

SANEAMENTO BÁSICO, ACESSO À ÁGUA POTÁVEL E DESENVOLVIMENTO HUMANO

Erik Alencar de Figueiredo

Brasília, outubro de 2022

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Erik Alencar de Figueiredo

Diretor de Desenvolvimento Institucional

André Sampaio Zuvanov

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flavio Lyrio Carneiro

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Marco Antônio Freitas de Hollanda Cavalcanti

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Junior

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura

João Maria de Oliveira

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Herton Ellery Araújo

Diretor de Estudos Internacionais

Paulo de Andrade Jacinto

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação (substituto)

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2022

EQUIPE TÉCNICA

Erik Alencar de Figueiredo

Presidente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

E-mail: <erik.figueiredo@ipea.gov.br>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/np15>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <<http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

1 MOTIVAÇÃO	5
2 MODELO TEÓRICO.....	6
3 COMO ASSOCIAR SANEAMENTO AO DESENVOLVIMENTO HUMANO?.....	7
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	9
REFERÊNCIAS.....	9

SINOPSE

- ✓ Os benefícios econômicos associados à aprovação do Marco Legal do Saneamento Básico foram divulgados por uma série de estudos entre 2020 e 2021. Contudo, pouca atenção foi dada ao impacto social dessa medida.
- ✓ Ciente disso, esta nota da presidência explora a associação entre desenvolvimento humano e saneamento/ acesso à água potável, destacando os possíveis benefícios da melhoria desses serviços sobre o desenvolvimento social brasileiro.
- ✓ Para tanto, é preciso ter em mente que:
 - a associação entre pobreza e saneamento/acesso à água potável é uma via de duas mãos: pobreza causa baixo saneamento e baixo saneamento contribui para a perpetuação da pobreza; e
 - o canal de perpetuação da pobreza se caracteriza pelo impacto negativo da falta de saneamento/acesso à água potável sobre a saúde das crianças.
- ✓ Na medida em que toma como fundamentos a universalização do acesso a serviços de saneamento básico (incluindo a prestação de serviços de abastecimento de água), o aproveitamento de água da chuva e a redução da perda de água, o Marco Legal do Saneamento Básico pode ampliar o acesso da população à água potável, contribuindo para elevar o peso ao nascer e gerando impactos positivos sobre os resultados econômicos, a produtividade e a renda na vida adulta, particularmente das famílias brasileiras mais pobres e vulneráveis.
- ✓ Estudos que analisam os efeitos do programa de construção de cisternas no semiárido brasileiro demonstraram que cada semana que a mãe grávida teve acesso à água limpa correspondeu a um ganho de peso equivalente a 1,4 g para a criança, quando se faz a comparação com mães que não tiveram acesso a esse recurso.
- ✓ Constata-se que os impactos do Marco Legal do Saneamento Básico podem se dar de forma direta (geração de investimentos e renda nas regiões mais carentes) e indireta (desenvolvimento e melhoria nos indicadores de bem-estar da população, com impactos sobre a formação de capital humano e sobre a produtividade).

1 MOTIVAÇÃO

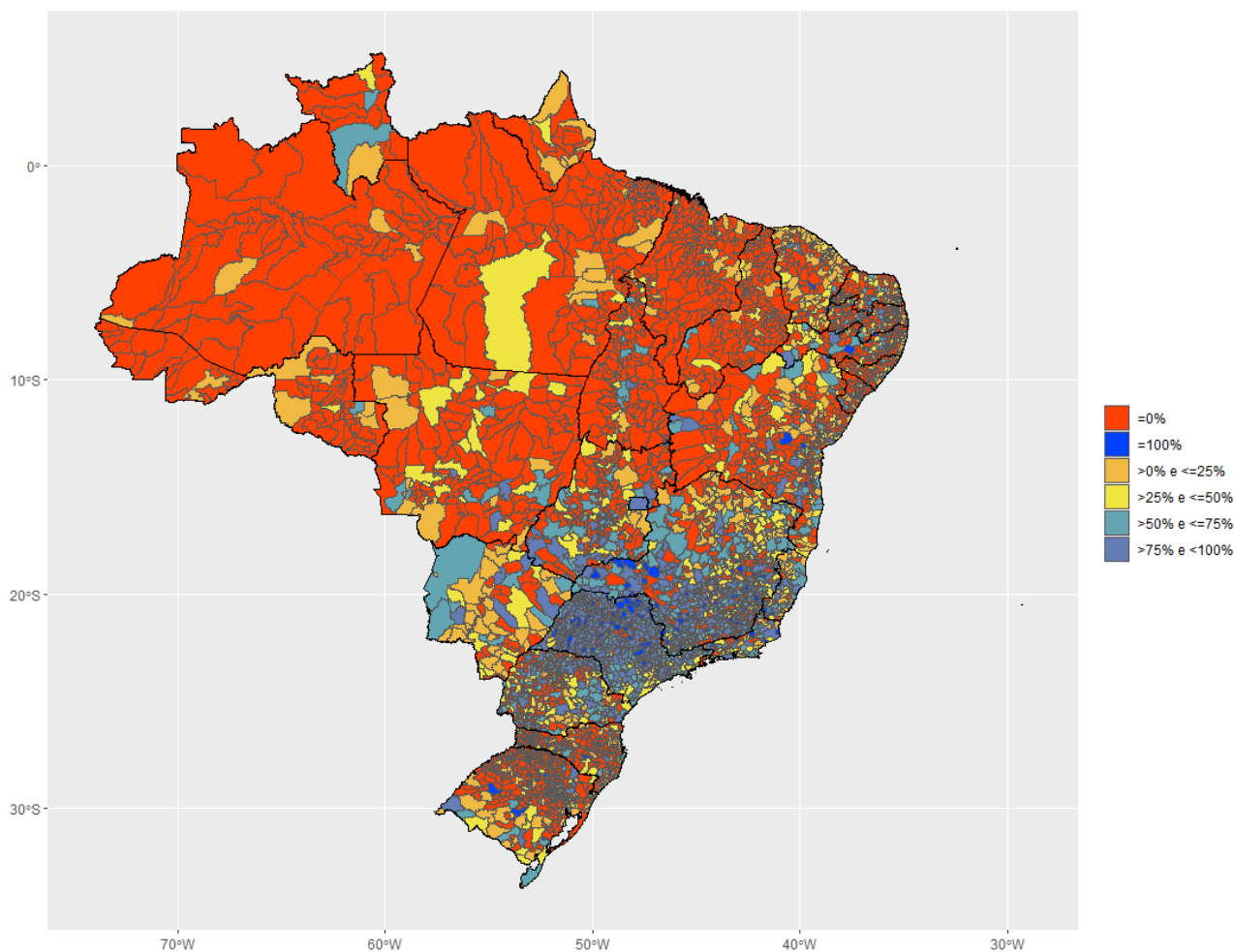
Os benefícios associados à aprovação do Marco Legal do Saneamento Básico foram devidamente divulgados por uma série de estudos técnicos recentes. O estudo *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil* estima R\$ 447,5 bilhões em valorização imobiliária, bem como R\$ 190,4 bilhões em aumento da produtividade do trabalho (em termos de valor presente do aumento esperado de renda do trabalho) até 2036 (Ex Ante Consultoria Econômica, 2018). Por sua vez, a pesquisa *Universalizando o saneamento básico no Brasil* prevê um aporte de investimentos de R\$ 753 bilhões até 2033 (KPMG, 2018).

Contudo, apesar da relevância do tema para o desenvolvimento humano, pouca atenção foi dada ao impacto social dessa medida. Ciente disso, esta nota da presidência explora a associação entre desenvolvimento humano e saneamento básico/acesso à água potável, destacando os possíveis benefícios da universalização desses serviços sobre o desenvolvimento social brasileiro. Para tanto, postula-se que o saneamento/acesso à água e a pobreza estão associados a partir de um mecanismo causal de duas vias:

- via 1 – as regiões mais pobres são caracterizadas por carências de saneamento e água potável; e
- via 2 – a falta de saneamento e de água potável contribui para a perpetuação da pobreza, uma vez que age sobre a saúde das crianças e possui efeitos que se estendem no longo prazo.

Evidências relativas à via 1 são claras. A figura 1 apresenta a cobertura percentual do saneamento no Brasil em dois períodos no tempo. O tom laranja indica níveis muito baixos de saneamento. O azul representa a cobertura completa. Claramente observamos pouca evolução na cobertura entre 2010 e 2018. Ademais, há uma clara concentração da cobertura completa localizada nas regiões Sudeste – em especial no estado de São Paulo – e Sul. As regiões Norte e Nordeste possuem uma cobertura inapropriada.

FIGURA 1
Percentual da população atendida com esgoto (2010 e 2018)



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <<https://bit.ly/3PC70zK>>.

Elaboração do autor.

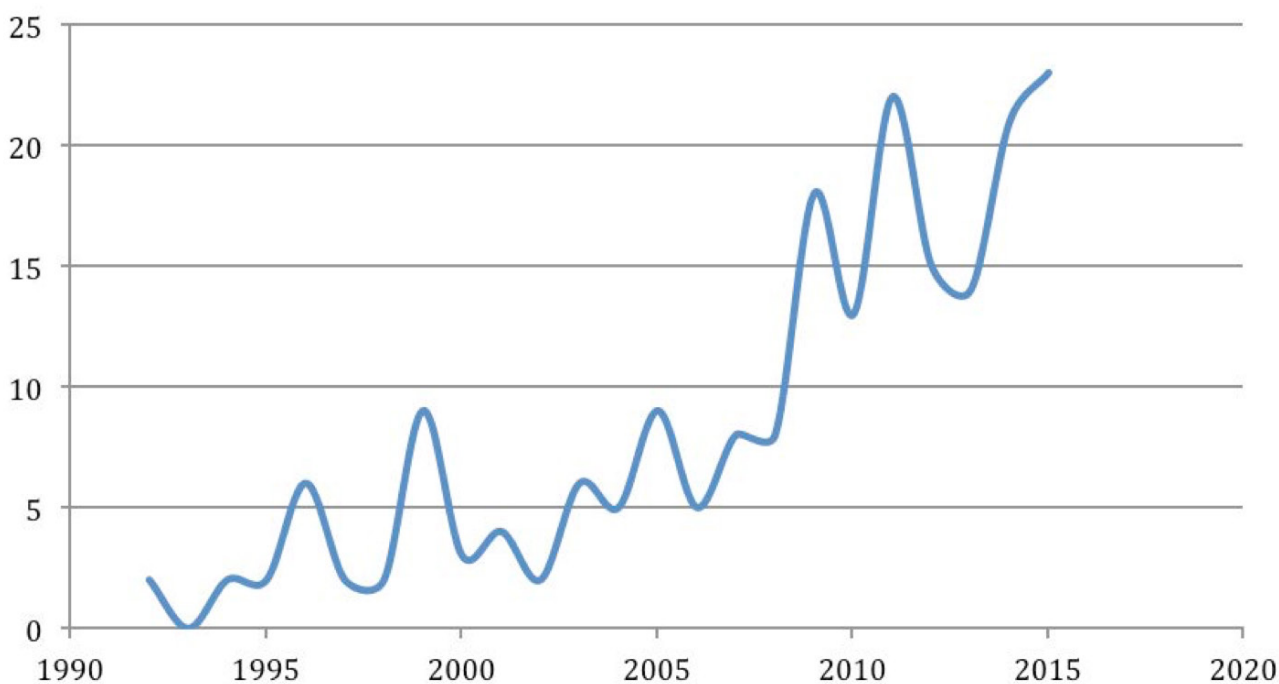
Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

As evidências da via 2 são igualmente fortes e largamente documentadas na literatura. Em meados da década de 1990, o médico e epidemiologista inglês David Barker desenvolveu a hipótese de que as condições fetais e os primeiros dias de vida da criança têm um efeito condicionante permanente no metabolismo do corpo e nas condições crônicas ao longo do envelhecimento (Barker, 1995). Até então, o período *in utero* era tratado como secundário. Na década de 1950, os epidemiologistas acreditavam que o feto era um “parasita perfeito”, totalmente protegido contra danos nutricionais que poderiam ser infligidos pela mãe (Susser e Stein, 1994). Durante o *baby boom*, o uso moderado de cigarro e bebida por parte de mulheres grávidas não era totalmente desencorajado (Landro, 2010).

A hipótese de Barker (1995) foi incorporada pela literatura econômica tempos depois, ao se observar como os choques adversos *in utero* e na primeira infância afetam os resultados econômicos (desempenho escolar, renda, saúde etc.) desses mesmos indivíduos na sua vida adulta. O tema vem ganhando espaço expressivo na literatura econômica nos últimos anos, como demonstra o gráfico 1.

GRÁFICO 1

Evolução da publicação de artigos relacionados à literatura *in utero* e na primeira infância nos *top field journals* de economia¹ (1990-2015)



Fonte: Almond, Currie e Duque (2018).

Nota: ¹ *Quarterly Journal of Economy*, *American Economic Review*, *Journal of Political Economy*, *Econometrica*, *Review of Economic Studies*, *Journal of Labor Economics*, *Journal of Econometrics*, *Journal of the European Economic Association*, *Review of Economics and Statistics*, *Journal of Human Resources*, *Journal of Public Economics*, *American Economic Journal: Applied Economics*, *Journal of Development Economics*, *American Economic Journal: Economic Policy* e *Journal of Health Economics*.

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

2 MODELO TEÓRICO

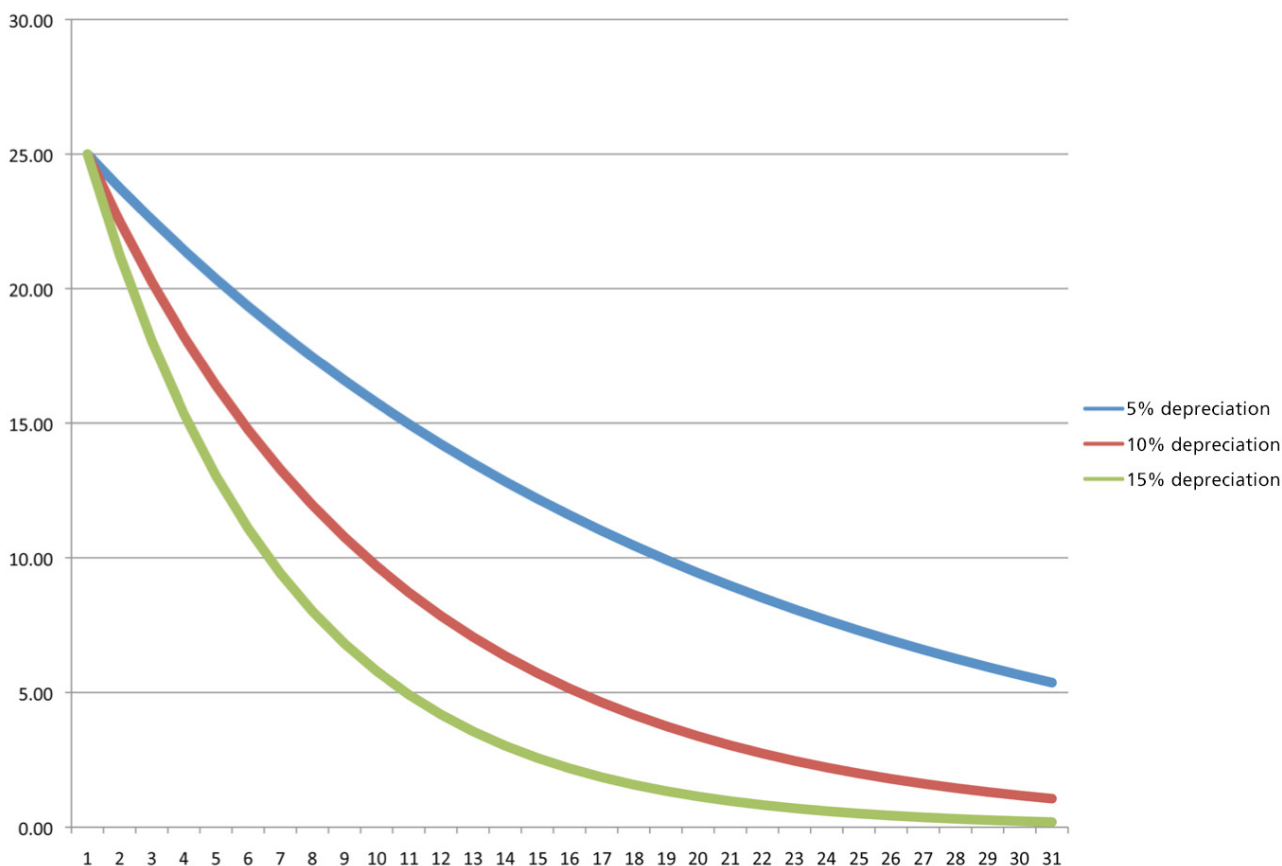
Como uma forma de simplificar a análise, reuniremos esses resultados econômicos sob o conceito de formação de capital humano. Modelos econômicos introduziram os períodos pré-natal e do resto da infância em estruturas de formação de capital humano (H_t), como a desenvolvida por Grossman (1972):

$$H_t = (1 - \delta)H_{t-1} + I_t,$$

em que I_t representa o investimento em saúde e δ é a taxa de desconto intertemporal. O gráfico 2 apresenta simulações relativas a um choque negativo na saúde das crianças no tempo zero e sua evolução considerando diferentes valores para a taxa de desconto intertemporal. A principal conclusão é que um choque adverso nos primeiros anos de vida possui um efeito persistente na vida das crianças. Com uma taxa de desconto de 10%, o choque perduraria por pelo menos trinta anos.

GRÁFICO 2

Persistência do choque no modelo de Grossman (1972)



Fonte: Almond e Currie (2011a).

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Os estudos de Heckman (2007) e Almond e Currie (2011a) concluem que: i) investimentos em capital humano no tempo t são mais efetivos caso exista um maior nível de capacitações em $t-1$ (*dynamic complementarities*); e ii) o aumento da capacitação em um período cria uma elevação persistente da capacitação em períodos subsequentes. Modelos mais complexos como os de Cunha e Heckman (2008) e Cunha, Heckman e Schennach (2010) demonstram que os ganhos do aumento da capacitação na primeira infância (ou *in utero*) são ainda mais relevantes para o desenvolvimento do adulto.

Além do acesso a uma base de dados adequada, a grande dificuldade desse tipo de estudo é criar um desenho de pesquisa capaz de isolar o efeito de um evento do passado na vida de um adulto. Contudo, uma expressiva literatura empírica¹ oferece suporte para a modelagem dos efeitos *in utero*, buscando analisar diferenças *within-family* (e *within-twin-pair*) entre as variáveis de nascimento (peso ao nascer, por exemplo) e os resultados educacionais: “10 percent increase in birthweight increases high school graduation by 1.2 percent, IQ (of men) by 1.2 percent, earnings by 0.9 percent, and height by 0.3 percent” (Almond e Currie, 2011b, p. 161).

3 COMO ASSOCIAR O SANEAMENTO BÁSICO AO DESENVOLVIMENTO HUMANO?

Diversos estudos colocam o saneamento e o acesso à água potável como uma das principais variáveis para a saúde humana, em especial a infantil.² Galiane, Gertler e Schargrodsky (2005), por exemplo, mostram que, no caso da Argentina, a mortalidade infantil caiu 8% em áreas que privatizaram os serviços de saneamento e o efeito foi ainda maior em áreas mais pobres, reduzindo em mais de um quarto a taxa de mortalidade nestas regiões.

No Brasil, há uma forte relação entre pobreza e saneamento (figura 1), com uma área de atuação comum entre a política de saneamento e as demais ações do governo federal (Renda Brasil, por exemplo). Trata-se de interromper um processo perverso que se inicia com a pobreza, intimamente ligada à falta de saneamento, e a consequente baixa condição de saúde e de vida de crianças (com efeitos perenes), jovens e adultos. A figura 2 destaca dois tipos de impacto:

1. Ver, por exemplo, Currie e Moretti (2007) e Oreopoulos *et al.* (2008), entre outros.

2. Ver, por exemplo, UNDP (2006).

o lado esquerdo (2A) representa as microrregiões com aumento simultâneo na pobreza e no trabalho infantil; o lado direito (2B) indica a queda simultânea na pobreza e no trabalho infantil. Em resumo, há uma relação positiva entre as duas variáveis. Entre 2000 e 2010, ambas cresceram de forma simultânea no Norte e em algumas regiões do Nordeste e norte de Minas Gerais, enquanto caíram no Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Esse mesmo choque de pobreza contribuiu para o crescimento da gravidez de risco (nascidos com baixo peso) e das taxas de imunização (Figueiredo e Lima, 2021; 2022).

FIGURA 2

Correlação entre o crescimento da pobreza e do trabalho infantil no Brasil (2000-2010)

2A – Aumento simultâneo

2B – Queda simultânea



Fonte: Figueiredo e Lima (2022).

Em adição ao saneamento básico, o acesso à água potável é fator fundamental para a saúde da população e, conseqüentemente, o desenvolvimento humano. Esse fator torna-se ainda mais relevante quando tratamos de crianças pobres vivendo em áreas secas, tal como o semiárido brasileiro. Nessa região, a escassez de água, proveniente de um choque negativo de chuva, pode estar fortemente relacionada a maior mortalidade infantil, menor peso ao nascer e períodos de gestação mais curtos (Rocha e Soares, 2015). Em um ambiente como esse, a política pública torna-se um instrumento indutor relevante para proteger e elevar o bem-estar das famílias mais pobres e vulneráveis. Nesse contexto, um exemplo destacável é o Programa Cisternas, implementado pelo governo federal com o objetivo de promover o acesso à água para consumo humano e produção de alimentos para famílias rurais de baixa renda atingidas pela seca ou falta regular de água. Para isso, o programa propõe a utilização de uma tecnologia simples e de baixo custo – a construção de cisternas nas casas das famílias beneficiárias com o intuito de captar água durante a estação chuvosa.

A importância do Programa Cisternas para promover o acesso à água e trazer desenvolvimento humano tem sido recentemente avaliada por Da Mata *et al.* (2021). Esses autores avaliam o efeito do programa sobre resultados neonatais. Isso é feito com base em dados de registro que ligam os resultados do parto aos microdados trazendo informações sobre o momento da construção de cisternas. Os resultados encontrados evidenciam importantes benefícios da exposição *in utero* às cisternas construídas. Especificamente, os autores encontram que cada semana adicional de exposição a cisternas está associada a um efeito positivo sobre o peso ao nascer, principalmente para mães com maior nível de escolaridade. Além disso, verifica-se que o efeito positivo das cisternas sobre o peso ao nascer é crescente para aquelas famílias recebendo cisternas mais cedo durante a gravidez. O conjunto dessas evidências mostra claramente um caminho para o desenvolvimento humano, econômico e social em regiões pobres e secas como o semiárido do Nordeste brasileiro: promover o acesso à água potável eleva o peso ao nascer, gerando impactos positivos sobre os resultados econômicos, a produtividade e a renda na vida adulta, particularmente das famílias brasileiras mais pobres e vulneráveis.

3.1 O cuidado com as crianças merece uma atenção especial

O estudo de Figueiredo e Lima (2021) traz um resultado causal ainda pouco explorado: o aumento de um desvio-padrão na taxa de pobreza aumenta em 3% a deficiência infantil (mental, visão, audição). Ademais, os mesmos autores calculam um efeito de longo prazo, constatando que crianças expostas a um choque de pobreza em 2000 apresentaram desempenho inferior na edição do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) de 2018.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O saneamento básico constitui um dos grandes desafios do Brasil nos próximos anos, em particular nas regiões mais pobres do país. Como já discutido, a associação entre pobreza e saneamento/ acesso à água potável é uma via de mão dupla. Em outras palavras, a pobreza causa baixo saneamento/ acesso à água potável, e baixo saneamento/ acesso à água potável contribui para a perpetuação da pobreza. As literaturas internacional e nacional demonstram que os períodos pré e pós-natal são os mais importantes para o desenvolvimento humano. A expansão da cobertura de saneamento agiria, com maior intensidade, nesses dois períodos vitais para o desenvolvimento humano.

Embora não tenhamos resultados que associem o saneamento ao desempenho das crianças, há várias evidências associando pobreza à saúde infantil e a seus impactos na fase adulta. Neste sentido, o saneamento básico constitui uma política social importante, porém pouco explorada pelas análises que sucederam à aprovação do Marco Legal do Saneamento Básico. Estima-se que, ao final de 2021, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) realizará, em pelo menos sete estados, projetos com investimentos em saneamento básico da ordem de R\$ 63 bilhões, beneficiando mais de 44 milhões de brasileiros de forma direta (Em concessão..., 2021). Nesse sentido, pode-se afirmar que os impactos do Marco Legal do Saneamento Básico serão diretos (geração de investimento e renda nas regiões mais carentes) e indiretos, com efeitos de médio e longo prazos, pois auxiliam o desenvolvimento e a formação de capital humano das crianças, contribuindo para os indicadores de bem-estar e de produtividade no futuro.

REFERÊNCIAS

- ALMOND, D.; CURRIE, J. Human capital development before age 5. **Handbook of Labor Economics**, v. 4, 2011a.
- _____. Killing me softly: the fetal origins hypothesis. **Journal of Economic Perspectives**, v. 25, n. 3, p. 153-172, 2011b.
- ALMOND, D.; CURRIE, J.; DUQUE, V. Childhood circumstances and adult outcomes: act II. **Journal of Economic Literature**, v. 56, n. 4, p. 1360-1446, 2018.
- BARKER D. Fetal origins of coronary heart disease. **British Medical Journal**, v. 311, n. 6998, 1995.
- CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. Identifying and estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Journal of Human Resources**, v. 43, n. 4, 2008.
- CUNHA, F.; HECKMAN, J. J.; SCHENNACH, S. M. Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Econometrica**, v. 78, n. 3, p. 883-931, May 2010.
- CURRIE, J.; MORETTI, E. Biology as destiny? Short- and long-run determinants of intergenerational transmission of birth weight. **Journal of Labor Economics**, v. 25, n. 2, 2007.
- DA MATA, D. *et al.* **Climate adaptation policies and infant health: evidence from a water policy in Brazil**. IZA, 2021. (Discussion Paper, n. 14295).
- EM CONCESSÃO modelada pelo BNDES, consórcio liderado pela Equatorial vence leilão e vai universalizar serviços de água e esgoto no Amapá. **BNDES Notícias**, 6 set. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3ABGkuY>>. Acesso em: 25 out. 2021.
- EX ANTE CONSULTORIA ECONÔMICA. **Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil**. Trata Brasil; ABCON, nov. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3QP0zuA>>.
- FIGUEIREDO, E. A. de; LIMA, L. R. **Import competition, poverty, and infant health**. University of Tennessee, 2021. (Unpublished paper).
- _____. Unintended consequences of market integration on child labor. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 194, 2022.
- GALIANE, 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.

- GROSSMAN, M. On the concept of health capital and the demand for health. **Journal of Political Economy**, v. 80, n. 2, 1972.
- HECKMAN, J. J. The economics, technology, and neuroscience of human capability formation. **PNAS**, v. 104, n. 33, 2007.
- KPMG. **Universalizando o saneamento básico no Brasil**. KPMG, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3AbiEMz>>.
- LANDRO, L. Healthy living, for two. **Wall Street Journal**, 9 Sept. 2010.
- OREOPOULOS, P. *et al.* Short, medium, and long-term consequences of poor infant health: an analysis using siblings and twins. **Journal of Human Resources**, v. 43, n. 1, 2008.
- ROCHA, R.; SOARES, R. Water scarcity and birth outcomes in the Brazilian semiarid. **Journal of Development Economics**, v. 112, 2015.
- SUSSER, M.; STEIN, Z. Timing in prenatal nutrition: a reprise of the Dutch famine study. **Nutrition Reviews**, v. 52, p. 84-94, 1994.
- UNDP – UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Human development report 2006 – beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis**. New York: UNDP, 2006.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Chefe do Editorial

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Chefia

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Revisão

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

Editores

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

Capa

Leonardo Hideki Higa

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Ipea – Brasília

Setor de Edifícios Públicos Sul 702/902, Bloco C

Centro Empresarial Brasília 50, Torre B

CEP: 70390-025, Asa Sul, Brasília-DF

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

