média das variáveis. Em variáveis mensuradas em %, o aumento se refere a uma cobertura adicional da população de 10%, ou seja, um aumento de 10 p.p. na variável. **ns** significa não significativo a 10%.

¹¹ Estimamos também modelos (estáticos e dinâmicos) com as seguintes variáveis dependentes: mortalidade proporcional por diarreia; taxa de mortalidade na infância; taxa de internação segundo causas sensíveis a atenção básica, todas considerando menores de 5 anos de idade. Em todos os modelos, a variável saneamento adequado apresentou coeficientes estatisticamente significativos e com os sinais como o esperado. Os resultados estão disponíveis aos interessados através de contato com os autores.

4.2 Análise através de microdados

A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas da amostra de crianças utilizada na estimação do modelo com microdados. Acerca das características da criança, podemos observar que o percentual de meninos é ligeiramente maior (51%), a idade média é de 62,61 meses, 33,9% foram reportadas com saúde muito boa, e 44,7% possuem a cor da pele branca. Acerca das características maternas, as médias para idade e escolaridade são de 30,9 e 7,67 anos, respectivamente. Já 76,7% avaliaram sua saúde como muito boa ou boa. A renda *per capita* média foi de R\$ 366,90 que em 2008 representava mais de 88% do valor do salário mínimo à época (R\$ 415,00). Mais de 78% das crianças da nossa amostra residiam em domicílios com água canalizada. Já o esgotamento sanitário cobria 46% dessas crianças. A presença das três dimensões de saneamento citadas anteriormente (água, esgoto e lixo) era uma realidade para 44,2% dos indivíduos da nossa amostra (Saneamento Adequado).

A Tabela A.1, em anexo, apresenta as estimações do modelo de microdados, com os efeitos marginais estimados através do *probit*, tendo como variável dependente a saúde da criança reportada pelos pais ou responsáveis. Nas colunas dois, três e quatro apresentamos os resultados considerando todas as crianças de nossa amostra, enquanto que nas seis últimas colunas estratificamos a amostra por faixa etária, considerando crianças menores de um ano, entre um e quatro, bem como entre cinco a nove anos, a fim de verificar se o efeito do saneamento é diferenciado dependendo da idade da criança.

Na segunda coluna da referida tabela, assim como no modelo de macrodados, apresentamos as estimações considerando apenas as variáveis água e esgoto. Percebemos que o abastecimento adequado de água, ao contrário do modelo agregado, não apresenta efeito estatisticamente significativo sobre a saúde da criança. Kassouf (1994) e Alves e Belluzzo (2004), para algumas especificações, também não encontraram efeito estatisticamente significativo. No nosso caso, supomos que tal resultado pode estar relacionado ao fato deste serviço apresentar ampla cobertura na nossa amostra, dificultando sua avaliação como no modelo de dados em painel. Já o fato da residência possuir esgoto está associado positivamente à saúde da criança, ou seja, a presença dessa dimensão do saneamento aumenta a probabilidade da criança ser reportada pelos pais ou responsáveis com saúde muito boa. Tal associação é estatisticamente significativa mesmo quando controlamos para uma série de fatores observáveis que podem, também, afetar a saúde da criança (terceira coluna da Tabela A.1), ainda que a magnitude do efeito se reduza consideravelmente, indicando, assim como no modelo de macrodados, correlação entre o saneamento e os fatores socioeconômicos.

Tabela 4 - Estatísticas Descritivas do modelo de microdados.

Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão
<i>Características da Criança</i>			
Sexo (menino)	54.102	0,510	0,500
Idade (meses)	54.102	62,61	34,62
Saúde (muito boa)	54.102	0,339	0,473
Cor da pele (branca)	54.046	0,447	0,497
<i>Características da Mãe</i>			
Idade da mãe (anos)	53.447	30,91	7,355
Escolaridade da mãe (anos)	53.058	7,673	4,023
Saúde da Mãe (muito boa/boa)	53.447	0,767	0,423
<i>Característica do Domicílio</i>			
Renda (em R\$)	52.979	366,9	603,9
Água	53.949	0,786	0,410
Esgoto	53.949	0,461	0,498
Saneamento Adequado	53.949	0,442	0,497
Nº moradores	54.102	4,788	1,883
Urbano	54.102	0,811	0,391

Fonte: Calculado pelos autores com base nos microdados da PNAD-2008.

Em relação aos controles do modelo, considerando a terceira coluna da Tabela A.1, renda e escolaridade da mãe, mostram-se como fatores importantes para a saúde da criança, assim como observado no modelo agregado, pelos motivos já expostos. Em relação às características da criança, observamos que ser do sexo masculino reduz a probabilidade de ser reportada com saúde muito boa. Neri (2007) destaca que meninos, por brincarem mais na rua, expostos à insalubridade de condições sanitárias precárias, morrem mais devido a doenças relacionadas à falta de saneamento. Em relação à idade, os resultados sugerem que crianças mais velhas apresentam piores condições de saúde. Já, com relação à cor da pele, nossas evidências sugerem que crianças brancas possuem, em média, melhor saúde do que crianças negras, pardas, amarelas ou indígenas.

Observamos a partir das características maternas que a idade possui efeito positivo e estatisticamente significativo sobre a saúde da criança, indicando que a experiência materna está relacionada a crianças mais saudáveis, resultado este observado nos estudos de Kassouf (1994), Kassouf (1995), Alves e Belluzzo (2004) e Santos et al. (2012). Ainda acerca das características maternas, a saúde da mãe mostra-se correlacionada à saúde da criança, na medida em que o fato das mães apresentarem saúde muito boa ou boa, aumenta a probabilidade da criança ter saúde muito boa, resultado esse encontrado por Case et al. (2002), Reis e Crespo (2009) e Santos et al. (2012). Como destaca Case et al. (2002), a saúde da criança pode ser afetada pela saúde dos pais devido a uma suscetibilidade herdada para determinadas doenças, bem como pela baixa qualidade dos cuidados dispensados por pais doentes aos seus filhos. Como ressalta Santos et al. (2012), a boa saúde dos pais pode refletir hábitos saudáveis repassados aos filhos.

Ademais, o efeito marginal para o número de pessoas que moram no domicílio é negativo e estatisticamente significativo, indicando que o fato da família ser grande reduz as condições de saúde da criança. Ainda residir no Norte ou Nordeste do país também se associa negativamente a saúde da criança, ou seja, crianças que moram nestas regiões são menos saudáveis, em média, quando comparadas com as que moram no Sudeste, Centro-Oeste e Sul. Nesse sentido, Alves e Belluzzo (2004) encontram resultados semelhantes, ao evidenciar que crianças residentes no Sudeste têm melhor saúde do que aquelas que moram no Nordeste do Brasil. Já Santos et al. (2012) encontram tais resultados para crianças residentes no Norte rural, destacando que tal fato pode refletir, entre outros fatores, as condições precárias dos serviços de saúde da região.

Na quarta coluna da Tabela A.1, empregamos os mesmos controles da coluna anterior, porém consideramos o saneamento através da variável sintética explicada anteriormente, ou seja, presença simultânea no domicílio dos serviços de água, esgoto e coleta de lixo. Percebemos que a presença de saneamento adequado no domicílio aumenta em 3,4 p.p. a probabilidade de a criança ser saudável. Acerca dos controles, os mesmos permanecem praticamente inalterados.

Com relação à amostra estratificada (colunas cinco, seis e sete da Tabela A.1), observamos que o acesso ao esgoto não apresenta efeito estatisticamente significativo para crianças menores de um ano. Como destaca Neri (2007), os recém-nascidos ficam mais em casa, não se expondo a insalubridade da falta de esgotamento sanitário. Já nos controles, destacamos a importância da renda domiciliar e escolaridade da mãe, sobretudo para crianças menores de um ano. A presença de saneamento adequado apresenta efeito estatisticamente significativo para as crianças de um a quatro e cinco a nove anos, não sendo significativo para as crianças menores de um ano (colunas oito, nove e dez da Tabela A.1).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do artigo, explicitamos a relação entre desenvolvimento sustentável, saneamento e saúde, pois o objetivo foi analisar o impacto do saneamento sobre a saúde infantil no Brasil, a partir da estimação de dois modelos econométricos com microdados e macrodados.

Percebemos que a busca por desenvolvimento sustentável passa pela melhora significativa na qualidade de vida de uma sociedade. Neste sentido, a Agenda 21 Nacional contempla entre suas metas a massificação dos serviços de saneamento, entre tais, coleta de lixo, esgotamento sanitário e acesso adequado à água potável, pois os mesmos facilitam a busca pelo desenvolvimento sustentável, na medida em que afetam positivamente fatores como educação, nível de renda, meio ambiente e saúde. Os dados do IBGE (2012) demonstraram que ocorreu uma melhora significativa nos serviços de saneamento no Brasil nos anos 2000, porém ainda existem diversas disparidades regionais.

Acerca da análise empírica, no modelo de macrodados, buscamos estimar o impacto do saneamento sobre a saúde infantil, mensurada pela taxa de mortalidade infantil, considerando o período entre 2001 e 2010. Primeiramente, estimamos um modelo de painel estático com efeitos fixos, e observamos que a cobertura de esgoto e também de água possuem efeitos estatisticamente significativos, e que, aumentos na cobertura desses serviços estão associados a reduções na taxa de mortalidade infantil. Esse mesmo modelo mostrou que aumentos na renda domiciliar *per capita*, nos leitos hospitalares e na cobertura do PSF, assim como reduções na taxa de analfabetismo das mulheres e na taxa de fecundidade estão associados a reduções na taxa de mortalidade infantil com efeitos estatisticamente significativos. Posteriormente, utilizando o mesmo método de estimação, verificamos que o aumento na cobertura de saneamento adequado está associado a reduções na taxa de mortalidade infantil. Já o modelo de painel dinâmico mostrou persistência na taxa de mortalidade infantil, ademais, boa parte das variáveis passaram a ser estatisticamente não significativas, com exceção da cobertura de saneamento adequado e taxa de analfabetismo, mostrando robustez da hipótese desse trabalho.

Já no modelo de microdados buscamos avaliar o efeito do saneamento sobre a saúde da criança utilizando uma abordagem *cross sectional* estimada através de um *probit* binomial, com dados da PNAD de 2008. Diferentemente do modelo de macrodados, nossos resultados apontaram que a presença de água proveniente da rede geral não apresenta efeito sobre a saúde da criança. Devemos, porém, avaliar tais evidências com a cautela que lhe é devida, uma vez que as mesmas podem estar relacionadas à limitação da abordagem econométrica, no contexto de termos pouca variabilidade da variável de água, uma vez que quase 80% das crianças de nossa amostra residem em domicílios que possuem o serviço. Em relação à presença de esgoto, ao contrário, as evidências indicam um efeito importante dessa dimensão do saneamento sobre a saúde da criança, mesmo quando controlamos para uma série de fatores socioeconômicos que podem afetar a saúde na infância. Ainda, os resultados para o saneamento adequado apontam um efeito positivo sobre a saúde da criança, indicando que a presença dos três serviços melhora sua saúde. Encontramos evidências ainda de que o esgoto não apresenta efeito para os recém-nascidos, o que pode estar relacionado com o fato de as crianças nessa faixa etária estarem menos expostas às condições insalubres de um saneamento precário. Para os fatores observáveis que consideramos como controles, destacamos o papel importante das características maternas, sobretudo saúde e escolaridade.

Portanto, acreditamos que a melhoria nas condições de saneamento pode contemplar um duplo objetivo, no sentido de diminuir a degradação ambiental e melhorar a saúde da população, sobretudo a das crianças. Parece-nos clara a sinergia entre esses fatores, uma vez que o desenvolvimento sustentável nos motiva a pensar nas gerações futuras. Nesse sentido, prover um ambiente adequado, no qual as crianças cresçam e se desenvolvam da melhor

forma possível, certamente é um dos caminhos para diminuir a intensidade do mecanismo de perpetuação das condições socioeconômicas, mencionado anteriormente. Assim, a implantação de políticas públicas, voltadas a promover melhorias nas condições sanitárias, sobretudo para os estratos mais pobres da população, é fundamental.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. V.; NORONHA, K. V. M. S. O efeito da distribuição de renda sobre o estado de saúde individual no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 37, n. 3, 2007.

ALVES, D., BELUZZO, W. Infant mortality and child health in Brazil. **Economics and Human Biology**, v.2, n. 3, p.391–410, 2004.

ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations, **Review of Economic Studies**, v. 58, p. 277-297, 1991.

BARRERA, A. The role of maternal schooling and its interaction with public health programs in child health production. **Journal of Development Economics**; v. 32, p. 69-91, 1990.

BINSWAHGER, H. C. Fazendo a sustentabilidade funcionar. In: Clóvis Cavalcanti. **Meio ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas** São Paulo: Cortez: Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

BOSSEL, H. Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Application: **A report to the Balaton**. Winnipeg, 1999.

CASE, A; LUBOTSKY, D; PAXSON, C. Economic status and health in childhood: the origins of the gradient. **The American Economic Review**, v. 92, n. 5, p. 1308-1334, 2002.

CAVALCANTI, C. (org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 2^a. ed. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.

CHECKLEY, W.; GILMAN, R.H.; BLACK, R.E.; EPSTEIN, L.D.; CABRERA, L; STERLING, C.R.; MOULTON, L.H. Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian peri-urban community. **The Lancet**, v. 363, p. 112-18, 2004.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2a ed. Tradução de **Our common future**. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

DEVOTO, F.; DUFLO, E.; DUPAS, P; PARIENTE, W.; PONS, V. **Happiness on Tap: Piped Water Adoption in Urban Morocco**, NBER Working Paper #16933, Cambridge, 2011.

DIEGUES, A. C. S. Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo. v. 6, p. 22-29, 1992.

ESREY, S.; POTASH, J.; ROBERTS, L.; SHIFF, C. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 69, n. 5, p. 609-621, 1991.

FERNANDEZ, B. P. M. Ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável e economia ecológica: em que sentido representam alternativas ao paradigma de desenvolvimento tradicional? **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba: Editora da UFPR, n. 23, p. 109-120, 2011.

FERREIRA, L. C. **A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil.** São Paulo: Boitempo Editorial, 1998.

GALDO, V.; BRICEÑO, B. Evaluating the impact on child mortality of a water supply and sewerage expansion in Quito: Is Water Enough? **Inter-American Development Bank - Office of Evaluation and Oversight – Working Paper 01.** May, 2005.

GAMPER-RABINDRAN, S.; KHAN, S.; TIMMIS, C. The Impact of Piped Water Provision on Infant Mortality in Brazil: a quantile panel data approach. **Journal of Development Economics**, v. 92, n. 2, p. 188-200, 2010.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde.** Brasília: OPAS/OMS, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas de Saneamento 2011.**

JALAN, J.; RAVALLION, M. **Does Piped Water Reduce Diarrhea for Children in Rural India?** World Bank - Policy Research Working Paper Series, n. 2664. Washington DC: August, 2001.

KASSOUF, A. L. A demanda de saúde infantil no Brasil por região e setor. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, dez. 1994.

_____. Saneamento e Educação: Bens Substitutos Ou Complementares? **Pesquisa e Planejamento Econômico**, IPEA, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 359-382, 1995.

KREMER, Michael; LEINO, Jessica; MIGUEL, Edward; ZWANE, Alix. “Spring Cleaning Rural Water Impacts, Valuation and Institutions”, **Quarterly Journal of Economics**, v. 126, n. 1, p. 145-205, 2011.

LEE, L; ROSENZWEIG, M; PITT, M. The effects of improved nutrition, sanitation, and water quality on child health in high-mortality populations. **Journal of Econometrics**, 1997; v. 77, p. 209-235.

MACINKO, J; GUANAIS, F; SOUZA, M. Evaluation of the impact of family health program on infant mortality in Brazil, 1990–2002. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 60, p. 13–19, 2006.

MENDONÇA, M. J. C e SEROA DA MOTTA, R. Saúde e saneamento no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas (IPEA)**, v. 30, p. 25-40, 2007.

MERRICK, Thomas W. The effect of piped water on early childhood mortality in urban Brazil, 1970 to 1976. **Demography**, v. 22, n1, p. 1-24, 1985.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Brasileira**, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde Ambiental: Guia básico para a construção de indicadores**, 2011.

MONTEIRO, C. A., BENICIO, M. H., KONNO, S. C., SILVA, A. C. F., LIMA, A. L. L., CONDE, W. L. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. **Revista de Saúde Pública**, v.43, p.35-43, 2009.

NERI, M. **Trata Brasil: Saneamento e Saúde.** Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2007.

NORONHA, K. **A Relação entre o Estado de Saúde e a Desigualdade de Renda no Brasil.** Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar: Tese de Doutorado, 2005.

_____ ; FIGUEIREDO, L. K.; ANDRADE, M. V. Health and economic growth among the states of Brazil from 1991 to 2000. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v. 27, p.269-283, 2010.

PRONK, J.; ul HAQ, M. **Sustainable Development: From concept to action**. *The Hague Report*. New York. United Nations Development Programme, 1992.

REIS, M. C.; CRESPO, A. **O Impacto da Renda Domiciliar sobre a Saúde Infantil no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. 2009.

SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI: Desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel/Fundap, 1993.

_____ **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

SANTOS, A. M. A. D.; TEJADA, C. A. O.; EWERLING, F. Os determinantes socioeconômicos do estado de saúde das crianças do Brasil rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, p. 473-492, 2012.

SEROA DA MOTTA, R. **Questões regulatórias do setor de saneamento no Brasil**. Notas técnicas do IPEA, Rio de Janeiro, n. 5, 2004.

SOARES, R. R. Health and the Evolution of Welfare across Brazilian Municipalities, **Journal of Development Economics**, v.84, p. 590-608, 2007.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. **The Lancet**. v. 377, n. 9780, p. 1863-76. 2011.

WATSON, T. Public health investments and the infant mortality gap: Evidence from federal sanitation interventions on U.S. Indian reservations. **Journal of Public Economics**, 2006, v. 90, p.1537-1560.

WORD HEALTH ORGANIZATION. **Publicações e dados sobre saúde e saneamento**, 2014.