

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES E MERCADOS



Dissertação

**Investimento Privado em Infraestrutura: Evidências para Países
em Desenvolvimento no Setor de Saneamento Básico**

Dianifer Leal Borges

**Pelotas
2018**

DIANIFER LEAL BORGES

**Investimento Privado em Infraestrutura: Evidências para Países
em Desenvolvimento no Setor de Saneamento Básico**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Nobre Fernandez

Coorientador: Prof. Dr. Cláudio Djissey Shikida

Pelotas

2018

DIANIFER LEAL BORGES

**Investimento Privado em Infraestrutura: Evidências para Países
em Desenvolvimento no Setor de Saneamento Básico**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Aprovado pela Banca Examinadora em:

BANCA EXAMINADORA:

Professor Doutor Rodrigo Nobre Fernandez (PPGOM/UFPEL)

Professor Doutor Claudio Shikida (PPGOM/UFPEL)

Professor Doutor André Carraro (PPGOM/UFPEL)

Professora Doutora Luciana Costa (PPGE/UNISINOS)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, meu agradecimento especial é para Silvio da Rosa Paula, pelo amor e apoio neste árduo caminho, em que foi o meu porto seguro, contribuindo para chegada deste momento.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados que contribuíram para minha formação e aprendizado.

Ao meu orientador de graduação e mestrado, Rodrigo Nobre Fernandez, pela atenção, dedicação no desenvolvimento do meu trabalho e pela confiança ao longo desta jornada. É um exemplo que sigo como professor e orientador, sendo principal responsável pelo meu incentivo na carreira acadêmica.

Ao professor e coorientador, Cláudio Djissey Shikida, pelo apoio, pelos conselhos, atenção e por todo conhecimento transmitido.

Aos meu pais, que foram fundamentais ao longo deste caminho, com apoio e motivação.

Por fim, gostaria de agradecer a todos que de alguma forma contribuíram para minha formação acadêmica.

Se realmente acreditam que o governo está em condições de oferecer tais serviços em nível superior em comparação com o mercado, deveriam ser favoráveis à participação de empresas privadas em comparação com as do Estado. Se estiverem certos, as empresas do governo progredirão. Se estiverem errados, o bem-estar do povo será mais bem atendido pelo fato de existir a alternativa privada.

Milton Friedman – Capitalism and Freedom

RESUMO

O investimento em infraestrutura é um fator essencial para melhoria da qualidade de vida da população e, conseqüentemente, para o desenvolvimento econômico das nações. Nesse contexto, a universalização dos serviços de água e saneamento é de suma importância devido, principalmente, ao seu impacto na saúde pública. Tendo como base o trabalho de Hammami *et al.* (2006) e Sharma (2012), este artigo desenvolve um estudo sobre os determinantes do número de contratos especialmente para o setor de saneamento básico. Para realizar tal propósito, na análise empírica utilizamos estimadores de contagem na estrutura de dados em painel para países em desenvolvimento com o horizonte de tempo de 2003-2016, analisando o número de contratos no setor com os modelos de regressão da Binomial Negativa, Poisson e Binomial Negativa Inflada de Zeros com Correção de Vuong (*Zero Inflated negative binomial with corrected Vuong - ZINBCV*). Os resultados evidenciam que os canais do ambiente macroeconômico, investimento estrangeiro e o ambiente político são os principais determinantes na formulação de novos contratos no setor de saneamento básico.

Palavras Chave: Investimento Privado. Infraestrutura. Saneamento Básico.

Classificação do JEL: R42, H54, C01.

ABSTRACT

Investment in infrastructure is an essential factor for improving the quality of life of the population and, consequently, for the economic development of nations. In this context, the universalisation of water and sanitation services is of paramount importance, mainly due to its impact on public health. Taking as a basis the work of Hammami et al. (2006) and Sharma (2012), this article develops a study on the determinants of the number of contracts, especially for the basic sanitation sector. To accomplish this purpose, in the empirical analysis we count estimators in the structure of panel data for developing countries with the time horizon of 2003-2016, by analyzing the number of contracts in the sector with the models of Negative Binomial regression, Poisson and Zero Inflated negative binomial with corrected Vuong. The results show that the macroeconomic environment, foreign investment and the political environment are the main determinants in the formulation of new contracts in the sector of basic sanitation.

Keywords: Private Investment. Infrastructure. Basic Sanitation.

JEL Classification: R42, H54, C01.

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Distribuição de Frequência do Número de Contratos | 11 |
| Gráfico 2: Número de Contratos por Região..... | 12 |
| Gráfico 3: Percentual dos Contratos por Região | 13 |
| | |
| Tabela 1- Potenciais Determinantes do Investimento Privado em Saneamento Básico..... | 10 |
| Tabela 2 - Estatísticas Descritivas | 11 |
| Tabela 3 - Número Total de Projetos com Modelo Binomial Negativa Inflada de Zero | 17 |
| Tabela 4 - Número Total de Projetos com os Modelos de Binomial Negativa e Poisson..... | 20 |
| | |
| Tabela A. 1 - Países por Região para o Setor de Água e Saneamento da Base do PPI..... | 27 |
| Tabela A. 2 - Matriz de Correlação | 27 |

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 1. Introdução..... | 1 |
| 2. Revisão de Literatura..... | 3 |
| 3. Hipóteses Empíricas e Especificações dos Modelos | 7 |
| 4. Metodologia..... | 9 |
| 4.1 Dados..... | 9 |
| 4.2 Estratégia Empírica | 13 |
| 5. Resultados Empíricos..... | 16 |
| 5.1 Número Total de Contratos com Modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros | 17 |
| 5.2 Número Total de Contratos com os Modelos Binomial Negativa e Poisson | 20 |
| 6. Considerações Finais..... | 22 |
| REFERÊNCIAS | 23 |
| Apêndice A | |

1. Introdução

A responsabilidade da provisão de serviços de infraestrutura, para atender as demandas da população, é das autoridades governamentais¹. Desde o final da década de 1980, muitos países em desenvolvimento permitiram o investimento de operadores privados em setores de infraestrutura, buscando uma solução alternativa para os déficits orçamentários e esperando fomentar o investimento e o crescimento econômico (TRUJILLO *et al.*, 2002). Segundo informações do Banco Mundial, o montante investido no setor de água e saneamento em países em desenvolvimento entre os anos de 1990 e 2016 é de \$80.901 bilhões de dólares, com 996 projetos de infraestrutura².

O investimento em infraestrutura é um fator essencial para melhoria da qualidade de vida da população e, conseqüentemente, para o desenvolvimento econômico das nações. Assim, a universalização dos serviços de água e saneamento³ é de suma importância devido, principalmente, ao seu impacto na saúde pública. Nesse contexto, de acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas), países em desenvolvimento tem um prazo até 2030 para cumprir as metas estabelecidas pela agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dentre os objetivos está o setor de água e saneamento, a ODS6, tendo como objetivo assegurar a todos o acesso adequado dos serviços⁴. Neste cenário, devido ao alto investimento inicial necessário, a participação de investidores privados vem sendo estimulada pelas organizações governamentais em arranjos organizacionais alternativos a fim de financiar projetos de investimentos em infraestrutura e a obtenção de um nível de bem-estar mais elevado⁵.

No âmbito de modelos contratuais, a privatização, as concessões, como as parcerias público-privadas, são algumas alternativas adotadas pelos governos para preencher a lacuna entre a restrição fiscal e a demanda por infraestrutura, para administrar atividades anteriormente providas pelo agente público. Dentro deste contexto, estudos empíricos como: Chong *et al.* (2006); Hammami *et al.* (2006); Wang *et al.* (2011); Sharma (2012); Fernandez *et al.* (2015); e Pusok (2016); avançaram na compreensão dessas relações contratuais. Desse modo, o estudo da teoria dos contratos é um fator importante para os formuladores de políticas públicas,

¹ Serviços de infraestrutura estão relacionados a instalações utilizadas para fornecer serviços, como: água e saneamento, energia, transporte e telecomunicações.

² Informação disponível em: <<https://ppi.worldbank.org/>>

³ Este setor é o conjunto de procedimentos, como: tratamento de água, tratamento de esgoto e limpeza pública.

⁴ Para mais detalhes ver: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>>

⁵ De acordo com a base de dados do *Private Participation in Infrastructure* (PPI). <<http://ppi.worldbank.org/>>

auxiliando como instrumento fundamental para o desenho contratual, levando em consideração possíveis contingências que poderiam gerar o fracasso dos contratos. Além disso, os contratos são classificados, em geral, como incompletos e algumas falhas de longo prazo podem ser imprevisíveis.

Tendo como base os trabalhos de Hammami *et al.* (2006) e Sharma (2012), este artigo tem como objetivo identificar os determinantes do número de contratos para o setor de água e saneamento em países em desenvolvimento. Para análise empírica utilizamos estimadores de contagem para dados em painel, com o horizonte de tempo de 2003 a 2016. Nossa base de dados concentra-se nos indicadores de desenvolvimento mundial e de governança, ambas disponibilizadas pelo Banco mundial.

Este estudo contribui para literatura, principalmente, por analisar especialmente o setor de saneamento básico, onde a falta de investimento impacta principalmente a saúde, buscando analisar os determinantes do número de contratos deste setor. Propomos uma nova variável para controlar o número excessivo de zeros, uma vez que quando o país não possui contrato em determinado ano assume-se o valor de zero, baseado no instrumento proposto por Acemoglu *et al.* (2014), que considera os efeitos de *spillover* de democracia em países vizinhos. A nossa variável tem como premissa que as práticas de concessão de países da mesma região, ou seja, que fazem fronteira, podem gerar externalidade positiva para países vizinhos induzindo-os a aderirem a esse arranjo contratual.

Diferentemente da literatura, a parte empírica do trabalho utiliza o modelo da Binomial Negativa Inflada de Zeros (*Zero Inflated negative binomial – ZINB*), com a correção de Vuong pelo AIC (*Akaike*) e BIC (*Schwarz*) com efeitos regional, de renda e temporal, para resolver possíveis problemas ocorridos por regressões de contagem com número excessivo de zeros. Ademais, são utilizadas variáveis relacionadas ao investimento estrangeiro e são apresentadas as estimativas geradas pelos modelos de Poisson e Binomial Negativa com efeito aleatório, para fins de análise robustez.

Em suma, os resultados encontrados nas estimações, indicam que os canais de um ambiente macroeconômico estável aliado ao investimento estrangeiro e a estabilidade política das nações, são preponderantes para a atratividade de investidores privados para o aumento do número de contratos no setor. Além disso, nossa variável de controle para o número excessivo de zeros, apresenta um forte efeito de transbordamento em todos os modelos estimados, em que reduz a possibilidade de países vizinhos não possuírem contratos no setor de água e saneamento.

Assim, há evidências de que a participação do setor privado pode ser uma boa alternativa nas melhorias dos investimentos em infraestrutura para países em desenvolvimento,

suprindo às crescentes demandas, trazendo inovação e tecnologia para o setor de saneamento básico, capaz de estabelecer um serviço de qualidade e gerar uma alocação eficiente.

Na sequência desta introdução, na seção dois, apresenta-se a revisão de literatura que discorre sobre a importância do setor de saneamento básico e os possíveis determinantes do investimento privado. Na seção três, é apresentada as hipóteses a serem testadas e os canais para especificação dos modelos empíricos. Na seção quatro, são descritos os dados e a estratégia empírica utilizada. Na seção cinco os resultados são descritos e discutidos. Por fim, na última seção, fazem-se as considerações finais.

2. Revisão de Literatura

A literatura avançou nos estudos teóricos que buscam identificar os parâmetros que determinam os investimentos privados em infraestrutura, como os trabalhos de Hart *et al.*, (1997); Hart, (2003); Harris, (2003); Bennet e Iossa, (2006); Engel *et al.*, (2009); Iossa e Martimort, (2012); Iossa e Saussier, (2018). Entretanto, identificamos poucos estudos empíricos que quantificam a eficiência e os determinantes do investimento em infraestrutura na utilização de contratos de concessão, exclusivamente a nível agregado para países em desenvolvimento na provisão de serviços de água e saneamento.

A provisão de serviços básicos de uma sociedade, como a educação, a saúde, a segurança e a infraestrutura, são de responsabilidade de suas autoridades governamentais. O acesso ao saneamento básico é um direito essencial da população, sendo que sua ineficiência em infraestrutura interfere diretamente na saúde pública e influencia de forma negativa o desenvolvimento econômico dos países. Segundo Easterly e Rebelo (1993), o investimento em infraestrutura tem relação positiva no processo de produção das nações.

Neste contexto, a universalização dos serviços de água e saneamento é de suma importância para um desenvolvimento sustentável. De acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas), países em desenvolvimento tem um prazo até 2030 para cumprir as metas estabelecidas pela agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dentre os objetivos está a ODS6 para o setor de água e saneamento, tendo como objetivos assegurar o acesso adequado de água potável e saneamento a todos e aumentar a eficiência do uso de água em todos os setores. Desse modo, os investimentos em infraestrutura precisam ter um aumento substancial nessas economias, a fim de dar suporte para um rápido crescimento econômico e atender às metas ambientais relacionadas a preservação (IOSSA E SAUSSIÉ, 2018).

Os recursos arrecadados pelos governos, por meio de impostos, devem ser transferidos em grande parte para atender as demandas por serviços básicos. No entanto, é importante destacar que países em desenvolvimento, em média, enfrentam escassez de recursos financeiros para investimentos em infraestrutura necessária. As taxas de crescimento elevadas podem atrair mais investidores em busca de renda, criando um rápido aumento na demanda por infraestrutura, e assim, acelerando a formação de parcerias com empresas privadas (RESIDE, 2009). Segundo Acemoglu e Robinson (2010), as diferenças nas taxas de crescimento econômico podem ter como fator a heterogeneidade das instituições de cada país. Ou seja, a diferença no crescimento entre as nações é devido a problemas institucionais⁶.

Desde o final da década de 1980, muitos países em desenvolvimento permitiram o investimento de operadores privados em setores de infraestrutura, buscando uma solução para os déficits orçamentários e esperando fomentar o investimento e o crescimento (TRUJILLO *et al.*, 2002). Visando solucionar a deficiência de infraestrutura e a obtenção de um nível de bem estar mais elevado, a participação de investidores privados vem sendo estimulada pelas organizações governamentais em arranjos organizacionais alternativos a fim de financiar projetos de investimentos em infraestrutura⁷.

Neste sentido, a incorporação do setor privado pode facilitar a saída desse círculo vicioso já que ataca seus principais aspectos que são: baixas tarifas, ineficiência de gestão, práticas comerciais obsoletas e a confusão entre a política e a gestão interna das empresas (FERREIRA, 2007). Diante disso, a restrição fiscal serviu como alavanca para o surgimento de novas formas de contratação de serviços públicos e maior transferência de responsabilidade a parceiros privados (GUASCH, 2004).

Sharma (2012) destaca que a privatização não se mostra adequada em projetos de infraestrutura devido à complexidade de gestão e capital intensivo⁸. Segundo Hammami *et al.* (2006), as parcerias mutuamente benéficas entre os setores público e privado podem ser importantes, não se podendo delegar às empresas privadas a responsabilidade de se construir e/ou fornecer infraestruturas públicas de forma independente. Dessa forma, destacamos que o interesse público não precisa, necessariamente, ser atendido apenas por empresas públicas. Em

⁶ Segundo Gregório e Lee (1999), a falta de boas instituições retarda o crescimento econômico em muitos países.

⁷ De acordo com a base de dados do *Private Participation in Infrastructure* (PPI). <<http://ppi.worldbank.org/>>

⁸ Projetos em infraestrutura possuem a necessidade de um alto investimento inicial, sem previsão de retornos futuros, o que pode desmotivar empresas privadas a engajar-se no processo de privatização. Ademais, há problemas com transparência e dificuldade de monitoramento do serviço pelo agente público, responsável pela provisão dos serviços de infraestrutura. O estudo de Kishimoto (2017), detalha a experiência de cidades que recorreram a privatizações do setor de água e saneamento nas últimas décadas e estão voltando a reestatizar as empresas deste setor.

termos administrativos, a responsabilidade pela prestação dos serviços é pública, mas a administração pode ser pública ou privada. Nestes casos, a autoridade local permanece responsável parcialmente pela provisão de serviços, enquanto o agente privado se encarrega da infraestrutura e manutenção do bem público.

Cabe destacar que, para os fins deste trabalho, a principal diferença entre as gestões pública e privada está nos incentivos aos quais cada qual se submete. Sob uma gestão privada os incentivos podem levar à minimização de custos e, conseqüentemente, à melhoria da qualidade dos serviços ofertados. Por outro lado, no setor público os incentivos podem ser ligados a interesses políticos, estimulando o processo de *rent-seeking*⁹, promovendo a redistribuição de recursos da sociedade para estes grupos por meio do uso do sistema político.

Entretanto, vale ressaltar que os incentivos de ganhos por corrupção podem ocorrer tanto no setor público quanto no privado. A diferença é que o agente privado possui mais incentivos a buscar lucros, dado que a maior parte dos investimentos advém do financiamento pelo próprio setor e, em alguns arranjos contratuais, assumem todo risco do montante investido. Deste modo, os incentivos no setor privado podem levar à redução de custos e melhoria na qualidade dos serviços. Cabe destacar a importância dos direitos de propriedade, dado que os direitos de controle residual determinam quem tem autoridade para aprovar mudanças no processo ou inovações sobre o ativo (HART, 2003; IOSSA E MARTIMONT, 2012).

No âmbito de modelos contratuais, a privatização, as concessões, como as parcerias público-privadas, são algumas alternativas adotadas pelos governos para preencher a lacuna entre a restrição fiscal e a demanda por infraestrutura, de acordo com as restrições institucionais de cada país, para administrar atividades anteriormente providas pelo agente público. É recorrente à associação dos contratos de concessão e parceria público-privada com privatização. Diante disso, é importante destacar as diferenças entre os contratos.

Primeiramente, a concessão delega a execução do serviço público a um agente privado, sem entregar a titularidade do bem, ao contrário da privatização. Segundo, as parcerias público-privadas (PPPs), são um tipo de contrato de concessão, porém, possui normas diferentes da lei de concessão comum na forma de como o agente privado é remunerado. Em termos gerais, leis de PPPs assumem formas distintas entre os países, mas uma das principais características deste modelo contratual é ser de longo prazo¹⁰. Por fim, privatização, diz respeito à venda do ativo

⁹ Segundo Tullock (2005), *rent-seeking* é o uso de recursos com o fim de gerar renda para determinado grupo, sendo que as próprias rendas econômicas provêm de alguma atividade que tem valor social negativo.

¹⁰ Para mais detalhes de diferentes projetos de PPPs ver Iossa e Saussier, (2018).

público para iniciativa privada, resultando no controle da empresa privada sobre o bem (por exemplo: administração, investimento e provisão).

Neste âmbito, a participação do setor privado pode apresentar uma solução alternativa para financiamento de infraestrutura, dominando a prestação de serviços totalmente público e privado, induzindo a minimização de custos de produção pelo provedor privado, e as possíveis falhas de mercado que poderiam ocorrer sob privatização completa (CHONG *et al.*, 2006). Nesse sentido, nos contratos de concessão tradicional todo o risco fica com o setor privado. Já os contratos de PPPs tem uma vantagem onde o setor público e o privado compartilham os riscos do investimento, dado o alto investimento inicial necessário e o retorno incerto de longo prazo. Esse modelo contratual é um meio de agrupar os riscos e limitar a responsabilidade de apenas uma das partes contratantes, compartilhando também os benefícios (NISAR, 2007).

Em termos empíricos, o estudo de Chong *et al.* (2006), estima o impacto da escolha organizacional sobre o desempenho no setor de saneamento medido por preços ao consumidor, controlando aspectos como de oferta e demanda que podem afetar os preços. Os autores encontram evidências que identificam que os consumidores pagam mais quando os municípios escolhem PPPs. Sob outro prisma, Wang *et al.* (2011) analisam o impacto do setor privado no abastecimento de água na China e encontram evidências de que a participação do setor privado melhora significativamente a capacidade de produção do abastecimento de água, especificando que empresas privadas internacionais melhoram mais o desempenho do setor do que as empresas privadas locais.

Dentro deste contexto, Hammami *et al.* (2006), destaca a importância das questões de governança e estabilidade política no investimento privado em infraestrutura. Nessa mesma linha, o estudo de Sharma (2012), analisa fatores que podem ser considerados determinantes no investimento privado e suas evidências são de que a estabilidade macroeconômica, a qualidade regulatória e de governança e, também, o tamanho de mercado são importantes nos incentivos ao setor privado engajar-se em projetos de infraestrutura.

De modo similar, o estudo de Fernandez *et al.*, (2015) buscou identificar os determinantes do investimento e do número de projetos de parcerias público-privadas (PPPs) para países em desenvolvimento em quatro setores, como: água e saneamento, energia, telecomunicações e transporte. Em específico quanto ao setor de água e saneamento, os canais importantes para determinação dos contratos encontrados foram: ambiente político, macroeconômico e o sistema legal.

Outro estudo mais recente, Pusok (2016), investiga como os investimentos privados estrangeiros por meio de parcerias público-privadas afetam o acesso à água e saneamento nos

países em desenvolvimento. Os resultados demonstram os efeitos negativos da corrupção sobre eficiência dos investimentos privados, dado que quando a corrupção é alta no país, os investidores privados buscam maximizar o lucro desconsiderando a demanda em saneamento, o que os leva a prover água com melhor qualidade, mas não um saneamento adequado.

Os estudos de Prasad (2006), Frone (2013), Jiang *et al.* (2015) e Zeneli (2017), encontram evidências de que a participação do setor privado pode ter efeitos positivos nos projetos de infraestrutura. Em suma, a literatura fornece evidências de que a participação do setor privado pode ser uma boa alternativa nas melhorias dos investimentos em infraestrutura para países em desenvolvimento, trazendo inovação e tecnologia para o setor de água e saneamento. Na próxima seção são especificadas as hipóteses a serem testadas para captar quais fatores seriam responsáveis por determinar o número de contratos no setor de saneamento.

3. Hipóteses Empíricas e Especificações dos Modelos

Nesta seção são apresentadas as hipóteses que servem como base para construção do modelo empírico deste estudo, com objetivo de testar quais canais determinam o número de contratos no setor de saneamento básico para países em desenvolvimento.

Abordando a questão de investimento estrangeiro, segundo Wang *et al.* (2011), as empresas privadas internacionais melhoram o desempenho no investimento em infraestrutura em relação às empresas locais, sendo que grande parte dos projetos de infraestrutura são financiados com capital estrangeiro. Hammami *et al.*, (2006) argumenta que investimentos privados tende a ser mais comuns em países onde os governos sofrem com pesadas cargas de dívida. Por outro lado, uma dívida externa elevada pode significar que o país tenha uma maior facilidade de captação de recursos externos, como ajuda de instituições (via FMI) atenuando possíveis choques fiscais, não havendo necessidade de formar parcerias com o setor privado para investimentos. Assim, utilizamos duas variáveis como *proxies* para investimento estrangeiro, a dívida multilateral como percentual do estoque da dívida externa total e o investimento estrangeiro direto como percentual do PIB. Com bases nesses argumentos obtém-se a primeira hipótese:

Hipótese 1: Investimentos por meio de capital estrangeiro influenciam no número de projetos em infraestrutura.

Um segundo ponto importante é a demanda por infraestrutura em países com restrição fiscal. A acessibilidade de serviços de infraestrutura continua sendo racionada para uma grande parcela das populações mais pobres do mundo (ESTACHE, 2006). Diante disso, supõe-se que países com déficit orçamentário e maior população demandam mais serviços de infraestrutura

e são suscetíveis a formarem parcerias com o setor privado para preencher lacunas entre provisão e demanda de serviços públicos. Dessa forma, utilizamos o crescimento populacional como *proxy* para a demanda por infraestrutura. Com isso, procuramos investigar a seguinte hipótese:

Hipótese 2: Economias em desenvolvimento mais populosas possuem maior demanda por infraestrutura, o que incentiva formação de parcerias com setor privado.

Outro ponto é o ambiente macroeconômico do país. O grau de instabilidade macroeconômica é importante, dado que as falhas dos contratos são imprevisíveis por possuírem assimetria de informação, uma vez que é difícil para as partes contratantes prever contingências futuras (IOSSA E SAUSSIÉ, 2018). Desse modo, um arranjo macroeconômico sólido pode reduzir as incertezas na escolha das empresas privadas. Em geral, projetos de infraestrutura possuem custos iniciais elevados e o retorno do investimento é de longo prazo (HAMMAMI *et al.*, 2006). Assim, utilizamos um indicador para testar a atratividade privada, o crédito doméstico ao setor privado como proporção do PIB como *proxy* para a oferta de moeda. Considerando esses argumentos, temos a intenção de testar a seguinte hipótese:

Hipótese 3: Investimentos privados em infraestrutura são mais propensos em países que possuem um ambiente macroeconômico estável.

Além do ambiente macroeconômico, outro ponto de destaque para o investimento privado é o ambiente de negócios. Em termos gerais, a qualidade institucional como o controle da corrupção e estabilidade política são fatores importantes para a captação de investimento privado em países em desenvolvimento, facilitando o ambiente de negócios com o setor privado (RESIDE, 2009). O cumprimento dos contratos é importante para credibilidade do país na atração de empresas privadas. Instituições legais possuem efeito significativo no investimento privado (PISTOR *et al.*, 2000). Portanto, testamos as condições do ambiente de negócios incluindo o grau de abertura econômica do país. Nesse contexto, nossa hipótese testável é a seguinte:

Hipóteses 4: Um bom ambiente de negócios incentiva empresas privadas a se envolverem em projetos de infraestrutura.

Instituições políticas fracas aumentam o risco de corrupção, reduzindo o desempenho dos contratos com a iniciativa privada (IOSSA E SAUSSIÉ, 2018). Os investimentos dependem da estabilidade política, que seja centrada em leis e regulamentos (JIANG, 2015). Dessa forma, a instabilidade política e a corrupção afetam a atratividade e o sucesso de contratos com empresas privadas, principalmente, estrangeiras. O alto risco do país desmotiva os investidores a engajar-se em parcerias privadas (PISTOR *et al.*, 2000). Por outro lado, a

instabilidade política pode servir como incentivo para investidores privados que buscam ganhos por meio da corrupção.

Visando medir o efeito da capacidade de governança do setor público, utilizamos o índice de percepção de corrupção do Banco Mundial. Destacamos que este índice não se trata de medir a corrupção, mas de identificar como cada país é visto internacionalmente neste aspecto, onde capta a percepção de como o poder público é exercido para ganhos. Esse indicador normalmente oscila em uma escala entre -2,5 e 2,5, onde quanto mais próximo de 2,5 menos corrupto é o país¹¹. Diante dos argumentos, encerramos com a seguinte hipótese:

Hipótese 5: Economias com estabilidade política são mais propensas a atrair investimentos por meio capital privado.

Em suma, as hipóteses que serão testadas como os determinantes do número de contratos no setor de saneamento básico foram divididas em cinco canais, levando em consideração as restrições e incentivos dos agentes públicos e privados, são eles: investimento estrangeiro, demanda por infraestrutura, ambiente macroeconômico, ambiente de negócios, ambiente político. Na próxima seção é explicitada a metodologia a ser utilizada para o teste das cinco hipóteses citadas.

4. Metodologia

Nesta seção apresentamos a especificação dos dados utilizada nas estimações e, em seguida, é descrita a estratégia empírica.

4.1 Dados

A principal fonte de dados utilizada é disponibilizada pelo Banco Mundial, que se concentra em dados de participação privada em investimentos de infraestrutura (*Private Participation Infrastructure Data Base - PPI*)¹² para países em desenvolvimento, disponibilizados para quatro setores: energia, transporte, telefonia e água e esgoto. O banco de dados do PPI fornece o número de projetos para cada um deles.

Neste estudo analisamos os determinantes do número de contratos em infraestrutura, focando no setor de saneamento básico, que consiste na distribuição de água e tratamento de esgoto. Além da base do PPI também foram coletadas outras séries da base do Banco Mundial,

¹¹ Para mais detalhes: < [https:// databank.worldbank.org/](https://databank.worldbank.org/)>

¹² Disponível em: <<http://ppi.worldbank.org/>>

especificamente dos indicadores de desenvolvimento mundial e de governança. Utilizamos o horizonte de tempo de 2003 a 2016, devido a disponibilidade dos dados.

A variável dependente do número de contratos foi construída a partir da agregação dos dados dos países por ano para o setor de água e saneamento com a base de dados do PPI. A tabela 1 apresenta as variáveis coletadas dos indicadores do Banco Mundial para nossas estimações empíricas de acordo com as hipóteses destacadas na seção 2, são apresentadas a seguir:

Tabela 1- Potenciais Determinantes do Investimento Privado em Saneamento Básico

| Determinantes | Hipóteses | Variáveis | Legendas | Fonte dos dados |
|----------------------------|--|---|------------|-------------------|
| Investimento estrangeiro | Hipótese 1: investimentos por meio de capital estrangeiro influenciam no número de projetos em infraestrutura. | 1. Dívida multilateral (% estoque de dívida externa) | multdebt | WDI ¹³ |
| | | 2. Investimento estrangeiro direto (% PIB) | invfor | WDI |
| Demanda por infraestrutura | Hipóteses 2: Economias em desenvolvimento mais populosas possuem maior demanda por infraestrutura, o que incentiva formação de parcerias com setor privado | 1. Crescimento populacional | pop_growth | WDI |
| Ambiente macroeconômico | Hipótese 3: Investimentos privados em infraestrutura são mais propensos em países que possuem um ambiente macroeconômico estável | 1. Inflação medida pelo deflator do PIB | inf_gdp | WDI |
| | | 2. Crédito doméstico ao setor privado (% PIB) | credit_p | |
| Ambiente de negócios | Hipóteses 4: Um bom ambiente de negócios incentiva empresas privadas a se envolverem em projetos de infraestrutura | 1. Abertura econômica [(Exportações + Importações) / PIB] | trade | WDI |
| Ambiente político | Hipótese 5: Economias com estabilidade política são mais propensas a atrair investimentos por meio de capital privado | 1. Índice percepção de corrupção | corrupt | Governança |

Fontes: Banco Mundial.

Nota: Elaborado pelo autor.

¹³ O acrônimo WDI é utilizado para *World Development Indicators*.

Foram adicionadas *dummies* temporais, para controlar possíveis choques econômicos, como por exemplo, a crise internacional de 2008, que podem ter ocorrido no intervalo de tempo analisado, *dummies* de renda e de região, tendo como referência América Latina e Caribe. A seguir são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas regressões:

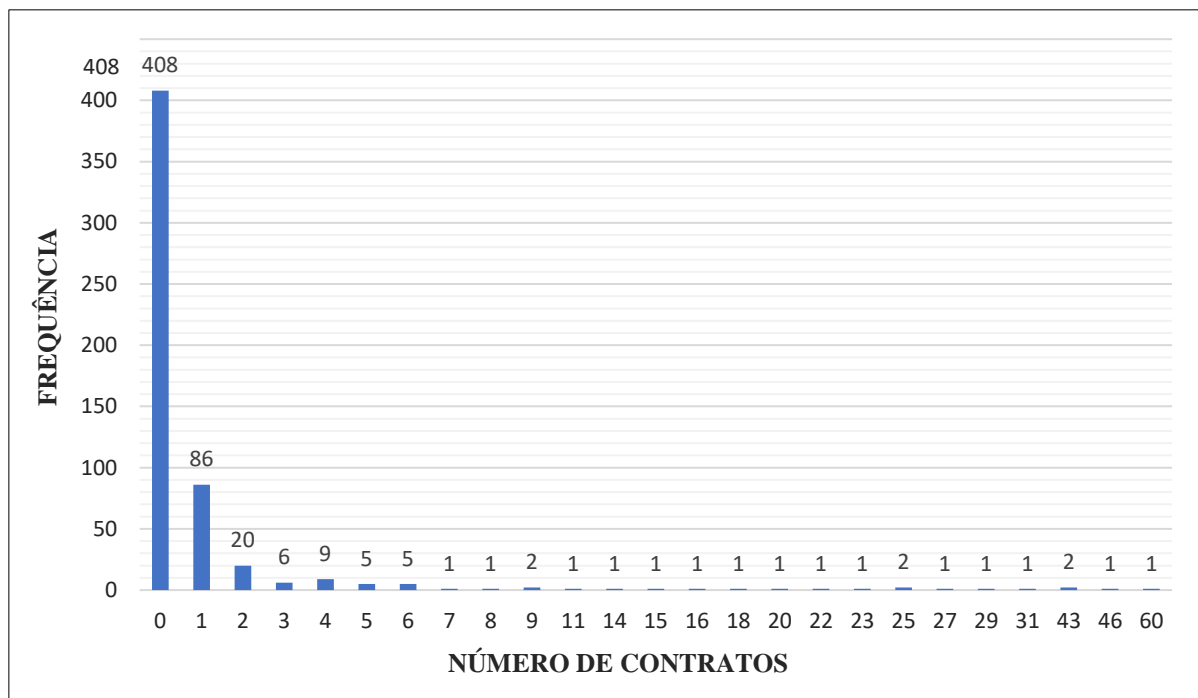
Tabela 2 - Estatísticas Descritivas

| Variável | Observações | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|------------|-------------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| project_n | 560 | 1.314286 | 5.300738 | 0 | 60 |
| invfor | 560 | 4.275015 | 4.909131 | -0.506319 | 50.01802 |
| inf_gdp | 560 | 7.062066 | 7.631925 | -29.69107 | 80.75094 |
| multdebt | 560 | 21.63051 | 18.32506 | 0 .0239 | 87.818 |
| trade | 553 | 77.07801 | 36.06532 | 19.1008 | 210.3738 |
| pop_growth | 560 | 1.336605 | 1.169705 | -1.666383 | 5.366691 |
| credit_p | 554 | 44.81283 | 36.16387 | 2.097239 | 160.1248 |
| corrupt | 560 | -0.495538 | 0.437893 | -1.722249 | 0 .785901 |

Fonte: Elaborado pelo autor com a utilização do software Stata 14.

Para reforçar a análise das estimações por meio do modelo de inflação de zeros, a seguir apresentamos um gráfico de distribuição de frequência da variável dependente como número total de contratos para o setor de saneamento básico:

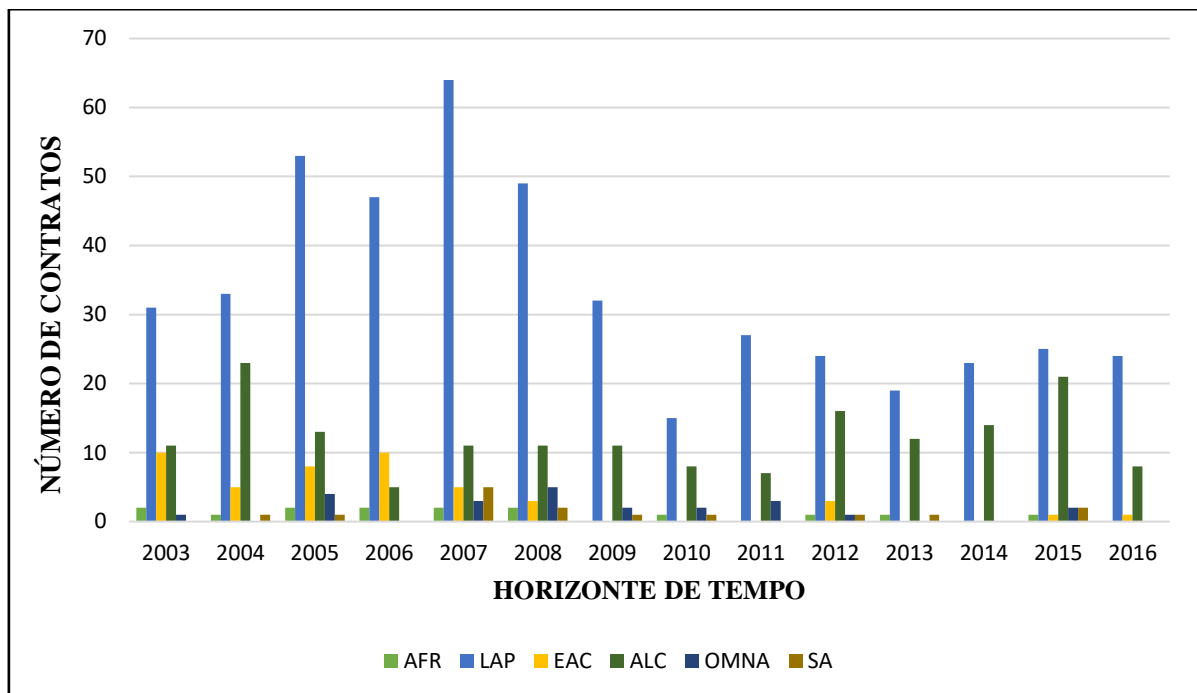
Gráfico 1: Distribuição de Frequência do Número de Contratos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Podemos observar que há um número excessivo de zeros, com 408 observações com zeros de um total de 560 observações da variável dependente, conforme as estatísticas descritivas. Ademais, utilizamos um painel somente com países em desenvolvimento, que são classificados pelo Banco Mundial por renda baixa e média com base na renda per capita e na capacidade de contrair empréstimos em termos de mercado. A seguir são apresentados dois gráficos que demonstram o número de contratos por região ao longo do período analisado, e o percentual do número total de contratos para cada região¹⁴.

Gráfico 2: Número de Contratos por Região



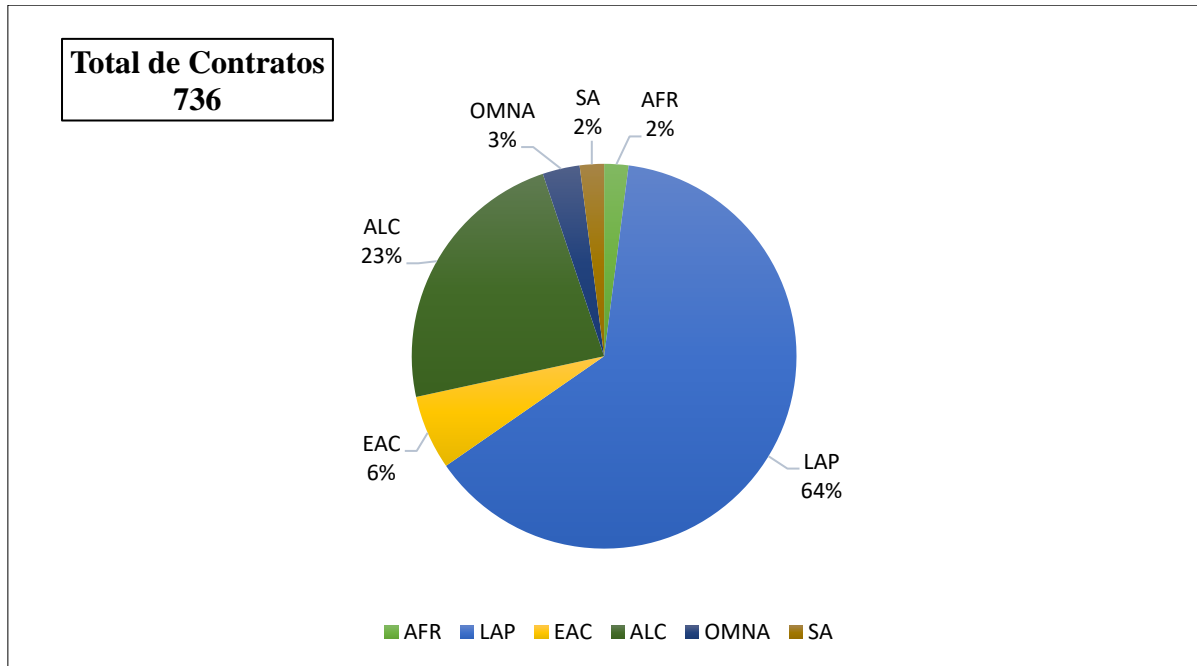
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: as regiões são descritas como: África – AFR; Leste da Ásia e do Pacífico – LAP; Europa e Ásia Central – EAC; América Latina e Caribe – ALC; Oriente Médio e Norte da África - OMNA e Sul da Ásia - SA.

Obs.: Classificação das regiões pelo Banco Mundial.

É possível observar que a região do Leste da Ásia e Pacífico detém o maior número de contratos em saneamento básico ao longo dos anos, seguido da América Latina e Caribe. Percebemos um crescimento do número de contratos em 2003 e uma queda a partir de 2007, o que pode ter ocorrido devido à crise internacional de 2008, afetando também as outras regiões, que pode ser explicado pela maioria dos investimentos em infraestrutura serem providos por meio de capital estrangeiro. No próximo gráfico descrevemos o percentual dos contratos por região em relação ao total de contratos do setor.

¹⁴ A relação de países por região encontra-se na tabela A.1 do apêndice.

Gráfico 3: Percentual dos Contratos por Região

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: as regiões são descritas como: África – AFR; Leste da Ásia e do Pacífico – LAP; Europa e Ásia Central – EAC; América Latina e Caribe – ALC; Oriente Médio e Norte da África - OMNA e Sul da Ásia - SA.

Obs.: Classificação das regiões pelo Banco Mundial.

No gráfico 2 apresenta-se o percentual que cada região detém do total de contratos analisados do setor. A região do Leste da Ásia e do Pacífico possui mais de 50% do total dos contratos, sendo que 58% dos 64% dessa região são contratos da China e 14% de 23% da região da América Latina e Caribe são do Brasil, caracterizando esses países como os *outliers* da nossa amostra. Na próxima subseção é apresentada a estratégia empírica utilizada nas estimações deste estudo.

4.2 Estratégia Empírica

Como estratégia empírica para realizar as estimações dos dados e encontrar os potenciais determinantes do número de contrato em projetos de infraestrutura para o setor, utilizamos estimadores de contagem na estrutura de dados em painel¹⁵. Segundo Wooldridge (2010), desde que a razão da falta de dados de algum país não seja correlacionada com os erros idiossincráticos, o painel não equilibrado não causará problemas. Assim, tendo-se a inexistência de algumas observações, o painel utilizado será caracterizado como desbalanceado.

Nosso modelo possui uma variável dependente de contagem discreta, sendo o número total de contratos em água e saneamento. O modelo padrão para dados de contagem é de

¹⁵ Para realizarem-se as estimações foi utilizado o software Stata 14.

regressão de Poisson. Entretanto, como nossos dados apresentam sobredispersão, com a variância maior do que a média na variável dependente, o modelo tradicional de regressão de Poisson pode apresentar parâmetros estimados viesados. Segundo Cameron e Trivedi (2010), uma alternativa para tratar a sobredispersão é utilizando o modelo de Poisson com erros padrões robustos. Dado que o modelo tradicional não consegue capturar a presença excessiva de contagens nulas, em que esta variável possui 408 de um total de 560 observações que assumem tal valor. Uma vez que, quando um país não possui nenhum projeto em determinado ano, a variável dependente assume valor zero. Vale ressaltar que o número excessivo de zeros pode ser explicado pela decorrência de contratos de concessão serem de longo prazo e, por este motivo, no ano em que o país não possui informação de contratos na nossa amostra, não significa que não possa estar cumprindo um contrato vigente ou renegociando (MORAES e TAGLE, 2017).

Para resolver o problema da ocorrência de um número grande de zeros, utilizamos os modelos de regressão inflacionados de zeros, introduzidos por Lambert (1992). Quando analisamos o teste de razão de verossimilhança para o parâmetro α , identifica-se ser estatisticamente diferente de zero, rejeitando a hipótese nula. Logo, o modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros é preferível ao modelo Poisson Inflado de zeros. Além disso, para verificarmos qual modelo é mais adequado para nossas estimações, realizamos o procedimento proposto por Vuong (1989), onde a estatística do teste é normalmente distribuída e compara o modelo estimado com e sem inflação de zeros, no caso, Binomial Negativa *versus* Binomial Negativa Inflada de Zeros. Interpretamos o resultado sendo com valores positivos e significativos indicando a adequação do modelo da Binomial Negativa Inflada de Zeros, e com valores negativos e significativos indicando a adequação do modelo tradicional da Binomial Negativa (FÁVERO e BELFIORE, 2017). Quando aplicado ao nosso caso, o valor z é significativo para o modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros (ZINB).

Segundo Desmarais e Harden (2013) o teste de Vuong é tendencioso na decisão sobre a escolha do modelo mais adequado, tendendo sempre para o modelo inflacionado de zeros, mesmo quando não há sobredispersão. Assim, os autores propõem uma correção ao teste de Vuong, que se baseia nas estatísticas *Akaike information criterion* (AIC) e *Bayesian (Schwarz) information criterion* (BIC), devendo assim ser realizado para eliminar eventuais vieses que podem prejudicar a decisão em relação a escolha do modelo mais adequado. Portanto, utilizamos Binomial Negativa Inflada de Zeros com Correção de Vuong (*Zero Inflated negative binomial with corrected Vuong - ZINBCV*).

Ao realizarmos a regressão ZINBCV é necessário utilizarmos uma variável que possa controlar o número excessivo de zeros. Desta forma, baseado no instrumento utilizado por Acemoglu *et al.* (2014), em que ondas regionais de democratização influenciam outros países a se democratizarem, podendo ocorrer devido a tendências econômicas regionais, provocando um efeito *spillover* (transbordamento). Assim, após a primeira democratização em uma região, a participação dos países que se democratizam naquela região converge rapidamente para outras regiões, o que seria as ondas de democratização.

Neste contexto, nossa hipótese é de que países em desenvolvimento, dentre a mesma região, tendem a seguir práticas de concessão de países vizinhos afim de alavancar os investimentos em infraestrutura, influenciando a implementação de parcerias com o setor privado, com intuito de preencher a lacuna existente entre restrição fiscal e demanda por infraestrutura. Desta forma, construímos uma variável baseada no número de contratos dos países vizinhos com relação ao ano anterior para cada país da nossa amostra. Assim, para controlar o número excessivo de zeros, utilizamos uma variável *dummy* que assume valor 1 quando o país vizinho possui contrato no ano anterior, e 0 caso contrário.

Enquanto o modelo de Poisson inflacionado de zeros é estimado a partir da combinação de uma distribuição de Bernoulli com uma distribuição Poisson, o modelo Binomial Negativa inflacionado de zeros é estimado por meio da combinação de uma distribuição de Bernoulli com uma distribuição de Poisson-Gama. Portanto, uma maneira para modelar dados de contagem com sobredispersão é utilizar o modelo da Binomial negativa. Segue-se Lambert (1992) e para modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros temos o seguinte:

$$P(Y_{it} = y_{it}) = \begin{cases} p_{it} + (1 - p_{it}) \cdot \left(\frac{1}{1 + \phi \lambda_{it}}\right)^{\frac{1}{\phi}}, & y = 0 \\ (1 - p_{it}) \cdot \left(\frac{y_{it} + \phi^{-1} - 1}{\phi^{-1} - 1}\right) \cdot \left(\frac{\phi \lambda_{it}}{1 + \phi \lambda_{it}}\right)^{y_{it}} \cdot \left(\frac{1}{1 + \phi \lambda_{it}}\right), & y > 0 \end{cases} \quad (1)$$

onde y_{it} é o número de contratos em saneamento básico ($y \geq 0$), com unidade de variação ($i = 1, \dots, 40$), ou seja, os países, e t indexa a unidade de tempo ($t = 2003, \dots, t = 2016$), ϕ é o parâmetro de dispersão, p é a proporção de zeros, em que existe uma probabilidade, p , de a observação assumir o valor diferente de zero, ou seja $p(y_{it} \neq 0)$ e a probabilidade de a observação assumir valor zero, $p(y_{it} = 0)$, em que:

$$p_{logit_{it}} = \frac{1}{1 + \exp(\gamma + \delta \cdot W_{it})} \quad (2)$$

em que W é a variável inflada que explica os zeros. No nosso modelo utilizamos a variável de

controle para concessões em países vizinhos pela ideia de efeito de transbordamento. Por fim, λ_{it} assume a seguinte equação:

$$\lambda_{it} = \exp(\alpha + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_k X_{kt}) \quad (3)$$

onde X_{kt} representa os potenciais determinantes do número de contratos em saneamento básico, discutidos anteriormente.

Com base em (1) e a partir do logaritmo da função de verossimilhança (*log likelihood*) estimamos os parâmetros $\phi, \alpha, \beta_1, \dots, \beta_k, \gamma$ e δ_1 do modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros (ZINB), temos:

$$\begin{aligned} LL = & \sum_{Y_i=0} \ln \left[p_{it} + (1 - p_{it}) \cdot \left(\frac{1}{1 + \phi \lambda_{it}} \right)^{\frac{1}{\phi}} \right] + \\ & \sum_{Y_i>0} \left[\ln(1 - p_{it}) + Y_{it} \cdot \ln \left(\frac{\phi \lambda_{it}}{1 + \phi \lambda_{it}} \right) - \frac{\ln(1 + \phi \lambda_{it})}{\phi} \right] \\ & + \ln \Gamma(Y_{it} + \phi^{-1}) - \ln \Gamma(Y_{it} + 1) - \ln \Gamma(\phi^{-1})] = \text{máx} \end{aligned} \quad (4)$$

Ademais, para fins de análise de robustez, utilizamos os modelos de regressão da Binomial Negativa e de Poisson com efeito aleatório. Com o intuito de superar a heterocedasticidade, utilizamos erros padrões robustos em todas as estimações. Assim, com o objetivo de capturar o impacto do investimento privado em infraestrutura, testamos como variável dependente o número total de projetos, que conta a ocorrência de arranjos de contratos com parceria privada no setor de água e saneamento. Na próxima seção são apresentados os resultados empíricos das estimações realizadas com a variável dependente especificada.

5. Resultados Empíricos

Nesta seção são apresentados os resultados empíricos com o modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros com Correção de Vuong, que contém nossa variável de controle de zeros, dado que quando o país não possui informação do contrato em determinado ano, assume-se valor zero. Em que os principais motivos de possuímos muitos zeros em nossa amostra, pode ser explicado pela decorrência de contratos de concessão serem de longo prazo e, por este motivo, no ano em que o país não possui informação de contratos na nossa amostra, não significa que não possa estar cumprindo um contrato vigente ou renegociando.

Para fins de análise de robustez estimamos os modelos de Binomial Negativa e Poisson com efeito aleatório. Ressaltamos que todos os modelos apresentam o mesmo número de

observações e as mesmas variáveis de interesse como os determinantes do número de contratos para o setor analisado, mudando apenas o modelo especificado.

Para calcularmos o efeito de cada variável em todos os modelos utilizamos o método proposto por Beaujean e Morgan (2016), aplicando a seguinte relação: $100 \times [\exp(\text{coeficiente estimado} \times \Delta) - 1]$, onde Δ é uma mudança de uma unidade, $\Delta = 1$.

5.1 Número Total de Contratos com Modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros

Na tabela 3 são apresentadas as estimações com o modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros com Correção de Vuong (*Zero Inflated negative binomial with corrected Vuong - ZINBCV*). Realizamos o teste de Vuong (1989) com correção, que se baseia nas estatísticas *Akaike information criterion* (AIC) e *Bayesian (Schwarz) information criterion* (BIC), que compara o modelo estimado com e sem inflação de zeros, e assim, constatamos que o modelo ZINBCV é mais adequado as nossas estimações, dado que o valor z é significativo e positivo, sendo confirmado pelas estatísticas AIC e BIC¹⁶. Cada coluna exibe uma especificação diferente, com intuito de captar o efeito fixo da *dummy* temporal, *dummy* de renda e *dummy* de região, que tem como referência a América Latina e Caribe.

Desta forma, ao realizarmos a regressão ZINBCV é necessário utilizarmos uma variável que controle o número excessivo de zeros. Para tal, utilizamos a *dummy (conc)* construída com base na ideia de que a influência de práticas de concessão de países vizinhos (que fazem fronteira) geram uma externalidade positiva, que poderia explicar a existência de investimentos privados no país. Nossa variável de controle é estatisticamente significativa em todos os modelos com inflação de zeros.

Tabela 3 - Número Total de Projetos com Modelo Binomial Negativa Inflada de Zero

| Variável dependente: número de contratos | ZINBCV | ZINBCV <i>Dummy</i> Ano | ZINBCV <i>Dummy</i> Renda | ZINBCV <i>Dummy</i> Região |
|---|--------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| multdebt | -0.03*** (0.01) | -0.04*** (0.01) | -0.03*** (0.01) | -0.03*** (0.01) |
| invfor | -0.01 (0.03) | 0.02 (0.03) | -0.00 (0.03) | 0.05* (0.03) |

(Continua)

¹⁶ Vuong (1989) propôs um teste do modelo de Binomial Negativa versus um modelo ZINB. A estatística de teste tem uma distribuição normal padrão com valores positivos e significativos favorecendo o modelo ZINB e valores negativos e significativos favorecendo o modelo da Binomial Negativa. A hipótese nula não é um dos modelos, mas sim uma hipótese de desempenho relativo, de que ambos explicam os dados de forma muito próxima. Quando aplicado ao nosso caso, o valor z é significativo para o modelo ZINB.

(Continuação)

| Variável dependente: número de contratos | ZINBCV | ZINBCV <i>Dummy</i> Ano | ZINBCV <i>Dummy</i> Renda | ZINBCV <i>Dummy</i> Região |
|--|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| pop_growth | -0.23** (0.10) | -0.09 (0.09) | -0.20* (0.11) | -0.32 (0.22) |
| inf_gdp | -0.00 (0.02) | -0.03* (0.01) | -0.00 (0.02) | 0.00 (0.01) |
| credit_p | 0.02*** (0.00) | 0.03*** (0.00) | 0.02*** (0.00) | 0.00 (0.00) |
| trade | -0.02*** (0.00) | -0.03*** (0.00) | -0.02*** (0.00) | -0.03*** (0.00) |
| corrupt | 0.32 (0.28) | 0.11 (0.23) | -0.11 (0.28) | 0.69** (0.33) |
| <i>Dummies</i> Temporais | não | sim | não | não |
| drenda | | | -0.92*** (0.19) | |
| dAFR | | | | -0.82* (0.42) |
| dLAP | | | | 2.04*** (0.43) |
| dEAC | | | | -0.55 (0.58) |
| dOMNA | | | | -0.00 (0.40) |
| dSA | | | | -0.22 (0.39) |
| inflata conc | -1.48** (0.60) | -1.80* (0.98) | -1.21*** (0.40) | -12.42*** (1.93) |
| Teste de Vuong Binomial Negativa versus ZINB: | z= 2.29 Pr>z = 0.0110 | z= 2.23 Pr>z = 0.0129 | z= 2.52 Pr>z = 0.0058 | z= 1.25 Pr>z = 0.1050 |
| Correção com AIC (Akaike): | z= 1.89 Pr>z = 0.0296 | z= 1.89 Pr>z = 0.0293 | z= 2.14 Pr>z = 0.0162 | z= 0.52 Pr>z = 0.2999 |
| Correção com BIC (Schwarz): | z= 1.02 Pr>z = 0.1548 | z= 1.16 Pr>z = 0.1226 | z= 1.32 Pr>z = 0.0941 | z= -1.04 Pr<z = 0.1482 |
| Nº Observações | 547 | 547 | 547 | 547 |

Fonte: Elaborado pelo autor com a utilização do software Stata 14.

Notas: Erros Padrões Robustos entre Parênteses * significativo a 10% ** significativo a 5% e *** significativo a 1%.

As regiões são descritas como: África – AFR; Leste da Ásia e do Pacífico – LAP; Europa e Ásia Central –EAC; América Latina e Caribe – ALC; Oriente Médio e Norte da África - OMNA e Sul da Ásia - SA.

Obs.: Classificação das regiões pelo Banco Mundial.

Como se pode observar, a dívida multilateral (*multdebt*) como percentual do estoque da dívida externa tem impacto negativo em todos os modelos com inflação de zeros (ZINBCV), conforme as colunas, *ceteris paribus*, ou seja, todo mais constante, um aumento de 1% na dívida multilateral acarretaria em uma redução em 3,92% o número de contratos. Isto indica que o cumprimento dos compromissos com os credores do país é um fator importante para explicar o crescimento do número de contratos. Por outro lado, o endividamento externo pode suavizar a restrição de recursos financeiros para investimentos em infraestrutura e, alternativamente, pode significar que as autoridades governamentais podem captar recursos externos mais facilmente. Destaca-se também o investimento estrangeiro (*invfor*) no modelo com *dummy* de região, em que um aumento de 1 % no investimento estrangeiro direto como percentual do PIB gera um acréscimo de 5,13% no número de contratos, possibilitando a formação de novos contratos e reforçando a hipótese de que os investimentos por meio de capital estrangeiro influenciam o número de contratos.

Em relação a demanda por infraestrutura observamos um impacto negativo, no qual um aumento de 1% no crescimento populacional (*pop_growth*) reduz a demanda por projetos em aproximadamente 20,55%. No ambiente macroeconômico, a inflação (*inf_gdp*) possui impacto negativo no qual, o aumento de 1% gera uma redução de 2,96% no número de contratos. Por outro lado, a variável de crédito doméstico ao setor privado (*credit_p*) apresenta efeito positivo em todas as estimações, exceto quando incluímos *dummy* de região, em que um aumento de 1 % no crédito privado, gera um acréscimo de 3,05% no número de contratos, indicando que os incentivos para o ingresso de capital privado na economia são um fator importante na formulação de contratos para o setor de água e saneamento. Desta forma, países em desenvolvimento com condições macroeconômicas estáveis são propensos a atrair capital privado como alternativa para alavancar os investimentos em infraestrutura no setor, dado que o investimento inicial é alto e o retorno é de longo prazo.

Abordando o ambiente de negócios, observamos que a abertura econômica (*trade*), apresenta impacto negativo em todos os modelos com inflação de zeros, no qual, um aumento de 1% na abertura econômica reduz em 2,96% o número de contratos. Já em relação ao índice de corrupção (*corrupt*) analisamos que o coeficiente resulta em um impacto positivo na formulação do número de contratos, o que sustenta a hipótese em que países com estabilidade política motivam investidores a engajar-se em projetos de infraestrutura. Cabe destacar que não há como medir “adequadamente” o impacto da corrupção, uma vez que o índice de corrupção é uma percepção de como o país é visto internacionalmente por outras nações, captando como o poder público é exercido para ganhos privados.

Em relação as *dummies*, a de renda apresenta resultado significativo e negativo, isto é, o fato da nação ser de renda média dentro do conjunto de países emergentes acarreta numa redução de aproximadamente 60% no número de contratos. Finalizamos nossas estimações observando a *dummy* de região, que indicam que as diferenças em relação à região que tomamos como referência nas nossas estimativas, América Latina e Caribe. Assim, a região da África tem efeito negativo, sendo esse de aproximadamente 55%, o que poderia ocorrer devido a ser uma região economicamente mais atrasada em relação à América Latina e Caribe. Já o resultado significativo da região do Leste da Ásia e Pacífico impactando positivamente, pode ser explicado devido ao país da China que detém mais de 50% dos contratos da nossa amostra pertencer a esta região.

Destacamos os resultados da nossa variável de controle para o número excessivo de zeros, tendo como premissa que países em desenvolvimento, dentre a mesma região, tendem a seguir práticas de concessão de países vizinhos. No modelo com *dummy* e renda, o fato dos países vizinhos possuírem contratos, reduz em aproximadamente 70% a possibilidade de países que fazem fronteira não possuírem contratos no setor, relatando um forte efeito de transbordamento.

Desta forma, o investimento estrangeiro, a condição macroeconômica e a estabilidade política são canais importantes para formulação de contratos para o setor de água e saneamento.

A seguir apresentamos os resultados com os modelos da Binomial Negativa e Poisson para fins de análise de robustez.

5.2 Número Total de Contratos com os Modelos Binomial Negativa e Poisson

Tabela 4 - Número Total de Projetos com os Modelos de Binomial Negativa e Poisson

| Variável dependente: número de contratos | Binomial Negativa (RE) | Binomial Negativa (RE) | Poisson (RE) | Poisson (RE) |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| multdebt | -0.00 (0.01) | -0.02** (0.01) | 0.00 (0.01) | -0.02* (0.01) |
| Invfor | -0.00 (0.03) | -0.00 (0.04) | 0.01 (0.03) | 0.02 (0.03) |
| pop_growth | -0.78*** (0.27) | -0.41** (0.20) | -0.68*** (0.21) | -0.56*** (0.19) |
| inf_gdp | 0.02 (0.01) | 0.01 (0.01) | 0.01 (0.01) | 0.02* (0.01) |

(Continua)

(Continuação)

| Variável dependente: número de contratos | Binomial Negativa (RE) | Binomial Negativa (RE) | Poisson (RE) | Poisson (RE) |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|
| credit_p | -0.01* (0.00) | 0.01* (0.00) | -0.01*** (0.00) | -0.00 (0.00) |
| trade | 0.00 (0.01) | -0.01 (0.01) | 0.01** (0.00) | 0.00 (0.01) |
| corrupt | 0.79** (0.39) | 0.22 (0.39) | 0.25 (0.30) | 0.01 (0.33) |
| <i>Dummies</i> Temporais | não | sim | não | sim |
| Nº Observações | 547 | 547 | 547 | 547 |

Fonte: Elaborado pelo autor com a utilização do software Stata 14.

Notas: As tabelas de resultados exibem Binomial Negativa e Poisson lado a lado para fins de comparação.

Erros Padrões Robustos entre Parênteses * significativo a 10% ** significativo a 5% e *** significativo a 1%.

Em comparação com os resultados obtidos com o modelo de inflação de zeros (ZINBCV), os sinais dos coeficientes das variáveis de crédito doméstico ao setor privado (*credit_p*) e abertura econômica (*trade*) nos modelos de Binomial Negativa e Poisson são opostos, dado que não estamos controlando o excesso de zeros da variável dependente. Já a demanda por infraestrutura, com o crescimento populacional (*pop_growth*), mantém o efeito negativo e significativo em relação ao número de contratos. Também pode se observar que as variáveis do canal do investimento estrangeiro (*multdebt*) e (*invfor*) e o canal de ambiente político (*corrupt*) se destacam para formulação de novos contratos.

Comparando nossos resultados com o estudo de Hammami *et al.* (2006), que apresenta evidências de que os canais de restrição orçamentária, ambiente macroeconômico, estado de direito e demanda por infraestrutura são determinantes para o investimento privado. Neste estudo observamos que o investimento estrangeiro direto e a estabilidade política se destacam também como canais importantes para o aumento do número de contratos no setor de saneamento básico.

Já no estudo de Sharma (2012) a estabilidade política e o tamanho de mercado são importantes determinantes em projetos de infraestrutura. Diferentemente, em nossa análise, relatamos também que o canal investimento estrangeiro e um ambiente macroeconômico estável se destacam como canais preponderante para o número de contratos no setor, dado que maioria dos investimentos são financiados com capital estrangeiro, e um ambiente macroeconômico sólido é importante para reduzir incertezas das empresas privadas, uma vez que o investimento inicial é alto e possui retorno de longo prazo.

Em geral, nossas estimativas estão de acordo com os trabalhos tidos como base e os resultados apresentados neste trabalho também dão indícios que o investimento estrangeiro é um canal determinante do número de contratos em saneamento básico.

Nos modelos utilizados para a análise de robustez, mesmo que alguns coeficientes tenham se mantido com os mesmos sinais do modelo de inflação de zeros, outros coeficientes apresentaram sinais opostos, o que pode ser devido a não estarmos controlando o número excessivo de zeros, reforçando os resultados encontrados no modelo ZINB. Desta forma, o modelo Binomial Negativa Inflada de Zeros, apresenta resultados mais robustos e consistentes, justificando com a significância da variável de controle utilizada para inflação de zeros, criada com a ideia de que a influência de prática de concessão em países da mesma região gera uma externalidade positiva, podendo explicar a existência de investimentos privados no país.

Em suma, um ambiente macroeconômico estável, investimento por meio de capital estrangeiro e estabilidade política, fundamental para fortalecer as instituições dos países, são fatores favoráveis ao aumento do número de contratos no setor de saneamento. Destacamos que a nossa variável de controle para o número excessivo de zeros, apresenta um forte efeito de transbordamento em todos os modelos estimados, em que reduz a possibilidade de países vizinhos (que fazem fronteira) não possuírem contratos no setor de água e saneamento.

A seguir apresentamos as considerações finais do estudo.

6. Considerações Finais

O acesso ao saneamento básico é um direito vital para população mundial, sendo um fator essencial para o desenvolvimento sustentável dos países. Desta forma, a ineficiência neste setor de infraestrutura afeta diretamente a saúde pública e a qualidade de vida dos indivíduos. Assim, visando solucionar os gargalos em infraestrutura para atender às crescentes demandas, a participação de investidores privados em projetos de infraestrutura vem sendo debatida entre autoridades governamentais, dado que mudanças na relação entre o setor público e privado podem ser utilizadas para se alcançar maior eficiência na provisão dos serviços e uma melhor relação de qualidade e preço, aumentando o bem-estar social.

Este trabalho segue a linha de Hammami *et al.* (2006) e Sharma (2012), e teve como objetivo investigar os determinantes do número de contratos em especial para o setor de saneamento básico para países em desenvolvimento. O horizonte de tempo analisado é de 2003 a 2016, devido a disponibilidade dos dados. Desta forma, ressaltamos as duas contribuições deste estudo em relação aos anteriores: além de utilizar variáveis relacionadas ao investimento

estrangeiro, tem-se também a criação de uma variável de controle para o número excessivo de zeros da variável dependente, dado que quando não há informação do contrato vigente, assume-se valor zero. Tal variável tem como premissa que as práticas de concessão de países da mesma região, ou seja, que fazem fronteira, geram uma externalidade positiva para os países vizinhos aderirem esse arranjo contatual,

Os resultados apresentam um forte efeito de transbordamento em todos os modelos estimados, em que reduz a possibilidade de países vizinhos não possuírem contratos no setor de água e saneamento. Em relação aos potenciais determinantes do investimento privado, a estabilidade política é fundamental para fortalecer as instituições e propiciar um bom ambiente de negócios para os investimentos estrangeiros. Do mesmo modo, um ambiente macroeconômico estável pode reduzir a incerteza na escolha das empresas privadas no investimento em projetos de infraestrutura, sendo assim, os determinantes preponderantes para o acréscimo do número de contratos no setor de saneamento básico.

Em suma, os resultados encontrados neste estudo pelos canais, como: o ambiente macroeconômico, o ambiente político e o investimento estrangeiro, relatam que a participação de investidores privados pode ser uma boa alternativa para o financiamento de projetos de infraestrutura para o setor de saneamento básico, bem como, a parceria entre os setores público e privado pode ser vantajosa pelo compartilhamento dos riscos, devido ao alto investimento inicial e a difícil previsão de contingências futuras.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. **The role of institutions in growth and development.** Leadership and Growth, (10):135, 2008.

ACEMOGLU, Daron et al. **Democracy does cause growth.** National Bureau of Economic Research, 2014.

BEAUJEAN, A. Alexander; MORGAN, Grant B. Tutorial on Using Regression Models with Count Outcomes using R. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 21, 2016.

BENNETT, John; IOSSA, Elisabetta. Building and managing facilities for public services. **Journal of public economics**, v. 90, n. 10-11, p. 2143-2160, 2006.

CAMERON, Adrian Colin; TRIVEDI, Pravin K. **Microeconometrics using stata.** College Station, TX: Stata press, 2010.

CAMERON, Colin; TRIVEDI, Pravin. Models for count data. 1998.

CHONG, Eshien et al. Public-private partnerships and prices: evidence from water distribution in France. **Review of Industrial Organization**, v. 29, n. 1-2, p. 149, 2006.

- DE GREGORIO, José et al. Economic growth in Latin America: sources and prospects. 1999.
- DESMARAIS, Bruce A. et al. Testing for zero inflation in count models: Bias correction for the Vuong test. **The Stata Journal**, v. 13, n. 4, p. 810-835, 2013.
- EASTERLY, William; REBELO, Sergio. Fiscal policy and economic growth. **Journal of monetary economics**, v. 32, n. 3, p. 417-458, 1993.
- ENGEL, Eduardo; FISCHER, Ronald; GALETOVIC, Alexander. **Soft budgets and renegotiations in public-private partnerships**. National Bureau of Economic Research, 2009.
- ESTACHE, A. Infrastructure: a survey of recent and upcoming issues. the World Bank infrastructure vice-presidency, and poverty reduction and economic management vice-presidency. 2006.
- FAVERO, Luiz; FAVERO, Patricia. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®**. Elsevier Brasil, 2017.
- FERNANDEZ, Rodrigo Nobre et al. Impacto dos determinantes das parcerias público privadas em economias emergentes. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 44, 2015.
- FERNANDEZ, Rodrigo Nobre et al. Uma abordagem de Law & Economics para as Parcerias Público-Privadas no Brasil DOI: <http://dx.doi.org/10.18836/2178-0587/ealr.v5n2p205-219>. **Economic Analysis of Law Review**, v. 5, n. 2, p. 205-219, 2015.
- FERREIRA, Pedro Cavalcanti; FRANÇA, J. M. S. Um estudo sobre infra-estrutura: impactos produtivos, cooperação público-privado e desempenho recente na América Latina. **Documento não publicado**, 2007.
- FRONE, Simona et al. Public-Private Partnerships as Mechanisms for Risk Management in the Water Sector. **SCIENTIFIC PAPERS**, p. 103, 2013.
- GUASCH, J. Luis. **Granting and renegotiating infrastructure concessions: doing it right**. World Bank Publications, 2004.
- HARRIS, Clive. **Private participation in infrastructure in developing countries: trends, impacts, and policy lessons**. World Bank Publications, 2003.
- HART, Oliver. Incomplete contracts and public ownership: Remarks, and an application to public-private partnerships. **The Economic Journal**, v. 113, n. 486, 2003.
- HART, Oliver; SHLEIFER, Andrei; VISHNY, Robert W. The proper scope of government: theory and an application to prisons. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 112, n. 4, p. 1127-1161, 1997.
- IOSSA, Elisabetta; MARTIMORT, David. Risk allocation and the costs and benefits of public-private partnerships. **The RAND Journal of Economics**, v. 43, n. 3, p. 442-474, 2012.

IOSSA, Elisabetta; SAUSSIÉ, Stéphane. Public Private Partnerships In Europe For Building And Managing Public Infrastructures: An Economic Perspective. **Annals of Public and Cooperative Economics**, v. 89, n. 1, p. 25-48, 2018.

JIANG, Yi et al. Privatization, governance, and survival: MNE investments in private participation projects in emerging economies. **Journal of World Business**, v. 50, n. 2, p. 294-301, 2015.

KISHIMOTO, Satoko; PETITJEAN, Olivier. Reclaiming Public Services: How Cities and Citizens are Turning Back Privatisation. **Amsterdã e Paris: Transnational Institute**, 2017.

LAMBERT, Diane. Zero-inflated Poisson regression, with an application to defects in manufacturing. **Technometrics**, v. 34, n. 1, p. 1-14, 1992.

NISAR, Tahir M. Risk management in public–private partnership contracts. **Public Organization Review**, v. 7, n. 1, p. 1-19, 2007.

PISTOR, Katharina; RAISER, Martin; GELFER, Stanislaw. Law and finance in transition economies. **Economics of transition**, v. 8, n. 2, p. 325-368, 2000.

PRASAD, Naren. Privatisation results: Private sector participation in water services after 15 years. **Development Policy Review**, v. 24, n. 6, p. 669-692, 2006.

PUSOK, Krisztina. Public-Private Partnerships and Corruption in the Water and Sanitation Sectors in Developing Countries. **Political Research Quarterly**, v. 69, n. 4, p. 678-691, 2016.

RESIDE, Jr Renato E. Global determinants of stress and risk in public-private partnerships (PPP) in infrastructure. 2009.

SHARMA, Chandan. Determinants of PPP in infrastructure in developing economies. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v. 6, n. 2, p. 149-166, 2012.

SIQUEIRA MORAES, Marcos; REYES-TAGLE, Gerardo. **Os impactos fiscais dos contratos de parceria público-privada: Estudo de caso do ambiente institucional e da prática no Brasil**. Inter-American Development Bank, 2017.

THOMSEN, Stephen. Encouraging public-private partnerships in the utilities sector: the role of development assistance. **Investment for African Development: Making it Happen**, p. 25-27, 2005.

TRUJILLO, Lourdes et al. **Macroeconomic effects of private sector participation in Latin America's infrastructure**. World Bank Publications, 2002.

TULLOCK, Gordon; ROWLEY, Charles Kershaw. **The rent-seeking society**. Liberty Fund Inc., 2005.

VEDACHALAM, Sridhar; GEDDES, R. Richard; RIHA, Susan J. Public–private partnerships and contract choice in India's water and wastewater sectors. **Public Works Management & Policy**, v. 21, n. 1, p. 71-96, 2016.

VUONG, Quang H. Likelihood ratio tests for model selection and non-nested hypotheses. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 307-333, 1989.

WANG, Hongwei; WU, Wenqing; ZHENG, Shilin. An econometric analysis of private sector participation in China's urban water supply. **Utilities Policy**, v. 19, n. 3, p. 134-141, 2011.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT press, 2010.

YANG, Zhao et al. Testing approaches for overdispersion in Poisson regression versus the generalized Poisson model. **Biometrical journal**, v. 49, n. 4, p. 565-584, 2007.

YEHOUÉ, Mr Etienne B.; HAMMAMI, Mona; RUHASHYANKIKO, Jean-François. **Determinants of public-private partnerships in infrastructure**. International Monetary Fund, 2006.

ZENELI, Fjona. Between Public-Private Partnerships and public finance in the public infrastructure sector&58; The water and sanitation sector in Albania. **Academic Journal of Business**, v. 3, n. 1, p. 205-212, 2017.

Apêndice A

Tabela A. 1 - Países por Região para o Setor de Água e Saneamento da Base do PPI

| AFR | LAP | EAC | ALC | OMNA | SA |
|--------------------|-----------|--------------|-----------|----------|-------|
| África do Sul | | Albânia | Argentina | | |
| Camarões | China | Armênia | Brasil | | |
| Costa do Marfim | Filipinas | Geórgia | Colômbia | Argélia | |
| Gana | Indonésia | República do | Equador | Egito | |
| Maurício | Malásia | Quirguistão | Guatemala | Jordânia | Índia |
| Moçambique | Tailândia | Romênia | Haiti | Marrocos | Nepal |
| República do Congo | Vietnã | Rússia | México | Tunísia | |
| Senegal | | Sérvia | Panamá | | |
| Sudão | | Ucrânia | Peru | | |
| Tanzânia | | | | | |

Fonte: Elaborado pelo autor com a base do PPI do Banco Mundial.

Nota: as regiões são descritas como: África – AFR; Leste da Ásia e do Pacífico – LAP; Europa e Ásia Central – EAC; América Latina e Caribe – ALC; Oriente Médio e Norte da África - OMNA e Sul da Ásia – SA, conforme classificação do Banco Mundial.

Tabela A. 2 - Matriz de Correlação

| | project_n | invfor | inf_gdp | multdebt | trade | pop_growth | credit_p | corrupt |
|------------|-----------|---------|---------|----------|--------|------------|----------|---------|
| project_n | 1.0000 | | | | | | | |
| invfor | -0.0412 | 1.0000 | | | | | | |
| inf_gdp | -0.0399 | -0.0669 | 1.0000 | | | | | |
| multdebt | -0.1687 | -0.0046 | 0.0452 | 1.0000 | | | | |
| trade | -0.1554 | 0.3742 | -0.1415 | -0.1558 | 1.0000 | | | |
| pop_growth | -0.1235 | 0.0630 | -0.0182 | 0.1830 | 0.0063 | 1.0000 | | |
| credit_p | 0.2985 | -0.0392 | -0.1960 | -0.3337 | 0.3636 | -0.2220 | 1.0000 | |
| corrupt | 0.0409 | 0.0243 | -0.1381 | -0.1465 | 0.1738 | -0.1790 | 0.5058 | 1.0000 |

Fonte: Elaborado pelo autor com a utilização do software Stata 14.

Nota: Para a construção dessa tabela foram utilizadas 547 observações.