

# INVESTIMENTO PÚBLICO EM INFRAESTRUTURA E O NÍVEL DE POBREZA DOS MUNICÍPIOS PARAENSES: UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 1991 A 2010

Tamires da Conceição dos Santos<sup>1</sup>

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar a relação entre o investimento público em infraestrutura e o nível de pobreza para os municípios do estado do Pará para período de 1991, 2000 e 2010, considerando dados disponíveis no Censo Demográfico do IBGE. O suporte teórico utilizado foram as abordagens de Albert Hirschman sobre infraestrutura e seus efeitos socioeconômicos, e a de Amartya Sen sobre as capacitações como elemento definidor da condição de pobreza. A literatura empírica analisada sugere que o aumento no investimento público em infraestrutura gera efeitos capazes de reduzir o nível de pobreza. Esse artigo utiliza a metodologia de dados em painel, a partir da estimação de modelos dinâmicos com base no método *System-GMM*. Os resultados sugerem que o aumento da desigualdade gera um efeito adverso maior sobre a pobreza do que o efeito positivo do aumento do nível de renda; e as variáveis para infraestrutura não apresentaram contribuição para diminuir o nível de pobreza durante o período analisado. No entanto, com base no panorama da literatura nacional e internacional, entende-se que as variáveis de infraestrutura possuem papel importante na redução da pobreza e que, a ausência de evidências que corroboram com essa hipótese, indica a necessidade de analisar a capacidade de investimento dos municípios nessas áreas nos últimos anos.

**Palavras-chave:** Pobreza; Desigualdade; Infraestrutura econômica.

## ABSTRACT

This study aims to analyze the relationship between public investment in infrastructure and the level of poverty for municipalities in the state of Pará for the period 1991, 2000 and 2010, considering data available in the IBGE Demographic Census. The theoretical support used was Albert Hirschman's approach to infrastructure and its socioeconomic effects, and Amartya Sen's approach to capabilities as a defining element of the condition of poverty. The empirical literature analyzed suggests that the increase in public investment in infrastructure generates effects capable of reducing the level of poverty. This article uses the panel data methodology, based on the estimation of dynamic models based on the *System-GMM* method. The results suggest that increasing inequality generates a greater adverse effect on poverty than the positive effect of increasing income levels; and the variables for infrastructure did not contribute to reducing the level of poverty during the period analyzed. However, based on the panorama of national and international literature, it is understood that infrastructure variables play an important role in reducing poverty and that the lack of evidence that corroborates this hypothesis indicates the need to analyze investment capacity of municipalities in these areas in recent years.

**Keywords:** Poverty; Inequality; Economic infrastructure.

## ÁREA 8: QUESTÕES REGIONAIS E URBANAS

---

<sup>1</sup>Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Mestranda em Planejamento e Desenvolvimento Regional e Urbano na Amazônia (PPGPAM-UNIFESSPA). E-mail: [tamirescdasantos@gmail.com](mailto:tamirescdasantos@gmail.com).

## Introdução

O investimento público em infraestrutura é considerado um dos fatores principais para promover o crescimento econômico de um país, tanto pelo estímulo à geração de renda como também por proporcionar, de maneira complementar, que outras atividades econômicas possam contribuir para o desenvolvimento, bem como atenuar o panorama da pobreza. Dessa forma, a ausência de maiores investimentos em infraestrutura no Brasil ao longo dos últimos anos é considerada, segundo a literatura, um dos principais obstáculos ao desenvolvimento socioeconômico do país.

De acordo com Hirschman (1961), a infraestrutura é composta por serviços básicos como poder judiciário, saúde pública, educação, transportes, comunicação, água e o fornecimento de energia elétrica, além do apoio à agricultura em serviços como irrigação e drenagem. Dada a ênfase na questão da infraestrutura e sua relação como atenuante da pobreza, é importante ressaltar que há alguns anos o Brasil firmou compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)<sup>2</sup>. De acordo com Leite (2016), o objetivo principal de Desenvolvimento do Milênio é eliminar a pobreza e aperfeiçoar o desenvolvimento econômico dos países. Assim, a infraestrutura é componente essencial para alcance das metas estabelecidas no ODM, pois sua contribuição resulta na elevação da produtividade e na melhora do bem-estar dos indivíduos em situação de pobreza por meio do avanço que pode permitir na educação, saúde, transporte, energia, tecnologia da comunicação e saneamento.

De forma geral, o Brasil vem alcançando uma redução mais acentuada nos índices de pobreza, entretanto, essa redução não se dissemina de forma homogênea entre as regiões brasileiras. Conforme estudo do IPEA (2014), a taxa de pobreza do Brasil entre 2000 e 2012 diminuiu para 54,60%, no entanto, nas regiões Norte e Nordeste essa queda foi 39,46% e 48,50%, respectivamente, o que indica uma taxa inferior à 4ª média nacional. Segundo Silva et al (2014), entre os anos de 2006 e 2012 as regiões brasileiras com o maior índice de pobreza multidimensional foram as regiões Norte e Nordeste. No ano de 2012, mesmo ocorrendo uma queda de 4,51% da pobreza multidimensional, a região Norte apresentava ainda um percentual de 26,2% do seu contingente populacional na condição de pobreza.

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado do Pará em 2017 possuía, por sua vez, 46% da população com renda abaixo da linha de pobreza estabelecida pelo Banco Mundial (US\$5,5 PPC por dia). Os dados do IBGE ainda apontam que dos 20 municípios com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), nove são da ilha do Marajó,

---

<sup>2</sup> Os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) são: i) erradicar a pobreza extrema e a fome; ii) alcançar a educação primária universal; iii) promover a igualdade de gênero e dar poder as mulheres; iv) reduzir a mortalidade infantil; v) melhorar a saúde materna; vi) combater a AIDS, malária e outras doenças; vii) garantir a sustentabilidade ambiental; e, viii) desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento (DINIZ, 2009).

entre eles Melgaço, Chaves e Bagre, com IDH de 0,41, 0,45 e 0,47, respectivamente. O Pará, ainda, figura como o terceiro estado da Região Norte com maior percentual de extrema pobreza, ficando atrás apenas do estado do Acre e Amazonas. Também cabe destacar que, com base na Pesquisa da Confederação Nacional da Indústria (CNI), os municípios com baixo investimento em saneamento básico possuem altos índices de doenças relacionadas a ausência do serviço de água e esgoto. No Pará menos de 10% da população tem acesso à rede de esgoto. Entre 2014 e 2016, o Estado do Pará esteve no 5º lugar do ranking entre os que menos investiu em saneamento por habitante, aplicando apenas R\$ 47,81 nessa área.

Diante da relativa escassez de trabalhos na literatura no âmbito estadual para os municípios paraenses, esta pesquisa busca contribuir para a discussão, tendo como objetivo analisar a relação entre o investimento público em infraestrutura e o nível de pobreza nos municípios do Estado do Pará durante o período de 1991 a 2010. Os objetivos específicos são: i) caracterizar teoricamente a relação entre investimento público e seu potencial efeito sobre a economia; ii) analisar a relação entre os investimentos públicos em infraestrutura econômica sobre a pobreza; iii) apresentar teoricamente o que caracteriza a pobreza; iv) estimar os efeitos do investimento público em infraestrutura sobre a pobreza para os municípios do Estado do Pará para o período de 1991 a 2010. Entende-se que esse tema é de fundamental importância, pois os estados brasileiros possuem especificidades socioeconômicas distintas entre si e podem divergir quando se observa o panorama da pobreza nacionalmente.

Além desta introdução, o artigo se estrutura da seguinte forma: a primeira seção apresenta as abordagens teóricas e algumas das evidências empíricas mais recentes sobre o tema; a segunda seção apresenta os dados, a amostra, a metodologia econométrica, os resultados e a discussão desses à luz das teorias e literatura destacada. Ao final, são delineadas as considerações finais.

## **1. Infraestrutura pública e pobreza: teorias e evidências**

### **1.1 Fundamentação teórica**

A teoria de Hirschman (1958) sobre o crescimento sequencial está ligada aos efeitos de encadeamentos retrospectivos e prospectivos (efeitos em cadeia “para frente” e “para trás”). O efeito em cadeia para frente refere-se à pressão realizada pela demanda de atividades econômicas não primárias por insumos, que estimula a formação de indústrias produtoras desses insumos. Já o encadeamento para trás, refere-se ao ramo de atividades que não atendem essencialmente a demanda final, mas sim o produto dessa atividade que seria insumo para produção em outra atividade.

Para o autor, o principal problema que as regiões enfrentam para se desenvolver, está relacionado à falta de capacidade de dinamizar os próprios recursos, e não somente pela escassez. Portanto, o Estado tem papel fundamental em impulsionar atividades cotidianas, fazendo com o que os investimentos sejam uma força capaz de preencher as lacunas, a partir dos seus efeitos complementares. Cabe salientar, que o investimento público tem como dever servir como mecanismo de indução, privilegiando setores e áreas possivelmente mais favoráveis para garantir o desenvolvimento.

Segundo Hirschman (1961), a infraestrutura é composta por serviços básicos como poder judiciário, saúde pública, educação, transportes, comunicação, água e o fornecimento de energia elétrica, além do apoio à agricultura em serviços como irrigação e drenagem. O autor relata que, qualquer planejamento estratégico de crescimento projetado para ajudar a população deve fundamentalmente integrar a promoção do investimento em infraestrutura, com a finalidade de proporcionar à sociedade um amplo acesso aos efeitos positivos gerados por estes investimentos.

Assim, para alcançar o desenvolvimento é necessário comprometer-se com um conjunto de projetos que gere efeitos positivos sobre o fluxo de renda em determinadas áreas e setores como na educação, saúde, transportes, urbanização, agricultura, indústria, administração pública, entre outros, na qual a execução é restringida pela capacidade de investimentos local. O investimento público em infraestrutura, portanto, é de fundamental relevância para o desenvolvimento econômico e social de uma nação. Isso ocorre porque possibilita um ambiente mais atrativo que incentiva os investimentos privados. Tal aspecto torna os serviços econômicos mais acessíveis e amplia a concorrência, fornecendo a base de apoio para as demais atividades econômicas.

Na abordagem das capacitações, ou melhor, *capabilities*, desenvolvida pelo Sen (1999), a pobreza é entendida como um fenômeno multidimensional. Esta abordagem aponta que a pobreza está diretamente relacionada com as limitações que impedem a realização das capacitações básicas dos indivíduos. Deste modo, além de considerar as informações disponíveis sobre o nível de renda para definir se a pessoa é pobre ou não, deve-se levar em consideração as características sociais, políticas e culturais na qual os indivíduos estão inseridos. Portanto, as capacitações básicas fazem referência a liberdade individual da própria escolha feita pelo indivíduo por uma maneira de viver.

## **1.2 Evidências**

Na literatura internacional encontram-se diversos trabalhos que discutem os efeitos da infraestrutura sobre a redução do nível de pobreza em vários países. Em um estudo feito pelo Banco de Desenvolvimento da Ásia e o Centro de Recursos para Desenvolvimento Econômico (1999), utilizando como variável *proxy* de infraestrutura os gastos de 25 províncias da Indonésia para os

anos de 1976 a 1996, foi identificado que a redução do nível de pobreza resultava dos gastos com investimentos realizados em infraestrutura física e social.

Por sua vez, Seetanah et al. (2009), buscaram estimar a importância da infraestrutura sobre a pobreza urbana em 20 países durante o período de 1980 a 2005. Para isso, foi utilizado a metodologia de dados em painel estático e dinâmico e as variáveis *proxy* foram os gastos do governo em estradas e telecomunicações. Os resultados apontaram que, os transportes e as telecomunicações são mecanismos capazes de combater a pobreza em zonas urbanas.

Já o estudo de Aparício et al. (2011), realizado a partir de dados de painel, teve como objetivo analisar o impacto de distintos tipos de infraestrutura como o acesso à água, esgoto, energia elétrica e telefone sobre os gastos domésticos peruanos para o período de 2007 a 2011. Os autores concluíram que, o impacto da infraestrutura é distinto e significativo em relação ao arrefecimento da pobreza tanto provisória como a permanente e conforme a sua disposição geográfica e o sexo do chefe da família.

Para os países latino-americanos, o estudo feito por Durán e Saavedra (2014), investigou o impacto da infraestrutura (estradas pavimentadas) em relação a pobreza da região por meio de um painel composto por 17 países durante os anos de 1980 a 2012. Os resultados identificaram que o crescimento de 1% no investimento em estradas de qualidade reduziu em 0,76% e 0,20% a taxa de pobreza e a pobreza extrema, respectivamente.

López e Teixeira (2020) buscaram analisar o efeito dos investimentos existentes em infraestrutura econômica e social sobre a pobreza, durante o período de 1996 à 2016 na América Latina. Os autores utilizaram a metodologia de dados em painel dinâmico para 15 países, e estimaram o modelo a partir da metodologia do Método dos Momentos Generalizados (GMM, sigla em inglês) e da técnica de estimação por System GMM. As informações de infraestrutura econômica e social, além dos dados direcionados aos níveis de pobreza e pobreza extrema, foram extraídos da Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL) e do Banco Mundial (BM). Os resultados encontrados apontam a relevância dos investimentos em infraestrutura econômica e social como mecanismo que opera positivamente para redução da pobreza e da pobreza extrema nos países da amostra. Sendo que, a pobreza extrema é mais sensível em relação à infraestrutura pública. Além disso, o trabalho também identifica que a pobreza diz respeito a um processo dinâmico e contínuo, logo, a pobreza do passado está ligada à pobreza futura gerando assim círculo vicioso. Portanto, para os autores seria apropriado que os agentes políticos realçassem a elaboração de propostas de políticas públicas como um instrumento que favoreça a diminuição da pobreza e indigência.

O trabalho desenvolvido Kageyama e Hoffmann (2006), tem como objetivo examinar a pobreza no Brasil a partir de duas dimensões, a saber: 1) nível de renda; e 2) acesso a três tipos de

bens não monetários primordiais para garantir o mínimo de bem-estar social. Foi realizada uma análise descritiva referente aos microdados da PNAD. A base de dados utilizada foi a PNAD para os anos de 1992 a 2004, classificando a pobreza a partir de três tipos de pobres: pobre I - insuficiência de renda; pobre II - ausência de dois ou três tipos de equipamentos básicos (água canalizada, banheiro e luz elétrica) e; extrema pobreza - baixa renda combinada com a ausência dos três equipamentos básicos. Os resultados indicam que a proporção de indivíduos pobres, de modo geral, apresentou uma redução durante o período estudado, no entanto, a pobreza do tipo II e a pobreza extrema tiveram uma redução mais expressiva. Os autores destacam que em todas as regiões brasileiras verificou-se uma diminuição na pobreza considerada mais grave, sendo possivelmente uma representação das políticas de desenvolvimento regional e de infraestrutura que tendem a gerar efeitos positivos a longo prazo sobre o nível de pobreza. No entanto, em contrapartida, a distribuição da pobreza intensificou-se nas regiões Norte e Nordeste. Além disso, o estudo feito a partir da distribuição dos efeitos do crescimento econômico com base na “curva de crescimento para pobres”, revelou que ocorreu um crescimento pró-pobre no Brasil durante os anos de 1993 a 2004.

O trabalho de Cruz et al. (2010), tem como objetivo definir os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano no fomento ao crescimento econômico e, ao mesmo tempo, na redução da pobreza durante o período de 1980 a 2007 no Brasil. Para alcançar o objetivo proposto foi utilizado uma estimação de equações simultâneas a partir do Método de Momentos Generalizados (GMM). Os resultados corroboram que, os gastos públicos em infraestrutura física, como qualidade das estradas e geração de energia, e em capital humano, como educação e saúde são fatores significativos para a redução da pobreza. Além disso, esses fatores têm efeitos relevantes sobre o rendimento per capita e a produtividade da economia. Vale ressaltar que os autores também encontram evidências de que os gastos públicos de infraestrutura em capital humano são mais efetivos quando comparados com os dispêndios em infraestrutura física.

O estudo de Araújo et al. (2013) visa examinar o efeito que os investimentos em infraestrutura do Brasil, com ênfase nos setores estratégicos da economia como transporte, energia, comunicação, saúde e saneamento, possuem na diminuição do nível de pobreza dos estados brasileiros. O trabalho pondera esses efeitos a partir de outros determinantes da pobreza como crescimento econômico, desigualdade de renda, anos médios de estudo, taxa de desemprego e receitas governamentais orçamentárias para o período de 1995 a 2009. Os autores fundamentam seu trabalho na Teoria de Hirschman sobre a importância dos investimentos em infraestrutura como motor para crescimento econômico. Os dados utilizados pelos autores foram obtidos das PNADs, do IPEADATA e do FINBRA para os estados e Distrito Federal. O principal resultado do trabalho indica a existência de um efeito positivo entre infraestrutura e arrefecimento da pobreza. Os demais determinantes que

controlam o nível de pobreza, segundo os autores, também contribuem para a redução da pobreza. Além disso, os resultados encontrados a partir dos modelos econométricos indicam que a pobreza é composta por encadeamentos que são dinâmicos e constantes, pois a pobreza futura possui uma forte relação com a pobreza passada, aspecto que contribui para o círculo vicioso da pobreza. Em síntese, os resultados mostram que políticas de investimento em infraestrutura, de estímulo ao crescimento, de desconcentração de renda e de educação são importantes no combate à pobreza.

Cruz et al. (2017) buscam analisar se os gastos públicos em capital humano e em infraestrutura física dos estados brasileiros estão sendo eficientes em estimular o crescimento econômico pró-pobre durante o período de 1995 a 2008. Para isso, foi feita a estimação de um sistema de equações com variáveis instrumentais por meio do Método dos Momentos Generalizados (GMM). Os resultados corroboram que os gastos públicos em educação, saúde e transporte rodoviário são eficientes e promovem crescimento em infraestrutura física e capital humano. Além disso, os autores exemplificam a relevância desse formato de política pública para ampliar o nível de emprego na economia e, conseqüentemente, propiciar a redução do nível de pobreza nos estados brasileiros. Por fim, este estudo também corrobora que os gastos públicos estaduais averiguados são mecanismos de fomento ao crescimento pró-pobre.

Medeiros e Oliveira (2020) têm como intuito analisar se existe relação entre o acesso à infraestrutura e a redução da pobreza nos domicílios brasileiros, para isso consideram tanto as características microeconômicas domiciliares como também aspectos socioeconômicos contextuais dos municípios no qual estão inseridos os domicílios. A metodologia aplicada foi de escolha binária a partir da estimação de modelos logísticos hierárquicos em nível domiciliar e municipal. Os dados utilizados pelos autores foram obtidos pelo Censo Demográfico de 2010. Os resultados encontrados apontam que o acesso à infraestrutura básica é determinante para reduzir a ocorrência de domicílios em estado de pobreza e que as características municipais destes domicílios podem intensificar ou amenizar os efeitos sobre a pobreza.

O trabalho de Leite (2016) tem como objetivo examinar a distribuição espacial da pobreza entre os municípios da Região Norte do Brasil durante o ano de 2010. A autora utilizou a metodologia de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e as variáveis renda per capita, índice de Gini e IDHM-E. Os resultados obtidos indicam que a pobreza de um município tem influência dos municípios próximos, assim como sofre influência de outras variáveis, como renda per capita, índice de Gini e IDHM-E. Sendo assim, o principal resultado do trabalho sugere que a pobreza de determinado município também é explicada pela pobreza dos municípios que o cercam.

Silva et al. (2017), tem como intuito apresentar os novos panoramas para compreensão sobre a multidimensionalidade da pobreza na região Norte do Brasil entre o período de 2006 a 2013. O escopo traçado por este trabalho visa contribuir com a literatura de modo a auxiliar a administração

pública no processo de desenvolvimento no enfrentamento à pobreza da região nortista. A metodologia empregada neste estudo foi a desenvolvida por Bourguignon e Chakravarty (2003), que demonstra uma forma alternativa de mensurar a multidimensionalidade da pobreza. A origem dos dados utilizados pelos autores para a formulação dos indicadores e das dimensões para a composição da pobreza multidimensional foi a Pnad. E os resultados alcançados apontam que nas seis dimensões analisadas, o nível de pobreza multidimensional diminuiu e que tal ação positiva deve-se ao maior investimento das políticas de redistribuição de renda, introduzida pelo Estado durante o período. Ademais, a área rural da região Norte apresenta maior nível de pobreza multidimensional em relação a área urbana.

Marinho et al. (2017) tem como intuito averiguar o impacto dos investimentos públicos em infraestrutura como transporte, energia, comunicação, saúde e saneamento básico na redução da pobreza. Os autores controlam as estimativas por outras variáveis determinantes da pobreza como PIB per capita, desigualdade de renda, anos médios de estudo, taxa de desemprego e receitas orçamentárias do governo para os estados brasileiros durante os anos de 1995 a 2011. Para isso, os autores utilizaram um modelo dinâmico para dados em painel a partir da estimação do método system GMM desenvolvido por Arellano-Bond (1991), Arellano-Bover (1995) e Blundell-Bond (1998). Os resultados indicam que os investimentos públicos em infraestrutura são um mecanismo eficiente na redução da pobreza nos estados brasileiros. Ademais, as variáveis de controle atuam de maneira relevante no combate a redução da pobreza no Brasil.

## 2. Dados, amostra, metodologia, resultados e discussão

### 2.1 Dados e amostra

Foram utilizados os dados do Censo referente aos municípios do Estado do Pará compreendendo o período de 1991, 2000 e 2010. As variáveis utilizadas seguem a orientação da literatura, com especial destaque para o trabalho de Marinho et al. (2017). Coletados os dados para 142 municípios paraenses, os indicadores escolhidos foram aqueles relacionados à pobreza (proporção de pobres), a escolaridade (anos de estudo), a saúde (mortalidade infantil), os desempregados, o índice de Gini, a renda per capita, e as variáveis *proxy* para infraestrutura, entre elas: saneamento básico, coleta de lixo (direta e indireta), iluminação elétrica e o sistema de abastecimento de água dos municípios. O Quadro 1 apresenta as definições das variáveis utilizadas, o recorte temporal em acordo com a disponibilidade dos dados e as fontes. Enquanto o Quadro 2 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis.

**Quadro 1:** Variáveis, definição, período e fonte

Variáveis	Definição	Período	Fonte
-----------	-----------	---------	-------



Pobres	Proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$140,00 mensais.	1991- 2010	Atlas Brasil
Escolaridade	Definido a partir do número médio de anos de estudo que uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar ao atingir 18 anos de idade, se os padrões atuais se mantiverem ao longo de sua vida escolar.	1991- 2010	Atlas Brasil
Saúde	A mortalidade infantil compreende a soma dos óbitos ocorridos nos períodos neonatal precoce (0-6 dias de vida), neonatal tardio (7-27 dias) e pós-neonatal (28 dias e mais), por mil nascidos vivos.	1991-2010	DataSUS
Desempregados	Taxa de desocupação é o percentual de pessoas desocupadas.	2000- 2010	Atlas Brasil
Gini	O Índice de Gini, mede o grau de concentração de renda existente em uma distribuição de indivíduos conforme a renda domiciliar <i>per capita</i> dos indivíduos, sendo que o valor do índice pode variar de 0 quando não há desigualdade, logo a renda domiciliar <i>per capita</i> de todos os indivíduos possui o mesmo valor e quando índice tende a 1 isso significa que a medida de desigualdade está aumentando.	1991- 2010	Atlas Brasil
Renda <i>per capita</i>	A renda per capita é um indicador econômico utilizado para mensurar as condições socioeconômicas de um país, ou seja, é a renda média da população considerando determinado período. O valor é calculado utilizando o valor do Produto Interno Bruto dividido pelo total da população.	1991- 2010	Atlas Brasil
Lixo - Coleta Direta	Lixo coletado por serviço de limpeza (coleta direta): classificação do destino dado ao lixo do domicílio particular permanente quando coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada.	2000- 2010	IBGE
Iluminação Elétrica	Existência de iluminação elétrica nos domicílios, independentemente de ser fornecida por uma rede geral, bem como existência de medidor ou relógio para o registro de uso exclusivo do domicílio.	2000- 2010	IBGE
Escoadouro de Rede Geral	Escoadouro do banheiro ou sanitário de uso dos moradores do domicílio particular permanente quando a canalização das águas servidas e dos dejetos está ligada a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada.	2000- 2010	IBGE
Água Rede Geral	Abastecimento em que o domicílio, ou o terreno, ou a propriedade em que se localiza, está ligado à rede geral de abastecimento de água.	2000- 2010	IBGE

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

No Quadro 2 a variável proporção de pobres para os municípios paraenses, apresenta um valor médio de 55,43%, e uma considerável discrepância entre o valor mínimo, de 12,03%, e o valor máximo, de 90,64%. No panorama nacional, considerando os últimos Censos Demográficos, entre 1991 e 2010 houve quedas seguidas na pobreza no Brasil. O percentual de pobres em 1991 era de 38,16%, no ano 2000 caiu para 27,9%, já em 2010 atinge 15,2% de pessoas pobres. Quando se observa a média da variável escolaridade em relação ao total da amostra é possível observar que, na média, a quantidade de anos de estudo para o estado é de 6 anos e meio, aproximadamente, sendo o valor de mínimo é de um ano, e o valor máximo de 10 anos, aproximadamente. A média do índice

de Gini de 0,561 demonstra que entre os municípios existe concentração de renda, onde o valor mínimo de 0,38 e máximo de 0,75, destacando que existe uma variação da concentração de renda entre os municípios. Em relação os indicadores escolaridade e desigualdade do Brasil com base nos dados da PNAD, tiveram uma trajetória divergentes, pois em 1992 a escolaridade na média era de 5,7 anos com o índice de Gini de 0,43, já em 2012, duas décadas depois, a média subiu para 8,8 anos e a desigualdade caiu para 0,274 uma redução equivalente a 37% (NERI, 2013). A variável saúde, na média, apresentou valor de 38,28 considerado relativamente um valor baixo, onde o valor mínimo 14,9 e no máximo 77,07. A renda *per capita*, em média, foi de R\$ 236,49, aproximadamente 2,8 vezes inferior ao máximo valor registrado de R\$ 853,82, e o valor mínimo foi de R\$ 76,32. Já a receita, apresentou um valor médio de 13,43 e o valor mínimo de 4,38 e o máximo de 21,26. Para a variável desempregados, o valor médio foi de 8,60% e os valores mínimo e máximo foram de 1,88% e 21,55%, respectivamente. Por fim, as demais variáveis de infraestrutura na média para água, esgoto, lixo e iluminação os valores foram 5,26, 1,86, 5,00 e 6,31, respectivamente, com valores mínimos em torno de 0 e máximo de 11,34. De acordo com IBGE (2021), em relação a proporção de domicílios brasileiros com saneamento adequado cresceu de 45,3% em 1991 para 56,5% em 2000 e no ano de 2010 era 61,8%. Já em cidades com até 5 mil habitantes as taxas mudaram de 9,7% em 1991 para 21,7% em 2000 e 30,8% em 2010, considerando as cidades com acima de 500 mil habitantes, esses percentuais subiram de 73,6% em 1991, 79,7% em 2000 e em 2010 para 82,5%. Vale destacar que entre as regiões, ainda havia desigualdades, por exemplo, a região Norte em 2010 tinha apenas 22,4 % dos domicílios que possuíam condições adequadas de saneamento, enquanto no Sudeste a proporção era de 82,3%.

**Quadro 2:** Estatística descritiva das variáveis

Variáveis	Painel	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Pobres (%)	Overall	N = 426	55,43%	16,39%	12,03%	90,64%
	Between	n = 142	-	12,34%	21,45%	79,06%
	Within	T = 3	-	10,83%	31,77%	82,68%
Escolaridade (anos)	Overall	N = 426	6,47	1,65	0,99	10,26
	Between	n = 142	-	1,12	3,11	8,9
	Within	T = 3	-	1,22	3,47	9,52
Saúde	Overall	N = 426	38,28	15,27	14,9	77,07
	Between	n = 142	-	5,67	22,14	52,54
	Within	T = 3	-	14,19	12,39	67,06
Índice de Gini	Overall	N = 426	0,561	0,062	0,380	0,750
	Between	n = 142	-	0,039	0,450	0,693
	Within	T = 3	-	0,048	0,385	0,711
Renda <i>per capita</i> (R\$)	Overall	N = 426	236,49	111,41	76,32	853,82
	Between	n = 142	-	92,52	103,35	669,74
	Within	T = 3	-	62,39	54,57	420,56
Receita (em log)	Overall	N = 337	13,43	5,21	4,38	21,26
	Between	n = 140	-	2,39	4,84	20,60

	Within	T-bar = 2,41	-	4,81	4,87	19,82
Desempregados (%)	Overall	N = 284	8,60%	3,80%	1,88%	21,55%
	Between	n = 142	-	3,03%	2,09%	17,95%
	Within	T = 2	-	2,30%	1,95%	15,25%
Água (em log)	Overall	N = 284	5,26	1,41	0	10
	Between	n = 142	-	1,30	0,80	9,77
	Within	T-bar = 1,99	-	0,57	2,63	7,88
Escoadouro (em log)	Overall	N = 201	1,86	1,95	0	8,93
	Between	n = 125	-	1,68	0	8,55
	Within	T-bar = 1,61	-	0,49	0,31	3,70
Lixo (em log)	Overall	N = 353	5,00	1,79	0	11,34
	Between	n = 142	-	1,43	0	10,43
	Within	T-bar = 2,49	-	1,07	2,02	7,57
Iluminação Elétrica (em log)	Overall	N = 284	6,31	0,88	4,280	10,29
	Between	n = 142	-	0,78	4,96	10,06
	Within	T = 2	-	0,41	5,48	7,14

Nota: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa. *Overall* representa estatísticas descritivas para todas as observações para os dados do painel, *between* decompõe estatísticas descritivas para o número de painéis ( $\bar{x}_i$ ), e *within* decompõe estatísticas descritivas para a média global ( $x_{it} - \bar{x}_i + \bar{x}$ ), e a média global  $\bar{x}$  é adicionada de volta para tornar os resultados comparáveis. *N* representa o número de observações, *n* representa o número de painéis, e *T-bar* representa o número médio de anos sob observação.

## 2.2 Modelo Econométrico

Esta seção apresenta o modelo empírico por meio do qual se analisa a relação entre infraestrutura e pobreza controlada por outros determinantes. A especificação econométrica parte do pressuposto de que a pobreza comum tende a se perpetuar e/ou afetar seu desenvolvimento futuro. Ainda, o modelo também parte do pressuposto que o investimento público em setores estratégicos são mecanismos eficientes na redução da pobreza nos estados brasileiros, assim como apontam Araújo et al. (2013), Medeiros et al. (2020), Cruz et al. (2010) e Marinho et al. (2017).

Portanto, levando em consideração essas evidências em conjunto com outros determinantes da pobreza, o modelo econométrico adequado para analisar essas interações deve ser um modelo dinâmico de dados em painel. Assim, para os municípios do Estado do Pará e compreendendo o período de 1991 a 2010, o modelo é definido da seguinte forma:

$$P_{it} = \beta_0 + \beta_1 P_{it-1} + \beta_2 escolaridade_{it} + \beta_3 saúde_{it} + \beta_4 renda_{it} + \beta_5 gini_{it} + \beta_6 receita_{it} + \beta_7 desempregado_{it} \quad (1)$$

Sendo que a variável  $P_{it}$  é a proporção de pobres,  $escolaridade_{it}$  é a média de anos de escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais,  $saúde_{it}$  representa o logaritmo da variável de saúde,  $renda_{it}$  representa o logaritmo da renda per capita,  $gini_{it}$  é o índice de Gini,  $receita_{it}$  representa o

logaritmo da arrecadação fiscal dos municípios,  $desempregados_{it}$  é a taxa de desemprego,  $infraestrutura_{it}$  representa o logaritmo da variável de infraestrutura (água, esgoto, lixo e iluminação elétrica),  $\eta_i$  representa efeitos unitários não observáveis,  $\varepsilon_{it}$  são distúrbios aleatórios e  $i$  e  $t$  representam índices de observação transversal e temporal.

A hipótese adotada neste modelo é:  $E[\eta_i] = E[\varepsilon_{it}] = E[\eta_i \varepsilon_{it}] = 0$  e  $E[\varepsilon_{it} \varepsilon_{is}] = 0$  para  $i = 1, 2, \dots, N$  e  $\forall_t \neq s$ . Além disso, segundo Ahn e Schmidt (1995), existe uma hipótese padrão relacionada às condições iniciais:  $E\left[P_{ki_0} \varepsilon_{it}\right] = 0$  para  $i = 1, 2, \dots, N$  e  $t = 1, 2, \dots, T$ .

É possível identificar dois problemas principais na modelo econométrico da equação (1). Primeiro, os instrumentos utilizados são inadequados, visto que existem efeitos não observáveis nas unidades  $\eta_i$  e a endogeneidade presente na variável  $P_{it}$ . Perante essa situação, a omissão dos efeitos individuais fixos no painel do modelo dinâmico conduz a estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) tendenciosos e inconsistentes<sup>3</sup>. Já o segundo problema está relacionado ao fato da endogeneidade presente nas variáveis explicativas. Neste caso, uma endogeneidade no lado direito da equação (1) deve ser tratada para evitar um possível viés gerado por um problema de simultaneidade.

A partir dos problemas explanados do modelo OLS e com intuito de corrigir tais obstáculos, o trabalho desenvolvido por Arellano-Bond (1991) indicam a estimação pelo Método dos Momentos Generalizados - *Difference* (GMM - D). Tal método consiste em eliminar efeitos fixos através da primeira diferença na equação (1), ou seja:

$$\Delta P_{it} = \beta_1 \Delta P_{it-1} + \beta_2 \Delta escolaridade_{it} + \beta_3 \Delta saude_{it} + \beta_4 \Delta renda_{it} + \beta_5 \Delta gini_{it} + \beta_6 \Delta receita_{it} + \beta_7 \Delta desen_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Onde para uma variável  $Z_{it}$  qualquer,  $\Delta Z_{it} = Z_{it} - Z_{it-1}$ . Pela construção da equação (2),  $\Delta P_{it-1}$  e  $\Delta \varepsilon_{it}$  são correlacionados e, portanto, os estimadores OLS para seus coeficientes também devem ser tendenciosos e inconsistentes. Neste caso, é necessário empregar variáveis instrumentais para  $\Delta P_{it-1}$ . O conjunto de hipóteses adotado na equação (1) implicam que as condições nos momentos  $E\left[\Delta P_{it-s} \Delta \varepsilon_{it}\right] = 0$ , para  $t = 3, 4, \dots, T$  e  $s \geq 2$ , são válidos. Com base nesses momentos, Arellano e Bond (1991) sugerem utilizar  $\Delta P_{k,it-s}$ , para  $t = 3, 4, \dots, T$  e  $s \geq 2$ , como instrumentos da equação (2).

<sup>3</sup> Como aponta Marinho et al. (2017), devido a uma possível correlação positiva entre a variável dependente defasada e os efeitos fixos, a estimativa do coeficiente 1 tem viés ascendente. Por outro lado, o estimador de efeito fixo, que corrige a presença de heterogeneidade em unidades transversais, gera uma estimativa de 1 com viés descendente em painéis com pequena dimensão temporal.

Com relação a outras variáveis explicativas, existem três situações possíveis. Um  $Z_{it}$  explicativo pode ser qualificado como (i) estritamente exógeno, se não correlacionado aos termos de erros passados, presentes e futuros; (ii) fracamente exógeno, se for apenas correlacionado com os valores dos termos de erro passados e; (iii) endógeno, se correlacionado com termos de erro passados, presentes e futuros. No segundo caso, os valores defasados de  $Z_{it}$  em um ou mais períodos são instrumentos válidos para estimar os parâmetros da equação (2). Quanto ao último caso, valores defasados de  $Z_{it}$  para dois ou mais períodos são instrumentos válidos para a equação (2).

Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), no entanto, argumentam que esses instrumentos são fracos quando as variáveis dependentes e explicativas têm uma forte persistência e/ou a variância relativa dos efeitos fixos aumenta. Isso produz um estimador GMM enviesado não consistente para painéis com uma pequena dimensão temporal. Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998) sugerem um sistema que combina um conjunto de equações em diferença como forma de reduzir os problemas de viés e imprecisão (equação 2) com um conjunto de equações niveladas (equação 1). É daí que vem o Método dos Momentos Generalizados – *System* (GMM – S). Para equações de diferenças, o conjunto de instrumentos é o mesmo descrito acima. Para a regressão de nível, os instrumentos mais adequados são as diferenças defasadas das respectivas variáveis.

Como aponta Marinho et al (2017), assumindo que as diferenças das variáveis explicativas não estão correlacionadas com os efeitos individuais fixos (para  $t = 3, 4, \dots, T$ ) e  $E\left[\Delta P_{i2\eta_i}\right] = 0$ , para  $i = 1, 2, 3, \dots, N$ , então as diferentes variáveis explicativas, exógenas ou francamente exógenas, e  $\Delta P_{it-1}$ , são instrumentos válidos para equações de nível. O mesmo acontece com as variáveis explicativas  $\Delta P_{it-1}$  em diferenças defasadas para um determinado período se forem endógenas.

A consistência do estimador do GMM – *System* (GMM – S) depende da suposição da ausência de correlação serial no termo de erro e da validade de instrumentos adicionais. Consequentemente, em um primeiro momento, são testadas hipóteses sem ausência de correlação de primeira e segunda ordem de resíduos. Para verificar se os estimadores dos parâmetros são consistentes, são utilizados os testes de Hansen e Diff. Hansen para verificar a hipótese nula de validade das condições de momento, ou validade dos instrumentos utilizados. Os resultados são apresentados na seção seguinte e os estimadores de variâncias para os parâmetros são robustos no que diz respeito à heterocedasticidade e à autocorrelação obtida por meio do GMM – S. O

estimador é corrigido pelo método de Windmeijer (2005) para evitar que os respectivos estimadores de variância subestimem as variâncias reais em uma amostragem finita.

### 2.3 Resultados e discussão

Os resultados estimados dos parâmetros da equação (1) com a ajuda da equação (2) foram obtidos por meio das técnicas econométricas introduzidas na subseção anterior e estão inseridas na Tabela 1. São apresentados também os resultados das estimativas pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) apenas para observação comparativa entre os modelos. Cabe destacar que nos modelos estimados pelo GMM – S, seguindo Marinho et al (2017), as variáveis explicativas consideradas endógenas foram a variável dependente defasada,  $P_{it-1}$ , e a renda per capita,  $renda_{it}$ . As variáveis para infraestrutura e o índice de Gini foram tratadas como francamente exógenas, e as demais foram consideradas estritamente exógenas.

**Tabela 1:** Infraestrutura e pobreza

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	OLS	GMM-S	OLS	GMM-S	OLS	GMM-S	OLS	GMM-S
Pobres <sub>(-1)</sub>	0,121*** (0,0364)	-0,0886 (0,202)	0,135*** (0,0487)	-0,159 (0,299)	0,114*** (0,0383)	-0,0638 (0,155)	0,120*** (0,0369)	-0,0177 (0,542)
Escolaridade	-0,436* (0,253)	-2,025 (2,761)	-0,102 (0,295)	-2,231 (4,377)	-0,0775 (0,255)	-2,177 (2,339)	-0,00369 (0,269)	-6,380 (12,81)
Saúde	-0,000213 (0,0482)	-0,340 (0,944)	-0,0296 (0,0575)	0,0282 (1,007)	0,0298 (0,0504)	-0,0913 (0,385)	0,0232 (0,0497)	-1,173 (2,368)
Renda per capita	-31,59*** (1,568)	-36,79*** (11,39)	-31,13*** (2,300)	-41,53*** (15,78)	-32,11*** (1,691)	-38,63*** (7,387)	-31,75*** (1,590)	-41,89** (19,00)
Gini	69,15*** (4,883)	69,56*** (12,31)	74,77*** (6,337)	67,16*** (20,81)	69,12*** (5,199)	66,75*** (9,149)	67,57*** (4,953)	35,27 (81,63)
Receita	-0,104 (0,256)	-1,996 (5,988)	-0,0582 (0,368)	-1,482 (2,305)	0,394 (0,336)	1,899 (2,101)	0,795* (0,478)	3,152 (6,656)
Desempregados	-0,0102 (0,0630)	-0,735 (0,813)	-0,0502 (0,0751)	-0,183 (0,623)	0,00933 (0,0673)	-0,673 (0,582)	0,0292 (0,0652)	-2,862 (4,811)
Água	0,498*** (0,155)	2,943 (4,941)						
Escoadouro			0,137 (0,183)	1,115 (2,317)				
Lixo					-0,154 (0,250)	1,321 (1,034)		
Iluminação							-0,808 (0,630)	11,91 (25,12)
Observações	237	237	169	169	231	231	238	238

R <sup>2</sup> ajustado	0,965	-	0,965	-	0,964	-	0,964	-
Número de municípios	-	137	-	115	-	135	-	137
Instrumentos	-	12	-	14	-	14	-	12
Teste de <i>Hansen</i>	-	0,793	-	0,629	-	0,951	-	0,982
Teste <i>Diff Hansen</i>	-	0,624	-	0,519	-	0,911	-	0,916

Nota: Todas as estimativas incluem *dummies* de tempo e uma variável constante, não reportada. \*, \*\*, \*\*\*, significativo a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Todas as estimativas para o GMM-S foram elaboradas utilizando o comando *xtabond2* desenvolvido por Roodman (2009a) para o software Stata. Todas as estimativas são robustas, pois utilizam o procedimento desenvolvido por Windmeijer (2005).

Os testes realizados por meio da modelagem estatística do GMM – S corroboram que as propriedades estatísticas do modelo foram satisfeitas. Ademais, os testes Hansen e o Diff. Hansen apresentados na Tabela 1 confirmam que os instrumentos utilizados no modelo são válidos, sendo assim, em conformidade com o resultado conclui-se que os estimadores são consistentes para análise.

A variável que representa a pobreza defasada apresenta um coeficiente positivo e significativo quando analisado a partir do método de estimação OLS. No caso do modelo referência deste trabalho, o GMM – S, o coeficiente de estimação foi negativo, porém não significativo. Portanto, os resultados sugerem que não se pode afirmar que a pobreza apresentou comportamento persistente durante o período analisado, visto que a variação da pobreza do período passado em relação aos valores atuais não pode ser considerada conclusiva. Esse resultado diverge com relação àquele encontrado nos trabalhos de Araújo et al. (2013) e Marinho et al. (2017), visto que a relação entre a pobreza passada e atual não desencadeou aquilo que essa literatura denomina como círculo vicioso da pobreza.

No entanto, apesar de inconclusivo, é importante ressaltar que esse resultado pode ter sido influenciado pela ampliação de políticas públicas realizadas no período entre a década de 1990 e 2000, e isso explicaria a perda de persistência da pobreza. Isso é relevante porque este é um resultado considerado positivo, pois indica que os indivíduos ao decorrer do tempo não estão necessariamente presos a uma armadilha de pobreza. Porém, como apontado anteriormente, esse resultado é frágil, dada a ausência de robustez entre os sinais esperados e sua significância estatística.

No caso da variável que representa os anos de estudo, os coeficientes apresentam sinal negativo, como esperado, mas não apresentam de modo sistemático significância estatística. Esses resultados encontrados para variável educação divergem dos resultados encontrados na literatura como Rocha (2006), Cruz et al. (2010) e Marinho et al. (2017). Esses trabalhos apontam que a variável educação contribuiu para redução da pobreza no período que estudam, visto que, o acesso à educação de qualidade é um mecanismo capaz de proporcionar aos indivíduos mais pobres uma melhor situação dentro do mercado de trabalho, auxiliando-os a interromper o círculo vicioso da pobreza.

Em contrapartida, o estudo feito por Medeiros et al. (2019) que trata sobre a educação, desigualdade e redução da pobreza no Brasil pode ser considerado uma referência importante para justificar os resultados aqui encontrados para os municípios paraenses entre a década de 1990 e 2000. A partir de simulações, o estudo aponta que seria necessário um longo período para que a educação ajudasse o País a romper com a inércia da pobreza e desigualdade brasileira, e com isso



alcançasse mudanças mais expressivas e concretas na distribuição de renda entre os indivíduos. Cabe ressaltar que os autores não consideram as políticas educacionais irrelevantes, apenas reforça que é preciso várias décadas para que a educação possa contribuir positivamente para reduzir a pobreza e a desigualdade de renda no Brasil<sup>4</sup>.

Com relação aos coeficientes da variável renda *per capita*, eles apresentam resultados estatisticamente significativos nos dois modelos e os sinais estão em acordo com o esperado. Em síntese, é possível afirmar com base nos resultados encontrados que quanto maior a renda *per capita* menor será o nível de pobreza dos municípios da amostra.

Outro resultado consistente com o esperado são aqueles relacionados ao coeficiente do índice de Gini, que apresentam sinal positivo e estatisticamente significativo para todas as estimativas. Tais resultados sugerem que a desigualdade de renda nos municípios do estado do Pará contribui fortemente para o crescimento da pobreza. Ainda, esse efeito da desigualdade é superior ao aumento da renda *per capita*. Com base nisso, pode-se afirmar que o aumento da desigualdade gera um efeito adverso maior sobre a pobreza do que o efeito positivo do aumento do nível de renda. Esses resultados estão em acordo com os encontrados por Marinho et al. (2017).

As demais variáveis, saúde, receita e desempregados apresentaram resultados extremamente frágeis, por isso, não serão analisadas.

Por fim, as variáveis utilizadas como *proxy* para infraestrutura como água, esgoto, lixo e iluminação elétrica não apresentaram evidências sugerindo alguma contribuição para diminuir o nível de pobreza dos municípios da amostra durante o período aqui analisado. Desse modo, o resultado encontrado a partir das variáveis de infraestrutura selecionadas para os municípios do Pará ao longo das décadas de 1990 e 2000 não corroboram com as evidências encontradas pelos estudos realizados por Cruz et al. (2010), Araújo et al. (2013), Marinho et al. (2017) e Medeiros et al. (2020), no qual infraestrutura contribui para a redução e para o combate a pobreza. A respeito disso, cabem algumas considerações.

De acordo com Leoneti et al. (2011), o saneamento básico por seu impacto na qualidade de vida, saúde, educação, trabalho e meio ambiente envolve a atuação de múltiplos agentes e um amplo arcabouço institucional. No entanto, no Brasil, o saneamento básico é caracterizado por alta desigualdade e grande falta de acesso, principalmente na coleta e tratamento de esgoto. Conforme o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS, 2007), o atendimento em relação a coleta de lixo ou esgotamento sanitário no Brasil em 2006 era bastante escasso, apresentava um

---

<sup>4</sup> “(...) quaisquer reformas educacionais, por mais bem-sucedidas que possam ser, provavelmente apenas afetarão os grupos mais jovens que ingressam na força de trabalho. Apenas depois de muitas décadas esses trabalhadores mais educados virão a se tornar maioria. Disso resulta que os efeitos de qualquer reforma, por mais radical que possa ser, serão graduais, circunscritos pelo lento ciclo de reposição demográfica” (MEDEIROS et al., 2019, p. 45).

índice de 48,3%, e relação ao tratamento desse esgoto coletado o índice era de apenas 32,2%. Todavia, essa situação é ainda mais grave para a população de baixa renda.

Com base na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, a Região Norte era a segunda Região do Brasil, com cerca de 8,8 milhões de pessoas, sem rede de coleta de esgoto. Desse total, cerca de 60% estão concentradas no Estado do Pará. Na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2011, as diferenças regionais ainda permaneciam no País, ressaltando que não houve melhorias na rede de esgotamento sanitário na região Norte.

Conforme os dados do Sistema Nacional de Informação do Saneamento de 2010 e 2014, a Região Norte é a região brasileira que possui maior disponibilidade hídrica. No entanto, essa Região também possui o maior déficit nos serviços de abastecimento e de acesso à rede geral de água potável. Isso demonstra a extrema carência da população da Amazônia que, segundo Bordalo (2022), tinha 52,4%, em 2017, e 42,9%, em 2018, da população excluída do atendimento por esses serviços de água potável.

O autor também apresenta, com base nos dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, que em 2010 cerca de 81,1% da população brasileira era atendida com rede de água. Entretanto, na Região Norte, apenas 57,5% da população total tinha acesso a esse serviço. Além disso, o autor também salienta que este cenário deve ser ainda mais desafiador para a população que reside na zona rural. Portanto, esse trabalho entende que a precariedade do acesso à água potável na Região Norte também pode influenciar os resultados dos coeficientes encontrados para a variável água e demais variáveis de infraestrutura dos municípios paraenses da amostra.

Cabe também destaca que, de acordo com Rocha (2022), o Brasil apresentou nas últimas quatro décadas um baixo nível de investimento tanto do setor público como no privado nos segmentos básicos e necessários do País. Isso implica em uma redução do estoque de infraestrutura, e as principais áreas que sofrem com a ausência de investimentos são os setores de transportes, logística e saneamento. O autor ressalta que as políticas públicas precisam estar voltadas para aumentar o nível de investimentos, pois tal ação será decisiva para a recuperação da economia brasileira. Isso porque, uma infraestrutura robusta contribui para o crescimento da economia, geração de emprego e renda e, consequentemente, redução dos níveis de pobreza.

## **Considerações finais**

O presente trabalho se propôs a analisar a relação do investimento público em infraestrutura e o nível de pobreza nos municípios do estado do Pará para o período de 1991 a 2010. Com a perspectiva de que o estudo sirva de instrumento para auxiliar a administração pública no

desenvolvimento de políticas públicas focadas no combate à pobreza, e na aceleração do processo de desenvolvimento dos municípios paraenses.

Dessa forma, o estudo mostrou que a variável que representa a pobreza e a educação apresentou um resultado inconclusivo, visto que não apresentaram significância estatística. No caso do coeficiente de pobreza, o resultado sugere que não se pode afirmar que a pobreza apresentou comportamento persistente durante o período analisado, não confirmando assim a hipótese do círculo vicioso da pobreza para os municípios da amostra. Já para o coeficiente de educação o resultado confirmou que durante esse período a variável não foi um instrumento capaz de proporcionar a redução da pobreza. No entanto, esse resultado seria justificado pelo fato de que seriam necessárias várias décadas para que a educação de fato produzisse resultados positivos no combate à pobreza, como aponta Medeiros et al. (2019).

Com relação a variável renda e índice de Gini, os resultados apontam que quanto maior a renda *per capita* nos municípios paraenses, menor o nível de pobreza. Já o índice de Gini indica que a desigualdade de renda nos municípios do estado do Pará contribuiu fortemente para o crescimento da pobreza. Vale frisar que o aumento da concentração de renda produz um efeito sobre o nível de pobreza dos municípios superior ao crescimento da renda, como destacado por Marinho et al. (2017).

Por fim, as variáveis utilizadas como *proxy* para infraestrutura como água, esgoto, lixo e iluminação elétrica não apresentaram evidências que sugerem ter tido alguma contribuição para diminuir o nível de pobreza durante o período analisado. No entanto, no panorama da literatura nacional e internacional, tais variáveis possuem papel importante na redução da pobreza. É importante ressaltar que um aspecto que ajuda a entender esses resultados, segundo uma das hipóteses aqui levantadas, é a ausência de dados municipais para alguns anos e municípios averiguados. Por outro lado, o fato de o investimento nesses setores no Estado do Pará ser considerado insuficiente ao longo dos últimos anos, como sugere os trabalhos levantados e discutidos no capítulo anterior, também indica que os resultados dos modelos podem estar apenas confirmando esse fato.

Para sugestão de trabalhos futuros seria extremamente relevante utilizar uma base de dados maior, que contenha mais informações para os municípios, o que não foi possível aqui em função de o Censo para o ano de 2020 ter sido adiado para o ano 2022; a utilização de outras medidas de pobreza na análise, como os índices de pobreza multidimensional em acordo com a literatura; e aprofundar na discussão sobre efeitos de outras variáveis de infraestrutura, a exemplo de medidas relacionadas às tecnologias da informação e comunicação.

## Referências

APARICIO, C.; JARAMILLO, M.; ROMÁN, M. C. Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano. Centro de Investigación (Universidad del Pacífico), setembro, 2011.

ARAÚJO, A. J. CAMPELO, G. MARINHO, E. O impacto da infraestrutura sobre a pobreza para o Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 41º, 2013, Foz do Iguaçu (PR). Anais... Foz do Iguaçu: ANPEC, 2013.

ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental-variable estimation of error-components model. **Journal of Econometrics**, v.68, p.29-52, 1995.

ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **The Review of Economic Studies**, v.58, n.2, p.277-297, apr., 1991.

BORDALO, C. A. L. X. Pelo direito humano ao acesso à água potável na região das águas: uma análise da exclusão e do déficit dos serviços de abastecimento de água potável à população da Amazônia brasileira. Novos Cadernos NAEA, 2022.

BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, v.87, p.115-143, 1998.

BRAMBILLA, Marcos Aurélio; CUNHA, Marina Silva da. Pobreza multidimensional no Brasil, 1991, 2000 e 2010: uma abordagem espacial para os municípios brasileiros. Nova Economia, v. 31, p. 869-898, 2022.4

CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C.; BRAGA, M. J. Os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano no crescimento econômico e na redução da pobreza no Brasil. **Economia**, Selecta, v. 11, n. 4, p. 163-185, 2010.

CRUZ, A. C.; TORRES, D. A. R.; TEIXEIRA, E. C. Gastos públicos em infraestrutura e em capital humano como forma de promoção do crescimento pró-pobre nos estados brasileiros. **Análise Econômica**, v. 35, n. 67, p. 237-267, 2017.

DINIZ, M. B.; DINIZ, M. M. Um indicador comparativo de pobreza multidimensional a partir dos objetivos do desenvolvimento do milênio. **Economia Aplicada**, v. 13, p. 399-423, 2009.

DURÁN, E. e SAAVEDRA, E. (2014), “Calidad de la infraestructura y pobreza en América Latina”, *Ilade*, 1 (562), Santiago do Chile, Universidad Alberto Hurtado, pp. 1-21.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico-PNSB. 2008.

IBGE, 2021. Indicadores Sociais Municipais 2010: incidência de pobreza é maior nos municípios de porte médio. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14124-asi-indicadores-sociais-municipais-2010-incidencia-de-pobreza-e-maior-nos-municipios-de-p-orte-medio>. Acesso em: 22 de setembro de 2022.

HIRSCHMAN, A. O. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Fundo de Cultura, 1961.

KAGEYAMA, A.; HOFFMANN, R. Pobreza no Brasil: uma perspectiva multidimensional. **Economia e Sociedade**, v. 15, p. 79-112, 2006.

- LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, v. 45, p. 331-348, 2011.
- LEITE, S. D. Análise da distribuição espacial da pobreza na região Norte do Brasil. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 15, n. 2, p. 215-231, 2016.
- LÓPEZ, A. D. C.; TEIXEIRA, E. C. Efeitos dos investimentos em infraestrutura pública sobre a pobreza e pobreza extrema na América Latina. **Economía Sociedad y Territorio**, 20 (64), p. 667-692, 2020.
- MARINHO, E.; CAMPELO, G.; FRANÇA, J.; ARAUJO, J. Impact of infrastructure expenses in strategic sectors for Brazilian poverty. **Economía**, v. 18, n. 2, p. 244-259, 2017.
- MEDEIROS, V.; OLIVEIRA, A. M. H. C. O acesso à infraestrutura e a pobreza no Brasil: uma investigação empírica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n. 2, p. 1-20, 2020.
- MEDEIROS, M.; BARBOSA, R. J.; CARVALHAES, F. **Educação, desigualdade e redução da pobreza no Brasil**. 2019.
- NERI, M. C. Duas décadas de desigualdade e pobreza no Brasil medidas pelo Pnad/IBGE. 2013.
- SALTO, F.; VILLAVARDE, J.; KARPUSKA, L.; Série IDP- **Reconstrução: o Brasil nos anos 20** -1ª edição 2022. Saraiva Educação SA, 2022.
- SEN, A. K. **Development as freedom**. New York: Oxford University Press, 1999.
- SEETANAH, B.; RAMESSUR, S.; ROJID, S. Does Infrastructure Alleviate Poverty in Developing Countries? **International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies**, v.6, p.2, 2009.
- SILVA, A. F. SOUSA, J. S.; ARAÚJO, J. A. Evidências sobre a pobreza multidimensional na região Norte do Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 2, p. 219-239, 2017.
- SILVA, A. F.; et al. Análise da pobreza multidimensional no Brasil. In: Encontro Nacional de Economia, 42, 2014, Natal, RN. Anais. Natal: Anpec, 2014.