

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

RODRIGO NOBRE FERNANDEZ

ENSAIOS SOBRE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS

Porto Alegre

2014

RODRIGO NOBRE FERNANDEZ

ENSAIOS SOBRE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia, com ênfase em Economia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Ronald Otto Hillbrecht
Coorientador: Prof. Dr. Fabricio Tourrucô

Porto Alegre

2014

CIP - Catalogação na Publicação

Nobre Fernandez, Rodrigo
Ensaio Sobre Parcerias Público-Privadas /
Rodrigo Nobre Fernandez. -- 2014.
87 f.

Orientador: Ronald Otto Hillbrecht.
Coorientador: Fabricio Tourrucôo.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Parcerias Público-Privadas. 2. Contratos. 3. Infraestrutura. I. Otto Hillbrecht, Ronald, orient. II. Tourrucôo, Fabricio, coorient. III. Título.

RODRIGO NOBRE FERNANDEZ

ENSAIOS SOBRE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como quesito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia, com ênfase em Economia Aplicada.

Aprovada em Porto Alegre, 10 de abril de 2014

Banca Examinadora

Prof. Dr. Claudio Shikida
IBMEC-MG

Prof. Dr. Cristiano Machado da Costa
UNISINOS

Prof. Dr. Hudson Torrent
PPGE/UFRGS

Prof. Dr. Ronald Otto Hillbrecht - Orientador
PPGE/UFRGS

Aos meus avós e a minha mãe.

AGRADECIMENTOS

A Deus devo toda força e perseverança que tive para trilhar este caminho.

A minha família, que foi fundamental e sempre me apoiou.

Aos meus amigos da república da Jerônimo de Ornellas: José Flávio, Júlio Cesar, Gabrielito e Paulo.

Aos meus amigos e colegas do PPGE: Bruno Caldas, Eduardo Tillmann, Eduardo Horta, Fernando Cruz, Helton Saulo, Larissa Cardoso, Marcos Wink, Maria del Pilar, Pedro Ramos, Tiago Tristão e Vivian Queiroz.

A Rodrigo Vaz Silva pela amizade de longa data e pelos nossos recorrentes debates acerca de direito e economia.

Aos professores do PPGE, por todos os conhecimentos adquiridos.

À Secretaria do PPGE, pelo apoio sempre disponível.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Ao Departamento de Economia da UFPel, pelo apoio e consideração para a realização deste trabalho.

Ao professor Ronald Otto Hillbrecht pela oportunidade de trabalho que me foi concedida nesta tese, pela atenção e pela confiança ao longo de toda essa jornada, e por todos os ensinamentos transmitidos desde o início do curso de doutorado.

Ao professor Fabrício Tourrucô pelos ensinamentos nas disciplinas de economia matemática e pela atenção e apoio para a execução desse trabalho.

À banca examinadora pelas contribuições para evolução deste trabalho.

A todos que de alguma forma estiveram presentes e contribuíram a chegada deste momento.

Os modelos são representações simplificadas do mundo real. Um bom modelo explica de forma exata os comportamentos que são mais importantes para nós e omite os detalhes que são relativamente sem importância. (...) Em economia, o comportamento de milhões de indivíduos, empresas e mercados é representado, por uma, duas, uma dúzia, algumas centenas ou milhares de relações matemáticas em formato de gráficos, equações ou programas computacionais.

Dornbusch *et al.* (2011)

RESUMO

As parcerias público-privadas (PPPs) consistem em um arranjo, formado pelo setor público e privado para a provisão de serviços de infraestrutura, os quais eram previamente providos pelo governo. No ambiente desses contratos realizam-se três estudos, sendo que o desenvolve-se um modelo teórico de PPPs para hospitais. Neste sentido, o regime de bundling, em que as empresas são agregadas em um consórcio, mostra-se superior ao que as empresas são contratadas separadamente. Isto se dá, porque no primeiro modelo, as firmas conseguem internalizar as externalidades advindas do processo produtivo. Já no segundo ensaio faz-se um modelo computacional de risco moral com loterias aplicado a essa modalidade contratual. As simulações realizadas neste exercício indicam que projetos de valor econômico mais elevado atraem firmas mais capacitadas e esse maior valor monetário provavelmente está correlacionado com a complexidade do empreendimento o que pode ser o motivo das empresas empenharem mais esforço. O terceiro trabalho pretende identificar os determinantes do investimento e do número de projetos de PPPs em economias emergentes. Os resultados indicam que o ambiente de negócios, macroeconômico, político e o sistema legal são os principais preponderantes na formulação destes contratos. Por fim, as PPPs demandam esforços governamentais para o desenho de contratos que coíbam o comportamento oportunista e consigam monitorar de forma adequada as empresas responsáveis pelo empreendimento. O compartilhamento de riscos de certa forma é um mecanismo de proteção para o parceiro privado, mas são necessários o desenvolvimento de contratos bem estruturados, que possam lidar com as possíveis contingências e evitar abusos por parte de ambos agentes.

Palavras-chave: Parcerias-Público Privadas. Infraestrutura. Contratos.

ABSTRACT

The Public-Private Partnerships (PPPs) consist of an arrangement formed by the public and private sectors for the supply of infrastructure services, which were previously provided by the government. In this contractual environment three studies have been performed. The first one develops a theoretical model for hospitals. In this sense, the bundling system, in which firms are aggregated into a consortium, is shown to be superior to when businesses are hired separately. This happens because in the first model, firms can internalize the externalities arising during the production process. The second essay makes a computational model of moral hazard, with lotteries applied to this type of contract. The simulations indicate that projects with a higher economic value attract more qualified firms and that greater monetary value is likely correlated with the project's complexity, which may be why the companies pledge more effort. The third paper aims to identify the investment determinants and the number of PPP projects in emerging economies. The results indicate that the business, macroeconomic, political environments and legal system are the main preponderant in the formulation of these contracts. Finally, PPPs require government efforts to design contracts that restrain opportunistic behavior and are able to adequately monitor the companies responsible for the contracts. Risk sharing is a protection mechanism for the private partner, but there is a need to develop well-structured contracts which can deal with possible contingencies and prevent abuses by both agents.

Keywords: Public-Private Partnerships. Infrastructure. Contracts.

Lista de Tabelas

3.1	Descrição das variáveis e funções do modelo	48
3.2	Parâmetros usados para simulação	49
3.3	Alterações em κ	50
3.4	Alterações em δ	51
3.5	Alterações em α	51
3.6	Alterações em \bar{B}	52
3.7	Alterações em w e t	53
3.8	Alterações na estrutura de pagamento	54
3.9	Alterações na forma funcional	54
4.1	Potenciais determinantes das PPPs	65
4.2	Determinantes dos Investimentos em PPPs	68
4.3	Número Total de Projetos de PPPs	69
4.4	Número de PPPs no Setor de Energia	70
4.5	Número de PPPs no Setor de Telecomunicações	71
4.6	Número de PPPs no Setor de Transportes	72
4.7	Número de PPPs no Setor de Água e Saneamento	73
4.8	Resumo das Estimativas	74
4.9	Estatísticas Descritivas	78
4.10	Lista de Países Emergentes da Base do PPI	79
4.11	Matriz de Correlação	80

SUMÁRIO

1	Introdução	10
2	Desenho Contratual e Parcerias Público-Privadas para Hospitais	14
2.1	Introdução	15
2.2	Revisão de Literatura	16
2.3	O modelo de PPPs para Hospital	19
2.4	Formas organizacionais no Regime de Contratos Incompletos	23
2.5	Compartilhamento de Receitas	26
2.6	A experiência brasileira: A PPP do Hospital do Subúrbio	29
2.7	Considerações Finais	31
2.8	Referências	33
2.9	Apêndice	35
3	Desenho Contratual de Parcerias Público-Privadas: Um modelo computacional de risco moral com loterias	41
3.1	Introdução	42
3.2	Revisão de Literatura	43
3.3	O Modelo	46
3.4	Simulações	50
3.5	Considerações finais	55
3.6	Referências	56
4	Determinantes das Parcerias Público-Privadas em Economias Emergentes	58
4.1	Introdução	59
4.2	Revisão de literatura	60
4.3	Hipóteses empíricas e especificações dos modelos	62
4.4	Procedimentos metodológicos	64
4.5	Resultados empíricos	67
4.6	Considerações finais	74
4.7	Referências	76
4.8	Apêndice	78
5	Conclusão	81
	REFERÊNCIAS	83

1 Introdução

Os governos são organizações responsáveis pela provisão de serviços, como: infraestrutura, educação, segurança e saúde. Devido ao mau gerenciamento desses recursos ou por limitações creditícias ou orçamentárias, há históricas dificuldades para a disponibilização destas diligências. Dada a relevância deste debate, tanto pesquisadores, quanto formuladores de política pública dedicam-se a desenvolver possíveis alternativas para a obtenção de um nível de bem estar mais elevado.

Como política alternativa à oferta de serviços direta pelo Estado, em meados dos anos 1980, os governos utilizavam o instrumento de privatizações para oferecer os serviços básicos e de infraestrutura para a população. Na década seguinte surgiu a política de concessões como um mecanismo que proferia um melhor resultado na disponibilização de bens públicos para a sociedade (MARTIMORT; POUYET, 2008).

Foi no Reino Unido que se iniciou uma nova forma de inserção da participação do setor privado nos serviços públicos com o *Private Finance Initiative*¹ (PFI). Esse modelo contratual permitia que o setor público fosse parcialmente responsável pela provisão dos serviços, mas utilizava da competência de financiamento do setor privado, tendo em vista que a sua capacidade para investimentos estava reduzida devido aos limites impostos pelo tratado de Maastricht². Este tipo de parceria mostrou-se bastante adequada e com o decorrer do tempo os projetos na modalidade de PFI foram ampliados e, atualmente, são denominados de Parceiras Público-Privadas³.

No âmbito das PPPs, o governo participa de um arranjo contratual de longo prazo com uma empresa privada, tendo como objetivo a entrega de algum serviço específico. Nesta modalidade, a firma pode ser responsável por diversas atividades, como, a construção, o financiamento, a administração e também pela prestação de serviços após a conclusão do projeto.

Desde seu surgimento, as PPPs estão sendo utilizadas em grande parte do mundo. De acordo com pesquisas empíricas realizadas no Reino Unido e nos EUA, mostrou-se que o setor privado pode realizar projetos de infraestrutura de forma mais barata do que o setor público sob esta modalidade contratual (MOSZORO; GASIOROWSKI, 2008). Destaca-se o Reino Unido, como o país precursor desta relação contratual, teve aproximadamente mais de 700 projetos assinados no período de 1998 a 2006 (HM TREASURY, 2006). No cenário mundial, Hammami *et al.* (2006) salientam que o setor privado financiou aproximadamente 20% dos investimentos de infraestrutura em países em desenvolvimento na década de 1990. Isto equivale a aproximadamente 850 bilhões de dólares.

No contexto brasileiro as PPPs foram regulamentadas pela Lei nº 11.079 de 30 de dezembro

¹Iniciativa de Financiamento Privado.

²Este tratado também é chamado de tratado da União Européia e foi assinado no dia 7 de Fevereiro de 1992 na cidade holandesa de Maastricht. A importância do mesmo está relacionada à integração já existente entre diversos países europeus se tornaria então uma unificação política. Logo, o nome Comunidade Européia é substituído pelo nome atual de União Européia.

³Utilizar-se-á o acrônimo PPP ou PPPs.

de 2004. Segundo as informações do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão⁴, no período de 2009-2010, o Governo Federal fechou contratos para alguns projetos na forma deste arranjo, dentre eles, o gerenciamento de um Data Center da Caixa Econômica Federal, em conjunto com o Banco do Brasil, o projeto pontal de irrigação no estado de Pernambuco e a Rede de Televisão Digital. Já no âmbito estadual, o Observatório das Parcerias Público-Privadas lançou em 2011 o primeiro banco de dados de projetos estaduais de PPPs. Em seu relatório, estão identificados 17 projetos em sete estados brasileiros, cujos contratos analisados somam um valor de 15 bilhões de reais. O setor mais representativo envolvia a construção ou reforma de estádios de futebol para a copa do mundo de 2014, seguido por saneamento básico, rodovias e sistema metroviário (PEREIRA; PROL, 2011).

Apesar desse crescimento, a avaliação sobre o desempenho das PPPs permanece inconclusiva. No Reino Unido, os projetos de PFI, são comparativamente mais baratos e eficientes quando comparados aos contratos tradicionais. De acordo com o relatório do HM Treasury (2003), 76% dos projetos de PPP foram concluídos dentro do prazo estipulado no contrato. Por sua vez, apenas 30% dos projetos executados pela forma de contratação pública tradicional terminaram dentro do prazo contratual.

O diagnóstico favorável ao desempenho dessas parcerias depende principalmente das políticas econômicas do governo. Esses projetos podem auxiliar na redução dos gastos públicos e na ampliação dos investimentos em infraestrutura (AKITOBY *et al.*, 2007). No entanto, para incentivar o acréscimo do investimento privado é necessário que haja condições macroeconômicas estáveis e um sistema legal confiável (RESIDE, 2009). Além disso, a abertura econômica também é considerada como um fator preponderante, porque esse processo também tende a isolar os investimentos das PPP das incertezas enfrentadas pelos mercados domésticos.

Por outro lado, as PPPs apresentaram resultados inferiores na provisão de serviços, relacionados ao abastecimento de água na França. A evidência existente também sugere que as renegociações têm desempenhado um papel considerável em arranjos de PPP em todo o mundo. Nos países da América Latina, há inúmeros casos em que os governos não conseguiram honrar os termos do contrato e os projetos foram abandonados (IOSSA; MARTIMONT, 2008; GUASCH *et al.* 2007; GUASCH; STRAUB, 2009).

Essas evidências questionam os resultados apresentados pelos contratos na forma de PPP, mas também enfatizam a necessidade do surgimento de modelos teóricos para a compreensão de incentivos neste tipo de arranjo contratual. Ademais é necessário entender quais fatores econômicos que são determinantes no investimento privado em infraestrutura. Este trabalho tem por objetivo utilizar a teoria dos contratos em conjunto com a economia computacional para modelar e estudar estruturas específicas de PPPs. Além disso, pretende-se averiguar empiricamente quais fatores econômicos são importantes para a realização do investimento e do número de projetos dessas parcerias. Para atingir esta proposta é importante caracterizar os contratos destas parcerias em três principais componentes:

⁴Veja <http://www.planejamento.gov.br/hotsites/ppp/conteudo/projetos/projetos.html>

1. **Bundling**⁵: A PPP pode envolver uma ou muitas tarefas, tais como, o *design* (desenho), a construção, o financiamento e a operação do projeto. O regime de *bundling* ocorre quando o governo contrata um grupo de empresas, e essas formam um consórcio em que cada uma dessas firmas é responsável pela execução de uma ou mais dessas tarefas.
2. **Transferência de riscos**: Quando comparada a uma concessão tradicional, o contrato de PPP envolve uma maior transferência de risco. Neste novo arranjo, o governo especifica o serviço e os padrões básicos desejados, mas deixa o consórcio com a responsabilidade e o controle de como entregar e atender aos padrões pré-especificados. Dessa forma, o *design*, construção e o risco operacional são substancialmente transferidos para o setor privado. No entanto, o governo também assume parte dos riscos administrativos e operacionais, o que diferencia a PPP de uma concessão tradicional.
3. **Duração contratual**: A duração média do contrato de PPP oscila entre 20 a 35 anos. Os pagamentos feitos ao setor privado podem ser realizados pelo governo, como é o caso dos projetos de PFI ou diretamente pelo público geral como utilizadores deste serviço, exatamente como ocorre nos contratos padrões de concessões.

Dentro desta caracterização, pretende-se elaborar três ensaios que desenvolvem respectivamente uma abordagem teórica, de simulação e empírica, em que esses aspectos são analisados como fundamentais para entender-se a teoria econômica das PPPs e a busca de resultados ótimos para a sociedade.

O primeiro ensaio desenvolve um modelo teórico para hospitais. Este estudo busca compreender qual a forma ótima que o governo fornece incentivos para que as empresas exerçam um nível mais elevado de esforço possível. Esse fator é importante, pois se as firmas realizam mais esforço isso pode impactar diretamente na qualidade da prestação dos serviços hospitalares. Nesse sentido, considera-se um ambiente dinâmico e de incerteza no mesmo âmbito de Holmstrom e Milgrom (1991) e Iossa e Martimort (2012) e visa-se identificar se o esquema contratual *bundling* é superior ao de *unbundling*.

Salienta-se que a agregação de tarefas (*bundling*) pode representar possíveis benefícios para a prestação dos serviços hospitalares, bem como, a redução dos custos operacionais e de manutenção do hospital. Isso somente é possível, se não há problemas de coordenação dentro do consórcio e se o mecanismo desenhado pelo ente público fornece os incentivos adequados para que as empresas exerçam o nível mais elevado de esforço resultando em *externalidades* positivas que geram um resultado superior em termos de custos para o conglomerado e possivelmente um melhor nível de atendimento para os pacientes. Em contrapartida, a redução desses custos pode acarretar em decréscimos na qualidade nos serviços, que é um fator de extrema importância para o caso de um hospital.

O segundo artigo propõe um modelo teórico com o uso de loterias como *proxy* para as contingências contratuais. As loterias podem ser consideradas como os fatores imprevistos, não

⁵Significa agregar ou empacotar.

definidos contratualmente que podem ocorrer durante o período do projeto e também as eventuais mudanças de comportamento do ente privado (risco moral) durante o referido intervalo de tempo. Isto é, utiliza-se desse modelo, para realizarem-se simulações computacionais que permitam verificar qual o desenho contratual ótimo, que possibilite que o ente público obtenha o nível esperado de serviços públicos, fazendo com que a empresa exerça mais esforço. Desse modo busca-se minimizar esse problema de assimetria informacional.

Em relação ao acréscimo do emprego desses contratos, é importante identificar quais são as condições econômicas que propiciam o ambiente necessário para a formulação de novas parcerias com o setor privado para a redução dos gargalos de infraestrutura. Essencialmente se deve reconhecer quais mecanismos que o governo pode utilizar para atrair mais empresas para a participação de empreendimentos na modalidade de PPP.

O terceiro ensaio pretende compreender quais são os determinantes dessas parcerias em economias emergentes. Fundamentalmente, buscam-se entender quais canais que influenciam a decisões dos agentes privados no investimento em infraestrutura nesses países. Para atingir tal propósito, examinam-se o efeito de fatores, bem como, a restrição orçamentária do governo, o sistema legal, a estabilidade política e macroeconômica, o ambiente de negócios e a demanda por infraestrutura. Essa análise inclui quatro setores importantes na determinação da infraestrutura, sendo eles: água, energia, telecomunicações e transporte.

Por fim, estruturou-se esse trabalho em cinco etapas começando por esta introdução. Em seguida apresentam-se os três ensaios e encerra-se o trabalho com a conclusão.

2 Desenho Contratual e Parcerias Público-Privadas para Hospitais

Resumo: Este trabalho desenvolve um modelo teórico para compreender a elaboração do desenho de Parcerias Público Privadas para hospitais. Toma-se como base o modelo de Iossa e Martimort (2012), modificando-o para o caso hospitalar com a adição de um parâmetro que mede a sensibilidade dos esforços entre os estágios do projeto e também delimitando a variável que determina a flexibilidade da tecnologia. Adicionalmente faz-se uma extensão do modelo modificado para que as receitas recebidas pelo operador dependam do seu nível de esforço e de uma parcela significativa do esforço do construtor. Neste sentido, o regime de bundling, em que as empresas são agregadas em um consórcio, mostra-se superior ao que as empresas são contratadas separadamente. Isto se dá, porque no primeiro modelo, as firmas conseguem internalizar as externalidades advindas do processo produtivo. Por outro lado, mesmo que este regime se mostre mais eficiente, o governo deve procurar mecanismos que monitorem eficientemente o índice de qualidade dos serviços, já que ela é uma variável relevante para a prestação dos serviços hospitalares. Por fim, os resultados do modelo teórico corroboram a experiência brasileira, mas notificam sob os possíveis problemas que podem ocorrer no regime de *bundling*.

Palavras-chave: Parcerias-Público Privadas. Hospitais. Contratos.

Classificação do JEL: H54,H51,D86.

Abstract: This paper develops a theoretical model to understand the development of the design of public private partnerships for hospitals. To achieve this goal, the Iossa and Martimort (2012) models are taken as base, making some changes for the case of hospitals. At first, it adds a parameter that measures the effort sensibility between the project stages and also defining the variable which determines the flexibility of the technology. Additionally, it makes an extension of the modified model, which implies that the revenue received by the operator depends on their level of effort and also a significant portion of the builder's effort. In this sense, the bundling system, in which firms are aggregated into a consortium, is shown to be superior to when businesses are hired separately. This happens because in the first model, firms can internalize the externalities arising from the production process. Moreover, even if this scheme is more efficient, the government should seek mechanisms to effectively monitor the quality index, since this is relevant to the provision of hospital services. Finally, the theoretical model results corroborate the Brazilian experience, but it makes an alert under the possible problems that may happen in bundling's scheme.

Keywords: Public-Private Partnerships. Hospitals. Contracts.

JEL Classifications: H54,H51,D86.

2.1 Introdução

O debate⁶ sobre infraestrutura no setor de saúde sempre se manteve ativo tanto no ambiente político como no acadêmico. Recentemente, as Parcerias Público-Privadas (PPPs) se mostraram como uma ferramenta muito importante para o enriquecimento deste tema. Este trabalho tem por objetivo desenvolver um modelo teórico para compreender como se dá o desenho contratual de PPPs para hospitais.

Para atingir tal meta, elabora-se um modelo baseado em Iossa e Martimort (2012) com três principais modificações que são importantes para o caso hospitalar. A primeira consiste na delimitação do parâmetro que mede a flexibilidade⁷ da tecnologia e na adição de um termo que mensura a sensibilidade do esforço da empresa construtora em relação aos custos da empresa operadora. Por fim, faz-se uma extensão do modelo original permitindo que o pagamento recebido pela empresa operadora seja dependente do nível esforço não observável da empresa construtora.

Estas alterações são importantes porque a tecnologia é uma variável preponderante para os procedimentos relacionados com a área da saúde, além disso, a adição de um parâmetro que mede a sensibilidade do esforço serve como um indicador de como funciona o processo de delegação de tarefas dentro de um hospital. O último ponto permite verificar se a estrutura de pagamento diferenciada permite que o governo obtenha um nível de esforço mais elevado dos agentes, e assim um melhor resultado para o projeto de um hospital.

Dentro deste contexto, de acordo com Grimsey e Lewis (2004) as PPPs podem ser definidas como o conjunto de regras que permite que as entidades privadas possam participar ou apoiar o fornecimento de serviços de infraestrutura, os quais eram previamente providos pelo setor público. Esse novo arranjo contratual possui diversas configurações e atribuem uma única ou muitas tarefas para o parceiro privado, as quais podem incluir desde a gestão até o financiamento, o desenvolvimento ou reparo de uma obra ou serviço.

Desde seu surgimento, as PPPs estão sendo utilizadas em diversos setores de infraestrutura, em grande parte do continente Europeu, nos Estados Unidos e na América Latina. A maior concentração destes contratos públicos ocorre nos setores de saúde, saneamento básico, prisões, rodovias e escolas (EUROPEAN PPP REPORT, 2009). Cabe salientar que o Reino Unido, como o país precursor desta relação contratual, teve aproximadamente mais de 700 projetos assinados no período de 1998 a 2006 (HM TREASURY, 2006). No cenário mundial, de acordo com o Price Waterhouse Coopers (2005) o valor dos contratos assinados na modalidade de PPP esteve próximo de 55 bilhões de dólares.

No âmbito da construção e gestão hospitalar o European PPP Report (2009) mostra que no

⁶Agradeço pelos comentários e sugestões de: André Carraro, Felipe Garcia, Giacomo Balbinotto, Gabrielito Menezes e Regis Augusto Ely. Quaisquer erros e omissões cometidas aqui são de exclusiva responsabilidade do autor.

⁷Utiliza-se este indicador no mesmo sentido de Martimort e Pouyet (2008), isto é, a construção de uma infraestrutura hospitalar de maior qualidade reduz os custos operacionais. Um bom desenho do hospital facilita as tarefas operacionais.

velho continente há um grande número de países que utiliza essa modalidade contratual para a construção e gestão das atividades hospitalares como, por exemplo, Espanha, Itália e Portugal e outros se concentram apenas no processo de construção, bem como, a Alemanha e a França. De modo geral, destacam-se o Reino Unido, Itália, Espanha e Portugal como países europeus com grande intensidade no uso de contratos do tipo de PPP.

Desta forma, com o objetivo de avaliar os contratos de PPPs para hospitais, o modelo contratual proposto nesta investigação, verifica como a incerteza afeta o custo de delegação de tarefas. Esta é uma característica importante, já que esta variável afeta o grau de incompletude contratual, o que caracteriza projetos mais complexos como os da área de saúde. Assim, apresentam-se os regimes contratuais de *bundling* (onde as empresas são agregadas em um consórcio) e *unbundling* (em que as firmas são contratadas separadamente) e examina-se qual é o mais adequado para a aplicação desta forma de PPP.

No escopo dessas modalidades contratuais, apresenta-se o caso brasileiro do Hospital do Subúrbio em Salvador que foi o primeiro centro no país a ser realizado nesta forma de contratação pública. Esta concessão permitia que o agente privado equipasse, mobiliasse e operasse a unidade hospital incluindo-se a contratação dos serviços médicos. Os resultados obtidos pelo modelo teórico podem ser discutidos com base nessa experiência para fornecer subsídios para sugestão de novos contratos de PPPs.

Por fim, este trabalho está estruturado em sete partes, começando por esta introdução. Na seção 2.2 faz-se a revisão de literatura. Nas seções seguintes apresenta-se o modelo teórico para hospitais, o caso hospitalar brasileiro e em seguida têm-se as considerações finais. As provas das proposições são apresentadas no apêndice.

2.2 Revisão de Literatura

A rigor, há muitos fatores que estão relacionados com a qualidade dos serviços de saúde. Em seu trabalho clássico, Arrow (1963) destaca dois pontos principais: a provisão de infraestrutura para os pacientes e a habilidade dos médicos em prescreverem o melhor tratamento. A manutenção de preços altos na provisão desses serviços relaciona-se aos altos custos para a capacitação e formação de bons profissionais na área de ciências da saúde. Levando em conta que os agentes econômicos consideram a prestação desses serviços como um fator importante no seu nível de bem-estar social, os investimentos governamentais em infraestrutura e em capacitação de pessoal qualificado são muito bem aceitos pela população.

Em relação a esses investimentos, Hart *et al.* (1997) desenvolvem um modelo teórico que busca identificar em quais condições o governo deve ser responsável pela provisão do serviço ou alternativamente quando esta prestação pode ser transferida para o setor privado. Os argumentos dos autores sugerem que a provisão dos serviços públicos deve continuar sobre a competência governamental quando possíveis reduções nos custos do empreendimento possuem efeito muito grande na qualidade da prestação do serviço. Por outro lado, a privatização é melhor quando as

reduções dos custos podem ser controladas por um contrato competitivo ou quando o processo de inovação referente a características da qualidade do projeto é importante. O setor de saúde sofre um enorme dano devido a cortes nos custos advindos da provisão privada e historicamente os contratos de concessão de hospitais tem sido realizados na modalidade contratual de *cost-plus*⁸.

Desta forma, os governos deveriam utilizar a habilidade do setor privado para o financiamento, construção ou prestação de serviços hospitalares somente se o nível de eficiência do parceiro privado se mostrar maior do que o governamental (BETTIGNIES; ROSS, 2004). De acordo com McKee *et al.* (2006) o uso de PPPs para hospitais fez com que os projetos fossem realizados no prazo estipulado contratualmente e também que o empreendimento fosse realizado dentro do orçamento previsto, no entanto, esses ganhos de eficiência podem representar custos relacionados à qualidade do projeto. Neste sentido, Taylor e Blair (2002) relatam que é necessário que ajam mecanismos, bem como, a criação de agências reguladoras independentes para a garantia do acompanhamento e do cumprimento das regras estabelecidas contratualmente.

Ainda conforme relatam esses autores, como modelos de gestão de contratos de PPPs para hospitais, podem-se destacar os exemplos do hospital de Mildura na Austrália e o de St. Goran na Suécia. No primeiro caso, o governo australiano selecionou uma empresa privada para realizar o design (projetar), construir, e operar um hospital com 153 leitos. Os custos deste hospital representaram uma economia de 20% em relação a outros hospitais públicos e, além disso, todas as metas de desempenho foram atingidas, sendo que o volume de pacientes aumentou em 30% no primeiro ano. No caso sueco após as reformas estipuladas pelo parceiro privado, o hospital conseguiu realizar um corte de custos de aproximadamente 30% e tornou-se capaz de tratar mais de 100.000 pacientes por ano com os mesmos recursos financeiros.

Dentro do escopo de contratos incompletos, Hart (2003) desenvolve um modelo de PPP em que o ente público é o proprietário do ativo após a conclusão do projeto e que possui duas opções: contratar um terceiro para construção e operação do projeto ou contratar duas empresas diferentes. O autor avalia a PPP como uma boa alternativa quando a qualidade do serviço pode ser bem especificada no contrato inicial, enquanto que a qualidade da construção não pode. Os principais exemplos seriam as prisões e os hospitais.

Sob outro prisma, Bennett e Iossa (2006) destacam que as PPPs funcionaram muito bem para estradas e prisões, gerando redução de custos e levando a um novo desenho e inovações administrativas, mas este processo não se mostrou tão proveitoso para escolas e hospitais. Projetos de PPPs para hospitais demandam investimentos de material e equipamentos de alta tecnologia, o que aumenta os custos de construção e operação e cria a necessidade de treinamento dos profissionais de saúde.

Numa perspectiva relacionada ao limite de gastos do governo, Maskin e Tirole (2008) re-

⁸Este tipo de contrato permite que a empresa privada seja reembolsada pelos seus custos, sendo que estes são delimitados até um determinado patamar, mais um pagamento adicional que possibilita que a firma obtenha uma margem de lucro.

latam que nem sempre o esquema de *bundling* induz as empresas responsáveis pelo processo de construção e operação de um empreendimento a internalização da redução do custo operacional. O agrupamento pode levar a uma perda da eficiência porque o melhor construtor não necessariamente é o melhor operador. Além disso, o agrupamento pode incentivar as escolhas que induzam a redução de custos futuros em detrimento da qualidade do serviço ou por causa de conluio entre o operador e o seu regulador, que juntos podem manipular as contas do projeto em seu favor.

A análise de Iossa e Martimort (2009) destaca que o ganho de eficiência trazido pelos arranjos de PPPs pode superar as formas de tradicionais de contratos do governo. No entanto, as PPPs podem ser impróprias em algumas situações, bem como, em escolas, asilos e hospitais em que a qualidade da prestação do serviço é determinada pelo treinamento e especialização dos profissionais responsáveis pelos mesmos. Adicionalmente, esses contratos também não são adequados para serviços em que a demanda se altera rapidamente ao longo do tempo, como é o caso da tecnologia da informação.

Na perspectiva do modelo contratual de PPPs para hospitais, Barros e Giralt (2009) reiteram que é necessário que seja realizada uma especificação detalhada do projeto para incentivar o processo de concorrência das empresas. No entanto, o ente público pode não ser tão eficiente quanto o privado para definir e posteriormente monitorar a qualidade esperada no serviço hospitalar. Se medidas de qualidade não forem bem definidas no processo contratual as inovações trazidas pelo setor privado podem ser perdidas.

Outro ponto importante é a avaliação de Balduzzi (2011) que estende o modelo de Hart (2003), analisando o papel da força de trabalho nas PPP. De acordo com o autor, a provisão pública é a melhor escolha quando os esforços do empregador e do trabalhador são complementares e relevantes para o projeto. De modo geral, serviços como os de saúde exigem um nível de investimento muito alto pela empresa privada e devem ser mantidos sob o setor público. Caso contrário, as PPPs são a melhor escolha.

Uma questão chave de acordo com La Forgia e Harding (2009) e o BDA⁹ (2013) é a questão do monitoramento para o contrato de PPP de um hospital. Assim, o contrato deve conter metas mensuráveis e procedimentos para a medição e elaboração de relatórios. A unidade responsável deve desenvolver um manual de procedimentos para a verificação do desempenho em relação ao contrato e para responder a qualquer desvio contrato.

Em suma, a literatura relata que as PPPs podem ser um bom mecanismo para a provisão de serviços de saúde se a qualidade do projeto puder ser bem especificada contratualmente e se forem providos mecanismos que possibilitem a regulação e monitoramento desta variável. Na seção seguinte, apresenta-se o modelo teórico para formação de PPPs para hospitais.

⁹Banco de Desenvolvimento Asiático.

2.3 O modelo de PPPs para Hospital

2.3.1 Estrutura Básica

O desenvolvimento dos contratos de PPPs para hospitais, conforme Barros e Giralt (2009) se resume a duas diferentes estruturas contratuais. A primeira consiste em reunir investimento e provisão de serviço dentro de um único contrato. A segunda se mostra mais usual no setor de saúde e se caracteriza por possuir dois diferentes contratos, um para o investimento e outro para a provisão de serviço.

O modelo para a construção ou remodelação de um hospital caracteriza-se como um problema tradicional de agência em que o governo (principal) deve contratar uma empresa ou um consórcio (agente) para a prestação de um serviço que consiste em construir ou remodelar e operar a infraestrutura.

Neste sentido, baseia-se no modelo de contrato dinâmico de Iossa e Martimort (2012) em um ambiente multitarefa. Admite-se que nem a autoridade pública tampouco as empresas podem prever todas as contingências *ex ante* (choques de produtividade) que podem surgir durante as operações. Os incentivos são providos por um índice Q de qualidade.

Supõe-se que o desenho de um hospital deve ser realizado em basicamente dois estágios. No primeiro a empresa responsável pela infraestrutura¹⁰ (construtor) escolhe de que forma realizará tal procedimento. Segue-se a hipótese de Hart (2003) de que o contrato é incompleto no sentido que o construtor pode modificar a natureza da construção ou dos serviços que serão prestados, sem violar os termos especificados contratualmente. Ao exercer esforço “ a ” essa empresa melhora a qualidade do projeto e aumenta o valor social do mesmo. Para realizar o investimento “ a ” tem-se o custo $\frac{a^2}{2}$.

Para operar o hospital, a empresa responsável recebe uma parcela γ da receita decorrente dos serviços prestados por ela. Se os serviços hospitalares não forem pagos diretamente pelo consumidor, o governo ainda pagará o montante γ para essa firma e se apropriará de $1 - \gamma$, que pode ser considerado como o benefício social resultante da prestação destes serviços. Desse modo, a receita estocástica recebida pela empresa operadora pode ser representada da seguinte forma:

$$R = e + \xi, \quad \xi \sim N(0, \eta^2)$$

Este benefício depende exclusivamente do esforço operacional “ e ”, exercido pela operadora. Esta variável captura a eficiência operacional de um hospital, sendo que a mesma aumenta o benefício, mas representa um custo mais elevado para a empresa operadora. Este custo pode considerado como a desutilidade do esforço, e é medido em termos monetários como:

$$\frac{\mu}{2} (e - \delta a - \theta)^2$$

¹⁰O construtor é a empresa responsável pelos serviços de infraestrutura. Não é necessário que o projeto seja construído a partir do zero. Esta firma pode ser responsável somente pela adaptação da infraestrutura.

onde:

θ : Representa um choque de produtividade e captura a incerteza entre os estágios de construção e operação, sendo que $\theta \sim N(0, v^2)$;

μ : Reflete a flexibilidade da tecnologia no estágio de operação, sendo que $\mu \in (0, 1)$. Quanto mais μ está próximo de um, menos flexível é a tecnologia;

δ : É uma medida de sensibilidade¹¹ que mede o peso (repassa) do esforço no estágio de construção para o estágio de operação. Define-se que $\delta \in (0, 1)$.

A receita R é verificável e pode ser contratada pelo uso de indicadores de desempenho. No entanto, a autoridade pública não consegue diferenciar o impacto nas variáveis externas ξ no esforço operacional “ e ” em R . Já os custos de construção e operação não são verificáveis. O governo tem a sua disposição o índice de qualidade Q (contratável) para checar a qualidade da infraestrutura.

$$Q = a + \varepsilon, \varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

Assim, define-se Q como o conjunto de especificação no projeto sob o nível de qualidade mínima aceitável.

2.3.2 Regimes Contratuais

Os contratos de PPPs tipicamente são realizados nos regimes de *unbundling* ou *bundling*. Na primeira forma, o operador não observa o esforço do construtor, mas observa perfeitamente o valor de equilíbrio desta variável. A recompensa do construtor é dada pelo índice de qualidade.

$$t_B(Q) = \alpha_B + \beta Q$$

O operador mantém a mesma parcela de receitas sob um esquema linear¹²:

$$t_O(R) = \alpha_O + \gamma R$$

$\alpha_O, \alpha_B, \beta$ e $\gamma > 0$.

Os parâmetros α_O e α_B são os pagamentos ex post feitos pela autoridade pública e β e γ representam a intensidade dos incentivos. O operador escolhe um nível de esforço que depende do esforço que foi realizado pelo construtor no estágio anterior. Como resultado, o construtor também pode ser pago com as receitas, de modo a internalizar o impacto dos estágios subsequentes. No caso de *bundling* o esquema de compensação é:

$$t(Q, R) = \alpha + \beta Q + \gamma R$$

¹¹Essa medida de sensibilidade pode ser considerada como uma medida de repasse das externalidades entre os etapas do projeto.

¹²Segue-se Holmstrom e Milgrom (1991), isto é, os contratos são lineares nas variáveis de contratação.

As empresas possuem um custo de oportunidade externo normalizado para zero. Os contratos são desenhados antes que os choques de produtividade sejam realizados. O governo é neutro ao risco e maximiza a sua parcela das receitas líquidas menos os custos do pagamento do serviço de infraestrutura. Em termos de bem estar econômico, o objetivo do ente público, é realizar a escolha ótima dos parâmetros e que incentivam as empresas a exercerem o nível mais alto de esforço possível. Formalmente sob *unbundling* o objetivo do principal é:

$$R - t_B(Q) - t_O(R) - I$$

E no regime de *bundling*:

$$R - t(Q, R) - I$$

O governo paga o investimento I e apropria-se de todas as receitas. Apenas por convenção determina-se que o consórcio invista I e receba o pagamento $t(Q, R) + I$. As firmas são avessas ao risco e possuem um grau constante $r \geq 0$ de aversão ao risco e uma função de utilidade na forma $V(x) = 1 - \exp(-rx)$.

De acordo com Iossa e Martimort (2012), a suposição de aversão ao risco captura o fato que um projeto de PPP para a operação ou construção de um hospital pode representar uma grande parcela das atividades da firma, de modo que, a empresa dificilmente conseguirá diversificar suas atividades. No regime de *unbundling*¹³ o construtor e o operador maximizam:

$$E \left(V \left(t_B(Q) - \frac{a^2}{2} \right) \right) \text{ e } E \left(V \left(t_O(R) - \frac{\mu}{2} (e - \delta a - \theta)^2 \right) \right)$$

No regime de *bundling* o objetivo do consórcio é maximizar:

$$E \left(V \left(t(Q, R) - \frac{a^2}{2} - \frac{\mu}{2} (e - \delta a - \theta)^2 \right) \right)$$

2.3.3 Esforços e Choques Contratáveis

Supõe-se que os esforços dos estágios de construção e operação do hospital são plenamente contratáveis e todos os choques podem ser previstos, de tal forma que, obtêm-se os níveis mais eficientes de esforço que geram o nível mais elevado de bem estar social. Desse modo, as empresas recebem os montantes $R = e$ e $Q = a$ menos os custos de exercerem esforço. Independentemente do arranjo contratual escolhido, as firmas estão seguradas contra todos os riscos. Dessa forma tem-se que o problema da operadora é:

$$\max_{e(\theta)^*} E_{\theta} [V(x)] = E \left\{ 1 - \exp \left[-r \left(e - \frac{\mu}{2} (e - \delta a - \theta)^2 \right) \right] \right\}$$

Então tem-se que:

¹³ $E(\cdot)$ é o operador de expectativa.

$$e(\theta)^* = \delta a + \frac{1}{\mu} + \theta$$

Analogamente a construtora escolhe seu nível ótimo de esforço:

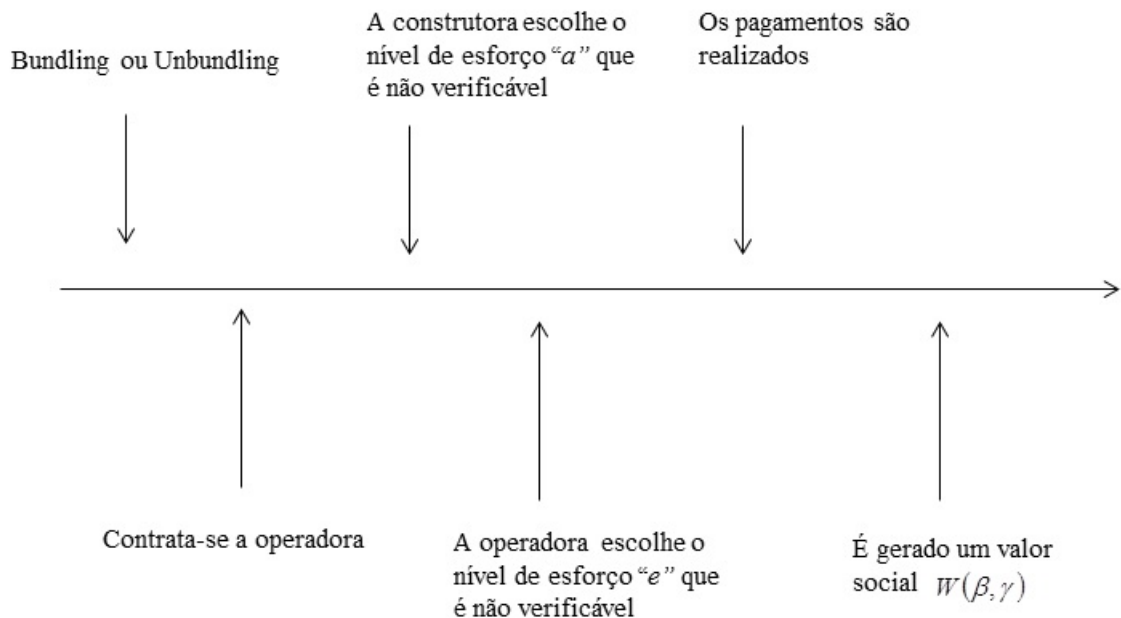
$$\max_{a^*} E_{\theta} [V(x)] = E \left\{ 1 - \exp \left[-r \left(a - \frac{a^2}{2} \right) \right] \right\}$$

$$a^* = 1$$

A escolha de $e(\theta)^*$ depende do grau de repasse deste esforço entre os estágios do projeto. Intuitivamente num ambiente em que as empresas possuem todas as informações disponíveis é razoável supor que as mesmas irão colaborar e então $\delta \rightarrow 1$. Note que uma melhor coordenação entre os estágios, implica em um maior nível de esforço da empresa construtora e isto afeta diretamente o nível de esforço da operadora. É importante notar que se a tecnologia é menos flexível ($\mu \rightarrow 1$), menor é o nível de esforço no estágio de operação. Uma tecnologia mais flexível permite uma melhor adaptação e consiste em um aumento de $e(\theta)^*$.

Por fim, mostram-se as etapas do jogo de escolha contratual por meio da seguinte linha de horizonte temporal:

Figura 2.1: Horizonte Temporal do Jogo de Escolha Organizacional e Contratação



Fonte: autor

2.4 Formas organizacionais no Regime de Contratos Incompletos

Para verificar-se o benefício de agregação das tarefas no projeto de PPP de um hospital, assume-se que θ não pode ser contratado *ex ante*. No entanto, essa variável pode ser verificada *ex post*. Neste estágio, a empresa responsável pela operação dos serviços hospitalares adapta seu nível de esforço, mas o pagamento não é reajustado e isto captura a ideia do ambiente de contratos incompletos.

2.4.1 Unbundling

Se as tarefas não forem agregadas, o governo (principal) contratará as empresas de forma independente. Considere a restrição de compatibilidade de incentivos da empresa construtora. Essa firma buscará o nível de esforço ótimo que maximiza o equivalente de certeza do seu nível de lucratividade, isto é:

$$a = \arg \max_{\tilde{a}} \alpha_B + \beta \tilde{a} - \frac{\tilde{a}^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} \quad (2.1)$$

A restrição de participação em termos de equivalente de certeza possui o seguinte formato:

$$U_B = \alpha_B + (1 - r\sigma^2) \frac{\beta^2}{2} \geq 0 \quad (2.2)$$

Considere agora a empresa operadora. Como a mesma conhece θ e pode antecipar perfeitamente o esforço do primeiro estágio do construtor, a sua restrição de compatibilidade de incentivos pode ser escrita como:

$$e(\theta, \gamma, a) = \arg \max_{\tilde{e}} \alpha_O + \gamma \tilde{e} - \frac{\mu}{2} (e - \delta a - \theta)^2 - \frac{r\eta^2\gamma^2}{2} \geq 0$$

Tem-se que:

$$e(\theta, \gamma, a) = \delta a + \frac{\gamma}{\mu} + \theta \quad (2.3)$$

Nota-se que “e” cresce conforme θ e γ aumentam. O operador mantém uma parcela das suas receitas, mas somente uma fração do risco de produtividade tem um impacto no seu *payoff* esperado. Usando a equação (2.3) o equivalente de certeza deste *payoff* no estado θ torna-se $\alpha_O + \gamma e(\theta, \gamma, a) - \left(\frac{1}{\mu} + r\eta^2\right) \frac{\gamma^2}{2}$. Ainda levando em conta o prêmio de risco extra advindo da incerteza sob os choques de produtividade, a restrição de participação do operador toma a seguinte forma:

$$U_O(a) = \alpha_O + \gamma a + \left(\frac{1}{\mu} - r(\eta^2 + v^2)\right) \geq 0 \quad (2.4)$$

Proposição 1. *O esquema ótimo sob o regime de unbundling segue as seguintes intensidades de incentivos para os esforços:*

$$\gamma_U = \frac{\frac{1}{\mu}}{\frac{1}{\mu} + r(\eta^2 + v^2)} < 1 \text{ e } \beta_U = a_U = \frac{\delta}{1 + r\sigma^2} \quad (2.5)$$

A intensidade dos incentivos γ_U captura a transferência dos riscos de demanda e operacionais para a empresa operadora do hospital. Uma maior transferência desses riscos para o operador consiste em um menor nível de γ_U o que gera um menor esforço operacional. O mesmo ocorre para a empresa construtora quando o índice de qualidade é impreciso, isto é, quando se tem um alto σ^2 . Se o governo não consegue especificar adequadamente o índice de qualidade a empresa construtora tem incentivo a exercer menos esforço. Em suma, projetos mais arriscados exigem uma maior compensação em termos de prêmio de risco para incentivar o operador e o construtor.

Uma tecnologia menos flexível (μ maior) também faz com que a intensidade de incentivos γ_U seja menor. Se a tecnologia é mais flexível, o prover-se-á um nível mais elevado desta variável e conseqüentemente aumentará os esforços exercidos pelas empresas acarretando em um melhor nível em termos de prestação dos serviços de construção e operação do hospital. Além disso, o efeito de δ (mais próximo de um) representa que o operador consegue perceber mais eficientemente o comportamento do construtor e isso aumenta seus incentivos a realizar mais um nível de esforço mais elevado.

2.4.2 Bundling

Considere agora o caso em que as empresas são agregadas em um consórcio. A restrição de compatibilidade de incentivos do segundo estágio permanece inalterada, sendo igual à equação (2.3). O consórcio antecipa o impacto do esforço no segundo estágio nas suas receitas. Mais precisamente, o esforço do primeiro estágio é determinado pela equação que representa a restrição de participação do construtor:

$$a = \arg \max_{\tilde{a}} \alpha + \beta \tilde{a} + E_{\theta} \left(\gamma e(\theta, \gamma, a) - \frac{\mu}{2} (e(\theta, \gamma, a) - \delta a - \theta)^2 \right) - \frac{\tilde{a}^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} - \frac{r(v^2 + \eta^2)\gamma^2}{2}$$

Os últimos termos representam o prêmio de risco do conglomerado. Inserindo-se (2.3) na equação acima tem-se a nova restrição de participação:

$$a = \arg \max_{\tilde{a}} \alpha + \beta \tilde{a} + \gamma \delta \tilde{a} + \left(\frac{1}{\mu} - r(v^2 + \eta^2) \right) \frac{\gamma^2}{2} - \frac{\tilde{a}^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2}$$

Resolvendo para \tilde{a} :

$$a = \beta + \delta \gamma \quad (2.6)$$

Inserindo (2.6) na nova restrição de participação, tem-se essa equação na forma de equivalente de certeza, como segue:

$$U(a) = \alpha + (\beta + \delta\gamma)a + \left(\frac{1}{\mu} - r(\eta^2 + v^2)\right) \frac{\gamma^2}{2} - \frac{\tilde{a}^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} \geq 0 \quad (2.7)$$

Proposição 2. *O esquema ótimo sob o regime de bundling segue as seguintes intensidades de incentivos para os esforços:*

$$\begin{aligned} 1 > \gamma_B &= \frac{\frac{1}{\mu} + \frac{\delta^2 r \sigma^2}{1+r\sigma^2}}{\frac{1}{\mu} + \frac{\delta^2 r \sigma^2}{1+r\sigma^2} + r(\eta^2 + v^2)} > \gamma_U \\ 1 > \beta_U > \beta_B &= \frac{\delta}{1+r\sigma^2} \frac{r(\eta^2 + v^2)}{\frac{1}{\mu} + \frac{\delta^2 r \sigma^2}{1+r\sigma^2} + r(\eta^2 + v^2)} \end{aligned} \quad (2.8)$$

O esforço de primeiro estágio a_B é maior que sob o regime de *unbundling*, mas ainda é menor que no *first-best*¹⁴.

$$a_B = \frac{\delta(1 + \gamma_B r \sigma^2)}{1 + r \sigma^2} \quad (2.9)$$

No regime de *bundling* o governo sabe que γ_B e β_B promovem os incentivos adequados para os níveis de esforço ótimo dos estágios de operação e construção do hospital. Como o consórcio internaliza as externalidades do processo produtivo, os custos de agência neste regime contratual apresentam economias de escopo.

Neste modelo contratual, o conglomerado mantém uma maior parcela das receitas, medidas pelo benefício R . Cabe destacar, que o governo não deve confiar estritamente no índice de qualidade¹⁵, já que se está variável for imprecisa (apresentando um alto σ^2), isto acarreta em um baixo esforço da construtora o que também reduz o esforço operacional.

Outro ponto importante é que quando o consórcio recebe uma grande parcela de R , o incentivo para exercer um maior nível de esforço no estágio de construção é maior. Isto se dá porque o consórcio considera esse impacto sob seus custos operacionais e conseqüentemente com uma redução nesses custos eleva-se o esforço do estágio de operação, o que também faz com que R aumente.

Proposição 3. *Os esforços operacionais são sempre maiores no regime de bundling*

Utilizando a definição dos esforços de segundo estágio sob ambas as formas organizacionais obtém-se:

$$e(\theta, \gamma_B, a_B) > e(\theta, \gamma_U, a_U), \forall \theta \quad (2.10)$$

As intensidades dos incentivos γ e β de e se movem em direções opostas. Um índice de qualidade com uma maior variância (um maior ruído) não é um bom mecanismo para prover incentivos na etapa de construção ou reparo. Do mesmo modo, quando (μ cai) a tecnologia se

¹⁴Situação em que os esforços e os choques são contratáveis.

¹⁵Uma das formas de imprecisão deste índice de qualidade é se essa variável é exclusivamente medida pela opinião dos pacientes que são atendidos no hospital.

torna mais flexível e γ_B aumenta enquanto que β_B decai. O principal necessita de um regime de maior compartilhamento de receitas porque o esforço operacional do consórcio é mais sensível ao esforço do segundo estágio.

Proposição 4. *Bundling é a forma organizacional ótima.*

A comparação realizada pelo modelo considera o processo de incerteza no mapeamento do nível de esforço entre os estágios do projeto de PPP. O regime de *bundling* oferece um ganho potencial na PPP do hospital durante o estágio de delegação para o setor privado, se for considerado que nesta etapa há um processo de maior incerteza.

Ademais, o uso do esquema de *bundling* permite que as *externalidades* sejam internalizadas pelo consórcio o que possibilita níveis mais elevados de esforço pelo conglomerado. Uma situação extrema é quando a tecnologia é muito flexível ($\mu \rightarrow 0$) o que representa que a externalidade entre os estágios é muito grande. Por fim, se considera-se que o risco operacional é baixo, *bundling* se mostra estritamente superior.

2.5 Compartilhamento de Receitas

Considera-se a partir deste momento que as receitas recebidas pelo operador dependam do seu nível de esforço e também de uma parcela significativa do esforço do construtor. Essa hipótese consiste no fato que um bom desenho do hospital¹⁶, pode reduzir os custos operacionais possibilitando um aumento nas receitas. Esse fato também gera uma *externalidade positiva* para o governo que possui o valor social $S = \lambda a$. Assim, assume-se que R toma a seguinte forma:

$$R = \lambda a + e + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

Supõe-se que o esforço de primeiro estágio, afeta de forma crescente a parcela das receitas obtidas pelo operador, isto quer dizer que $\lambda > 1$. Cabe ressaltar, que o pagamento recebido pelo construtor ainda depende exclusivamente do índice de qualidade Q , mas a escolha de “a”, influi no resultado de R . Intuitivamente, se não ocorrerem problemas de coordenação, os parâmetros de incentivos escolhidos pelo governo devem ser menores, porque o esquema de pagamento pode incentivar a um maior nível de internalização das externalidades dentro do processo produtivo.

Outro ponto importante é que os possíveis choques sob as receitas são equivalentes aos que influenciam o índice de qualidade Q . Em suma, os efeitos de ε afetam os dois estágios do desenvolvimento do projeto de PPP para o hospital. A seguir, mostra-se como o governo determina os parâmetros de incentivo nos regimes contratuais de *bundling* e *unbundling*.

¹⁶No sentido que a construção do prédio facilite o processo de operação dos serviços hospitalares.

2.5.1 Unbundling

Considerando-se o compartilhamento de receitas as restrições de compatibilidade de incentivos e de participação (restrições 2.1 e 2.2) da empresa construtora permanecem inalteradas. O prêmio de risco para empresa operadora sofre uma pequena modificação então a equação (2.3) deve ser reescrita da seguinte forma:

$$e(\theta, \gamma, a) = \arg \max_{\tilde{e}} \alpha_O + \gamma(\tilde{e} + \lambda a) - \frac{\mu}{2}(e - \delta a - \theta)^2 - \frac{r\sigma^2\gamma^2}{2} \geq 0$$

Tem-se que:

$$e(\theta, \gamma, a) = \delta a + \frac{\gamma}{\mu} + \theta \quad (2.3)$$

Contudo, o resultado para o esforço operacional permanece inalterado. Adicionalmente, considerando-se prêmio de risco extra advindo da incerteza sob os choques de produtividade, a restrição de participação do operador toma a seguinte forma:

$$U(a) = \alpha + \gamma a(\delta + \lambda) + \left(\frac{1}{\mu} - r(\sigma^2 + v^2) \right) \frac{\gamma^2}{2} \geq 0 \quad (2.11)$$

Proposição 5. *O esquema ótimo sob o regime de unbundling com compartilhamento de receitas segue as seguintes intensidades de incentivos:*

$$\gamma_{RU} = \frac{\frac{1}{\mu}}{\frac{1}{\mu} + r(v^2 + \sigma^2)} < 1 \text{ e } \beta_{RU} = a_{RU} = \frac{\lambda + \delta}{1 + r\sigma^2} \quad (2.12)$$

Quando se supõe que há o compartilhamento de receitas β_{RU} e a_{RU} são acrescidos de uma parcela $\frac{\lambda}{1+r\sigma^2}$. Esse montante faz com que a força dos incentivos seja mais elevada e a construtora se empenhe mais em exercer esforço, porque ela será recompensada por uma parcela adicional.

Por outro lado, γ_{RU} é afetado por σ^2 que representa a imprecisão do índice de qualidade e também o risco de demanda. Uma maior imprecisão no índice de qualidade corresponde a um maior risco de demanda. Em outras palavras, projetos mais arriscados necessitam de um esquema de compensação mais elevado em termos de prêmio de risco.

2.5.2 Bundling

Neste regime, a equação (2.3) continua válida. Observe que o prêmio de risco para a empresa construtora modifica-se e, a equação (2.6) assume a seguinte forma:

$$a = \arg \max_{\tilde{a}} \alpha + (\beta + \gamma\lambda)\tilde{a} + E_{\theta} \left(\gamma e(\theta, \gamma, a) - \frac{\mu}{2}(e(\theta, \gamma, a) - \delta a - \theta)^2 \right) - \frac{\tilde{a}^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} - \frac{r(v^2 + \sigma^2)\gamma^2}{2}$$

Os últimos termos representam o prêmio de risco do conglomerado. Resolvendo a equação acima para \tilde{a} :

$$a = \beta + (\delta + \lambda) \gamma \quad (2.13)$$

A nova restrição de participação (2.14), na forma de equivalente de certeza pode ser escrita inserindo-se (2.3) e (2.13) como segue:

$$U(a) = \alpha + [\beta (\delta + \lambda) \gamma] a + \left(\frac{1}{\mu} - r(\eta^2 + v^2) \right) \frac{\gamma^2}{2} - \frac{\tilde{a}^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} \geq 0 \quad (2.14)$$

Proposição 6. *O esquema ótimo sob o regime de bundling com compartilhamento de receitas segue as seguintes intensidades de incentivos:*

$$\begin{aligned} 1 > \gamma_{RB} &= \frac{\frac{1}{\mu} + \frac{r\sigma^2(\delta+\lambda)}{1+r\sigma^2}}{\frac{1}{\mu} + \frac{r\sigma^2(\delta+\lambda)^2}{1+r\sigma^2} + r(\sigma^2+v^2)} > \gamma_{RU} \\ 1 > \beta_{RU} > \beta_{RB} &= \frac{\delta}{1+r\sigma^2} \left(\frac{r(\sigma^2+v^2)}{\frac{1}{\mu} + \frac{r\sigma^2(\delta+\lambda)^2}{1+r\sigma^2} + r(\sigma^2+v^2)} \right) \end{aligned} \quad (2.15)$$

O esforço de primeiro estágio a_{RB} é maior que sob o regime de *unbundling*.

$$a_{RB} = \frac{(\delta + \lambda)}{1 + r\sigma^2} (1 + \gamma_{RB}r\sigma^2) \quad (2.16)$$

O regime de *bundling* também é superior quando há o compartilhamento de receitas. Nesta condição, o esforço da empresa construtora é maior que o regime de *unbundling*. Isto ocorre porque o incremento de λ faz com que os incentivos β e γ sejam muito mais poderosos.

Isso se dá porque como R depende numa grande proporção do esforço da construtora e essa empresa sabe que se aumentar esta variável ela indiretamente aumenta Q . Logo, elevar seu desempenho é estritamente superior para essa empresa. Por outro lado, se a operadora sabe que a construtora aumentará substancialmente seu esforço, esse acréscimo em “a” faz com que a operadora internalize este efeito e conseqüentemente aumente o nível de “e”. A partir desta conclusão têm-se as seguintes proposições:

Proposição 7. *Os esforços operacionais são sempre maiores no regime de bundling com compartilhamento de receitas quando comparados aos de unbundling sob as mesmas condições.*

$$e(\theta, \gamma_{RB}, a_{RB}) > e(\theta, \gamma_{RU}, a_{RU}) \quad \forall \theta \quad (2.17)$$

Proposição 8. *Bundling com compartilhamento de receitas é a forma organizacional ótima quando comparada a unbundling no mesmo regime.*

O resultado destas proposições reforçam o que se mostrou nas proposições 3 e 4. Se as empresas conseguem internalizar as *externalidades* entre os estágios de construção e operação

do hospital, o regime de *bundling* será sempre superior. O esquema de compartilhamento de receitas se mostra vantajoso porque nesta forma de regime contratual o governo sabe que a escolha dos parâmetros de incentivo β e γ geram resultados socialmente superiores.

Outro ponto importante é que neste regime contratual, a construtora exerce mais esforço e isso pode gerar benefícios para a operadora reduzindo os custos operacionais. Em outras palavras, a participação do esforço da construtora em R é um mecanismo que gera efeitos positivos que podem ser internalizados diretamente no pagamento (Q) da operadora. A partir destes fatos tem-se o seguinte:

Proposição 9. *Bundling com compartilhamento de receitas é superior a bundling sem o compartilhamento.*

O resultado desta proposição é interessante no seguinte sentido, o esquema de compartilhamento de receitas é efetivo e aumenta a intensidade dos incentivos que garantem que as empresas irão exercer um nível mais elevado de esforço. Este esquema faz com que as empresas se empenhem mais, o que gera maior qualidade nos âmbitos do desenho e operação do hospital. Deste modo, espera-se que Q seja mais preciso. No entanto, se esta precisão (medida por σ^2) não for um bom indicador, o impacto sobre o regime de compartilhamento de receitas é maior. Reitera-se que o governo deve-se preocupar em exigir que as empresas forneçam indicadores qualitativos e quantitativos dos serviços hospitalares que possam servir como uma medida confiável para verificar Q .

Em seguida apresenta-se a PPP brasileiro do Hospital do Subúrbio e mostra-se como as considerações do nosso modelo podem ser visualizadas neste caso.

2.6 A experiência brasileira: A PPP do Hospital do Subúrbio

Em meados de 2009, o governo do estado da Bahia, proveu-se da consultoria do Programa de Fomento à Participação Privada em Infraestrutura (PFPP) que é uma parceria do BNDES e do IFC (International Finance Corporation). Essas organizações auxiliaram o governo baiano na estruturação do contrato de parceria incluindo os estudos técnicos, a análise de viabilidade e os demais processos necessários para emprego deste novo projeto.

O prazo determinado para esta concessão foi de dez anos a ser renovado por mais dez. A estruturação do projeto foi realizada de forma a vincular o pagamento do governo a concessionária baseando-se no desempenho medido por indicadores quantitativos e qualitativos¹⁷, incentivando-se assim o parceiro privado a prover os serviços com qualidade. O edital desta PPP previa que os indicadores de qualidade fossem utilizados como 30% para apuração da parte variável do contrato enquanto que a produção seria responsável pelos demais 70%. O

¹⁷Tal indicador concentra-se no desempenho da atenção e na qualidade da atenção aos pacientes. Fatores como a taxa de atendimentos de usuários em regime de não urgência e emergência, intervalo de tempo para realização de cirurgia de emergência e taxa de ingresso na UTI estão presentes nesta avaliação. Para mais informações veja: http://www.prodalsaude.com.br/?page_id=140

que no modelo teórico consiste nos parâmetros de incentivos β e γ sendo que os mesmos são determinados pelas variações em R e Q .

O edital desta PPP previa que os indicadores de qualidade fossem utilizados como 30% para apuração da parte variável do contrato enquanto que a produção seria responsável pelos demais 70%. Já o processo de leilão desta PPP foi realizado pela BMF&BOVESPA com a intenção de atrair um número maior de concorrentes e propiciar maior credibilidade e transparência para o processo. Para a concorrência licitatória, apresentaram-se apenas dois consórcios, tendo a Prodal Saúde, que é composto pelas empresas, Promédica Patrimonial S.A. e Dalkia Brasil S.A. como vencedor. Neste sentido, o processo licitatório estava determinando o padrão dos parâmetros Q e R , obviamente considerando os possíveis choques que seriam realizados durante o projeto. Além disso, o uso de indicadores de produção é um modo de incentivar o nível de esforço das empresas vencedoras.

Dessa forma, a distribuição do grupo vitorioso conta com a participação de 70% da empresa Prómedica e 30% da firma Dalkia. A primeira firma é responsável pela parte assistencial – médica, de enfermagem, fisioterapia, nutrição enteral e parenteral, e a segunda compete cuidados referentes a área de infraestrutura, isto é, higienização, segurança, alimentação, lavanderia, paisagismo, manutenção predial, engenharia clínica.

Vale destacar que esta PPP não incluiu o processo de construção do hospital e por este motivo foi necessário realizar algumas intervenções após a construção do prédio, destacando-se: ampliação do refeitório, área destinada pra alimentação enteral e parenteral, lavanderia, e pronto socorro, onde criou-se a área de observação. No ponto de vista do consórcio, isto repercutiu em custos e tempo de operação.

Quando o Hospital do Subúrbio foi reinaugurado, havia vinte anos da inauguração do último hospital público de urgência e emergência na Região Metropolitana de Salvador – Hospital Geral do Estado (HGE). No período de 1990 a 2010 não houve nenhuma ampliação de novas unidades.

No final do ano de 2011¹⁸, o hospital conta com 268 leitos, sendo 208 de enfermarias e 60 de terapia intensiva. Além do atendimento de urgência e emergência, o hospital diversas especialidades de média a alta especialidade médica. A estrutura também dispõe de: centro cirúrgico, laboratório de análises clínicas, centro diagnóstico (radiologia digital, tomografia, ultrassonografia, ecocardiografia, endoscopia digestiva e respiratória, ressonância magnética), centro de fisioterapia, centro de hemodinâmica e farmácia.

Desta forma, o modelo escolhido para a PPP do hospital baiano¹⁹ foi o de *bundling*. O uso de indicadores de desempenho pode sinalizar um possível esquema de compartilhamento de receitas. Uma ressalva feita pelo modelo teórico é que este regime é superior quando o índice de qualidade Q não é uma medida confiável ou possui uma grande variância. Ademais, se o

¹⁸http://www.prodalsaude.com.br/?page_id=28#

¹⁹Carrera (2012) faz uma descrição completa dos indicadores de qualidade e informações sobre a demanda do Hospital do Subúrbio.

risco de demanda é baixo, o que se aplica para este caso, já que durante 20 anos não houve nenhuma ampliação nas unidades hospitalares na região metropolitana de Salvador.

Além disso, o suporte obtido pelo governo baiano por organizações que já detinham experiência na formação das parcerias contribuiu para o bom desempenho do contrato. Pode-se dizer, que a consultoria externa auxiliou o ente público baiano na escolha de um $\lambda > 1$, o que garantiu que os parâmetros de incentivos β e γ fossem muito mais poderosos. A escolha do regime contratual foi fundamental para a promoção da cooperação e do desempenho das empresas provendo um $\delta \rightarrow 1$, o que implicaria numa melhor coordenação e desempenho na organização e realização das tarefas e também no uso de uma tecnologia mais eficiente e flexível $\mu \rightarrow 0$.

Em decorrência destes ganhos gerados pela eficiência nos procedimentos de gestão e inovação financeira e tecnológica, Hospital do Subúrbio recebeu em 2013 o premio do Banco Mundial que é concedido aos dez melhores projetos de parcerias da América Latina e do Caribe²⁰.

2.7 Considerações Finais

Este trabalho desenvolveu um modelo teórico para compreender o processo de elaboração de um desenho contratual de PPPs para hospitais. Para isso tomou-se como base o modelo de Iossa e Martimort (2012), modificando-o para o caso hospitalar com a adição de um parâmetro que mede a sensibilidade dos esforços entre os estágios do projeto e também delimitando a variável que determina a flexibilidade da tecnologia. Adicionalmente fez-se uma extensão do modelo modificado associando as receitas recebidas pelo operador ao seu nível de esforço e a uma parcela significativa do esforço do construtor.

Com estas alterações o regime contratual de *bundling*, que agrega as empresas responsáveis pela construção (reparo) e pela operação do hospital, é superior ao que as empresas são contratadas separadamente. Isto se dá, porque há um ganho potencial quando não há problemas de coordenação. Nesse caso, o conglomerado consegue internalizar as *externalidades* do processo produtivo reduzindo os custos operacionais. Este regime também é superior se o risco de demanda é baixo e se o índice de qualidade não é preciso.

Quando se realizou o esquema de compartilhamento de receitas, o regime contratual *bundling* novamente é estritamente superior, já que o nível de esforço exercido pelas empresas é maior. Neste caso, o índice de qualidade tem um maior impacto sobre os parâmetros que determinam a estrutura de incentivos provida pelo governo. Esses resultados indicam que o governo deve preocupar-se em desenhar um mecanismo que propicie um monitoramento adequado do índice de qualidade, dada a relevância desta variável para a prestação de serviços de cuidados da saúde aos pacientes. Cabe destacar que o regime de *bundling* com o compartilhamento de receitas é superior ao “convencional”, sendo que o primeiro faz com que as empresas responsá-

²⁰Para mais informações veja: <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2013/04/hospital-do-suburbio-em-salvador-recebe-premio-internacional-nos-eua.html>

veis pelo projeto do hospital exerçam mais esforço na provisão de suas atividades. Esse regime também possui impacto positivo na qualidade da prestação dos serviços.

Para o caso da PPP do Hospital do Subúrbio, o regime de *bundling* mostrou-se adequado como modelo de contrato que possibilitou suprir parte das carências por serviços de saúde daquela região na cidade de Salvador. É importante utilizar esta experiência prévia obtida pelo governo baiano para o desenvolvimento de novas parcerias entre o setor público e o privado para a criação de novos hospitais e centros de saúde no Brasil.

Por fim, para uma nova agenda de pesquisa é interessante verificar o papel das renegociações contratuais e o tempo de duração contratual das PPPs para hospitais. As renegociações possuem implicações políticas, porque pode haver mudanças governamentais que influam na tomada de decisão pública quanto a possíveis contingências relacionados aos contratos já firmados por governos anteriores e adicionalmente o horizonte temporal permite avaliar a evolução da tecnologia ao longo do tempo, que é uma variável de extrema importância para os serviços hospitalares.

2.8 Referências

- ARROW, K. J. Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care. **The American Economic Review**, v. 53, n. 5, p.941-973, 1963.
- BALDUZZI, P. Models of Public-Private Partnerships for the Provision of Goods. **Economics & Politics**, v. 23, n.2, p.271-296, 2011.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO ASIÁTICO. **Guidebook on Public-Private Partnership in Hospital Management**. Disponível em: <<http://www.adb.org/sites/default/files/pub/2013/ppp-guidebook-hospital-management.pdf>>. Acesso 20 dez. 2013.
- BARROS, P. P.; GIRALT, X. M. Contractual Design and PPPs for hospitals: lessons for the Portuguese model. **European Journal of Health Economics**, v. 10, p. 437-453, 2009.
- BENNETT, J.; IOSSA, E. Building and managing facilities for public services. **Journal of Public Economics**, v.90, n.10-11, p. 2143-2160, 2006.
- BETTIGNIES, J. E; ROSS, T. W. The Economics of Public-private partnerships. **Canadian Public Policy**, v. 30, p. 135-174, 2004.
- CARRERA, M. B. M. Parceria-Publico-Privada na Saúde no Brasil: um estudo de caso do Hospital do Subúrbio de Salvador-BA. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Escola de Administração de empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, 2012.**
- EUROPEAN PPP REPORT 2009. **Relatório Europeu das PPPs**. Disponível em <<http://www.eib.org/epec/resources/dla-european-ppp-report-2009.pdf>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.
- GRIMSEY, D.; LEWIS, M. K. Public Private Partnerships: **The Worldwide Revolution In Infrastructure Provision and Project Finance**. Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham 2004.
- HART, O. Incomplete Contracts and Public Ownership Remarks and An Application to Public-Private Partnerships. **Economic Journal**, v. 119, p. 69-76, 2003.
- HART, O.; SCHLEIFER, A; VISHNY, R. The proper scope of government: theory and applications to prisons. **Quarterly Journal of Economics**, v.112, n.4, p.1127-1161, 1997.
- HOLMSTROM, B.; MILGROM, P. Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design. **Journal of Law, Economics and Organization**, v.7, p. 24-52, 1991.
- H. M. TREASURY. PFI: strengthening long-term partnerships, **The Stationery Office**. Londres, 2006.
- IOSSA, E.; MARTIMORT, D. 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 E.; MARTIMORT, D. **The Simple Micro-Economics of Public-Private Partnerships**, Department of Economics and Finance Working Paper n. 09-03, Brunel University, p. 1-56, 2009.

LA FORGIA, G.; HARDING, A. Public-Private Partnerships and Public Hospital Performance in São Paulo, Brazil. **Health Affairs**, n. 28, p.1114-1126, 2009.

MARTIMONT, D.; POYET, J. To Build or Not to Build: Normative and Positive Theories of, Private-Public Partnerships. **International Journal of Industrial Organization**, v. 26, p.393-411, 2008.

MASKIN, E.; TIROLE, J. Public-Private Partnerships and Government Spending Limits. **International Journal of Industrial Organization**, n.26, p.412-420, 2008.

MCKEE, M; EDWARDS, N; ATUN, R. Public-private partnerships for hospitals. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 84, n.11, p.890-896, 2006.

PRICE WATERHOUSE COOPERS. **Delivering the PPP Promise: A Review of PPP Issues and Activity**, 2005.

TAYLOR, R.; BLAIR, S. Public Hospitals – Options for Reform through Public-Private Partnerships. **The World Bank Group Private Sector and Infrastructure Network**, Washington, p.1-4, 2002.

2.9 Apêndice

Prova da proposição 1:

O *payoff* esperado do principal é:

$$E_{\theta}((1 - \gamma)e(\theta, \gamma, a)) - \beta a - \alpha_B - \alpha_O - I$$

O problema do governo consiste em maximizar o excedente líquido menos os prêmios de risco deixados pelo construtor e pelo operador:

$$\begin{aligned} \max_{(U_B, U_O, \beta, \gamma)} E_{\theta} \left(e(\theta, \gamma, a) - \frac{\mu}{2} (e(\theta, \gamma, a) - \delta a - \theta)^2 \right) - \frac{a^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} \\ - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} \gamma^2 - U_B - U_O(a) - I \end{aligned}$$

Sujeito as restrições (2.1), (2.2), (2.3) e (2.4). As restrições de participação (2.2) e (2.4) estão ativas no ótimo porque o multiplicador de Lagrange é positivo e corresponde aos custos do risco moral. Usando os resultados de (2.1) de (2.3) e inserindo (2.2) e (2.4) iguais a zero tem-se que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_U(\beta, \gamma) = \delta\beta - \frac{\beta^2}{2} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I$$

Os resultados desta otimização resultam em γ_U e β_U .

c.q.d

Prova da proposição 2:

Sob *bundling*, o *payoff* esperado do principal é:

$$E_{\theta}((1 - \gamma)e(\theta, \gamma, a)) - \beta a - \alpha - I$$

Considerando as expressões do *payoff* do conglomerado e seguindo o problema do principal:

$$\begin{aligned} \max_{(U_O, \beta, \gamma)} E_{\theta} \left(e(\theta, \gamma, a) - \frac{\mu}{2} (e(\theta, \gamma, a) - \delta a - \theta)^2 \right) - \frac{a^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} \\ - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} \gamma^2 - U_O(a) - I \end{aligned}$$

Sujeito as restrições (2.3), (2.6) e (2.7). Inserindo as restrições (2.3) e (2.6) no maximando e considerando a restrição (2.7) como ativa tem-se que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_B(\beta, \gamma) = \delta\beta + \delta^2\gamma + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{(\beta + \delta\gamma)^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I$$

Os resultados desta otimização resultam em γ_B e β_B .

c.q.d

Prova da proposição 3:

Usando a equação (2.3) sabe-se que:

$$e(\theta, \gamma, a) = \delta a + \frac{\gamma}{\mu} + \theta$$

Usando a equação (2.5) e (2.8) sabe-se que:

$$e_U(\theta, \gamma_U, a_U) = \frac{\delta^2}{1+r\sigma^2} + \frac{\gamma_U}{\mu} + \theta$$

e

$$e_B(\theta, \gamma_B, a_B) = \frac{\delta^2}{1+r\sigma^2} (1 + \gamma_B r \sigma^2) + \frac{\gamma_B}{\mu} + \theta$$

$$\Delta e(\theta, \gamma, a) = e_B(\theta, \gamma_B, a_B) - e_U(\theta, \gamma_U, a_U) \geq 0$$

$$\Delta e(\theta, \gamma, a) = \frac{1}{\mu} (\gamma_B - \gamma_U) + \frac{\delta^2 \gamma_B r \sigma^2}{1+r\sigma^2} \geq 0$$

Como sabe-se que $(\gamma_B - \gamma_U) > 0$ então $\Delta e(\theta, \gamma, a) > 0$.

c.q.d

Prova da proposição 4:

Observe que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_U(\beta, \gamma) = \delta\beta - \frac{\beta^2}{2} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I$$

Inserindo β na equação acima:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_U(\beta, \gamma) = \frac{\delta r \sigma^2}{2(1+r\sigma^2)} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I$$

Enquanto que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_B(\beta, \gamma) = \delta\beta + \delta^2\gamma + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{(\beta + \delta\gamma)^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I$$

Fazendo o mesmo procedimento:

$$\begin{aligned} \max_{(\beta, \gamma)} W_B(\beta, \gamma) &= \frac{\delta r \sigma^2}{2(1+r\sigma^2)} + \frac{\delta^2\gamma}{1+r\sigma^2} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) \\ &+ [1 + 2r\sigma^2 + \gamma(1 - r\sigma^2)] \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I \end{aligned}$$

$$\Delta W(\gamma) = \max_{\beta} W_B(\beta, \gamma) - \max_{\beta} W_U(\beta, \gamma) \geq 0$$

$$\Delta W(\gamma) = \frac{\delta r \sigma^2}{2(1+r\sigma^2)} [1 + 2r\sigma^2 + \gamma(1-r\sigma^2)] \geq 0$$

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_B(\beta, \gamma) \geq \max_{(\beta, \gamma)} W_B(\beta, \gamma_U) > \max_{(\beta, \gamma)} W_U(\beta, \gamma_U) = \max_{(\beta, \gamma)} W_U(\beta, \gamma)$$

A desigualdade estrita advém do fato que $\gamma_U \in (0, 1)$.

c.q.d

Prova da proposição 5:

Sob *unbundling* com compartilhamento de receitas o *payoff* esperado do principal é:

$$E_\theta((1-\gamma)e(\theta, \gamma, a)) + S - (\beta + \lambda\gamma)a - \alpha_B - \alpha_O - I$$

O problema do governo consiste em maximizar o excedente líquido menos os prêmios de risco deixados pelo construtor e pelo operador:

$$\begin{aligned} \max_{(U_B, U_O, \beta, \gamma)} S + E_\theta \left(e(\theta, \gamma, a) - \frac{\mu}{2} (e(\theta, \gamma, a) - \delta a - \theta)^2 \right) - \frac{a^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} \\ - \frac{r(\sigma^2 + v^2)}{2} \gamma^2 - U_B - U_O(a) - I \end{aligned}$$

Sujeito as restrições (2.1), (2.2), (2.3) e (2.11). As restrições de participação (2.2) e (2.11) estão ativas no ótimo. Usando os resultados de (2.1) de (2.3) e inserindo (2.2) e (2.11) iguais a zero tem-se que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RU}(\beta, \gamma) = (\delta + \lambda)\beta - \frac{\beta^2}{2} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} - \frac{r(\sigma^2 + v^2)}{2} - I$$

Os resultados desta otimização resultam em γ_{RU} e β_{RU} .

c.q.d

Prova da proposição 6:

Sob *bundling* com compartilhamento de receitas o *payoff* esperado do principal é:

$$E_\theta((1-\gamma)e(\theta, \gamma, a)) + S - (\beta + \gamma\lambda)a - \alpha - I$$

Considerando as expressões do *payoff* do conglomerado e seguindo o problema do principal:

$$\begin{aligned} \max_{(U_O, \beta, \gamma)} S + E_\theta \left(e(\theta, \gamma, a) - \frac{\mu}{2} (e(\theta, \gamma, a) - \delta a - \theta)^2 \right) - \frac{a^2}{2} - \frac{r\sigma^2\beta^2}{2} \\ - \frac{r(\sigma^2 + v^2)}{2} \gamma^2 - U_O(a) - I \end{aligned}$$

Sujeito as restrições (2.3), (2.13) e (2.14). Inserindo as restrições (2.3) e (2.13) no maximando e considerando a restrição (2.14) como ativa tem-se que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RB}(\beta, \gamma) = [\beta + (\delta + \lambda) \gamma] (\delta + \lambda) + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{(\beta + (\delta + \lambda) \gamma)^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I$$

Os resultados desta otimização resultam em γ_{RB} e β_{RB} .

c.q.d

Prova da proposição 7:

Usando a equação (2.3) sabe-se que:

$$e(\theta, \gamma, a) = \delta a + \frac{\gamma}{\mu} + \theta$$

Usando a equação (2.12) e (2.16) sabe-se que:

$$e_{RU}(\theta, \gamma_{RU}, a_{RU}) = \delta a_{RU} + \frac{\gamma_{RU}}{\mu} + \theta$$

e

$$e_{RB}(\theta, \gamma_{RB}, a_{RB}) = \delta a_{RU} + \gamma_{RB} \frac{(\lambda + \delta) r \sigma^2}{1 + r \sigma^2} + \frac{\gamma_{RB}}{\mu} + \theta$$

$$\Delta e(\theta, \gamma, a) = e_{RB}(\theta, \gamma_{RB}, a_{RB}) - e_{RU}(\theta, \gamma_{RU}, a_{RU}) \geq 0$$

$$\Delta e(\theta, \gamma, a) = \frac{1}{\mu} (\gamma_{RB} - \gamma_{RU}) + \gamma_{RB} \frac{(\lambda + \delta) r \sigma^2}{1 + r \sigma^2} \geq 0$$

Como sabe-se que $(\gamma_{RB} - \gamma_{RU}) > 0$ então $\Delta e(\theta, \gamma, a) > 0$.

c.q.d

Prova da proposição 8:

Observe que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RU}(\beta, \gamma) = (\delta + \lambda) \beta - \frac{\beta^2}{2} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{r \sigma^2 \beta^2}{2} - \frac{r(\sigma^2 + v^2)}{2} - I$$

Inserindo β na equação acima:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RU}(\beta, \gamma) = \frac{(\delta + \lambda)^2}{2(1 + r \sigma^2)} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{r(\sigma^2 + v^2)}{2} - I$$

Enquanto que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RB}(\beta, \gamma) = [\beta + (\delta + \lambda) \gamma] (\delta + \lambda) + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2} \right) - \frac{(\beta + (\delta + \lambda) \gamma)^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + v^2)}{2} - I$$

Fazendo o mesmo procedimento:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RB}(\beta, \gamma) = \frac{(\lambda + \delta)^2}{2(1 + r\sigma^2)} (1 - \gamma)^2 + (\lambda + \delta)^2 \gamma \left(1 - \frac{\gamma}{2}\right) + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2}\right) - \frac{r(\eta^2 + \nu^2)}{2} - I$$

$$\Delta W(\gamma) = \max_{\beta} W_{RB}(\beta, \gamma) - \max_{\beta} W_{RU}(\beta, \gamma) \geq 0$$

$$\Delta W(\gamma) = (\lambda + \delta)^2 \gamma \left(\frac{r\sigma^2}{1 + r\sigma^2} \left(1 - \frac{\gamma}{2}\right) \right) \geq 0$$

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RB}(\beta, \gamma) \geq \max_{(\beta, \gamma)} W_{RB}(\beta, \gamma_{RU}) > \max_{(\beta, \gamma)} W_{RU}(\beta, \gamma_{RU}) = \max_{(\beta, \gamma)} W_{RU}(\beta, \gamma)$$

A desigualdade estrita advém do fato que $\gamma_{RU} \in (0, 1)$.

c.q.d

Prova da proposição 9:

Observe que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RB}(\beta, \gamma) = [\beta + (\delta + \lambda)\gamma](\delta + \lambda) + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2}\right) - \frac{(\beta + (\delta + \lambda)\gamma)^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + \nu^2)}{2} - I$$

Inserindo β na equação acima:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_{RB}(\beta, \gamma) = \frac{(\lambda + \delta)^2}{2(1 + r\sigma^2)} (1 - \gamma)^2 + (\lambda + \delta)^2 \gamma \left(1 - \frac{\gamma}{2}\right) + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2}\right) - \frac{r(\eta^2 + \nu^2)}{2} - I$$

Enquanto que:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_B(\beta, \gamma) = \delta\beta + \delta^2\gamma + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2}\right) - \frac{(\beta + \delta\gamma)^2}{2} - \frac{r(\eta^2 + \nu^2)}{2} - I$$

Fazendo o mesmo procedimento:

$$\max_{(\beta, \gamma)} W_B(\beta, \gamma) = \frac{\delta r\sigma^2}{2(1 + r\sigma^2)} + \frac{\delta^2\gamma}{1 + r\sigma^2} + \frac{1}{\mu} \left(\gamma - \frac{\gamma^2}{2}\right) + [1 + 2r\sigma^2 + \gamma(1 - r\sigma^2)] \frac{r(\eta^2 + \nu^2)}{2} - I$$

$$\Delta W(\gamma) = \max_{\beta} W_{RB}(\beta, \gamma) - \max_{\beta} W_B(\beta, \gamma) \geq 0$$

$$\Delta W(\gamma) = (1 - \gamma) \left[\frac{(\lambda + \delta)^2}{2} (1 - \gamma) - \frac{\delta^2(\gamma + r\sigma^2)}{1 + r\sigma^2} \right] + \gamma \left[(\lambda + \delta)^2 \left(1 - \frac{\gamma}{2}\right) - \frac{\gamma}{2} \left[(\lambda + \delta)^2 + (r\sigma^2 - 1) + r\gamma(\sigma^2 - \eta^2) \right] \right] \geq 0$$

Observe que:

$$(1 - \gamma) \left[\frac{(\lambda + \delta)^2}{2} (1 - \gamma) - \frac{\delta^2 (\gamma + r\sigma^2)}{1 + r\sigma^2} \right] > 0$$

e que:

$$\gamma \left((\lambda + \delta)^2 \left(1 - \frac{\gamma}{2} \right) \right) > \frac{\gamma}{2} \left[(\lambda + \delta)^2 + (r\sigma^2 - 1) + r\gamma(\sigma^2 - \eta^2) \right]$$

Então $\Delta W(\gamma) > 0$. Dessa forma, *bundling* com compartilhamento de receitas se mostra superior.

c.q.d

3 Desenho Contratual de Parcerias Público-Privadas: Um modelo computacional de risco moral com loterias

Resumo: As Parcerias Público-Privadas (PPP) são um novo modelo de gestão pública que consiste na relação contratual entre o ente público e o privado. Neste contexto contratual, salienta-se que se um dos entes envolvidos na parceria possui acesso exclusivo a determinada informação, caracteriza-se um problema de informação assimétrica. Neste trabalho faz-se um modelo computacional de risco moral com loterias aplicado aos contratos de PPPs. As simulações realizadas neste exercício indicam que projetos de valor econômico mais elevado atraem firmas mais capacitadas e esse maior valor monetário provavelmente está correlacionado com a complexidade do empreendimento o que pode ser o motivo das empresas empenharem mais esforço. Para lidar com as possíveis contingências contratuais e tentar minimizar o problema de risco moral, o governo poderia desenhar contratos mais flexíveis, com o objetivo de incorporar possíveis alterações necessárias e punir o comportamento indesejado ou indevido do consórcio.

Palavras-chave: Parcerias Público-Privadas. Risco Moral. Economia Computacional.

Classificação do JEL: D82, C63.

Abstract: The Public-Private Partnerships (PPP) are a new model of public management which consists in the contractual relationship between the public and the private entities. In this contractual context, if one of the involved entities in the partnership has exclusive access to certain information, an asymmetrical information problem is characterized. This work has made a computational model of moral hazard with lotteries applied to PPP contracts. The simulations here indicate that projects with higher economic value should attract more qualified firms and that this greater monetary value is probably correlated with project complexity, which may be why the companies pledge more effort. To deal with possible contractual contingencies and try to minimize the moral hazard problem, the government could draw more flexible contracts, in order to incorporate possible necessary changes and punish unwanted or improper consortium behavior.

Keywords: Public-Private Partnerships. Moral Hazard. Computational Economics.

JEL Classifications: D82, C63.

3.1 Introdução

No início da década de 1990²¹, no Reino Unido surgiram as Parcerias Público-Privadas (PPPs) que permitiam o uso de financiamento privado para a realização de obras públicas em infraestrutura. Essas parcerias podem ser definidas como um contrato de longo prazo entre os setores público e privado para a prestação de um serviço que era exclusivamente realizado pelo governo.

Desde que foram originadas as PPPs são amplamente utilizadas em grande parte do continente europeu, nos Estados Unidos e na América Latina (TREASURY, 2006). De acordo com a base de dados PPI²² do Banco Mundial, 5000 projetos de infraestrutura envolvendo investimentos públicos e privados foram empregados no período de 1984 a 2012. Em torno de 47% deste investimento ocorreu nos países do Caribe e da América Latina e conforme o IMF (2004) deste grupo de nações, Chile e México foram os pioneiros no uso destas parcerias.

Nesse sentido, quando se compara o contrato tradicional a uma PPP, esta última envolve uma maior transferência de risco e de responsabilidade para a parte pública. Em termos gerais, o governo especifica o serviço e os padrões básicos desejados, mas permite que a empresa ou o consórcio controle o modo de entrega do serviço para atender aos padrões pré-especificados. Assim, o *design*, a construção e o risco operacional são transferidos substancialmente para o setor privado, mas uma parcela deste risco permanece com o setor público o que diferencia a PPP de uma concessão tradicional.

Conforme relatam Iossa e Martimort (2009), o problema do risco moral é fundamental para estudar as questões relacionadas aos custos de agência existentes na delegação de tarefas do governo ao setor privado quando este último deve prestar um serviço para a sociedade. Um segundo ponto importante é a divisão de riscos entre o governo e a empresa. Desta forma, é importante avaliar como se dá a natureza desses custos de agência em um ambiente multitarefa, onde a empresa privada não é unicamente responsável pela prestação do serviço, mas pode exercer outras tarefas, bem como, projetar, construir e financiar esses ativos.

É importante destacar que a PPP é um tipo especial de contrato no qual o governo possui dificuldades no monitoramento das ações da empresa contratada e que por isso deve fornecer incentivos para que ela se comporte da forma mais adequada para o mesmo. Em outras palavras, é desta forma que o setor público busca conceder incentivos para obter o contrato socialmente ótimo.

No entanto, há dificuldades *ex ante* à assinatura do contrato, as quais dificultam a realização do desenho contratual, o qual fornece os incentivos adequados para a empresa. Por isso, a simulação computacional é um instrumento que permite avaliar como as mudanças contratuais alteram as probabilidades de sucesso de um contrato de PPP. Este processo pode auxiliar o policymaker no entendimento de que partes do contrato poderiam ser alteradas para aumentar a

²¹ Agradeço pelos comentários e sugestões de: André Carraro, Klenio Barbosa, Gabrielito Menezes, Maria Del Pilar e Regis Augusto Ely. Quaisquer erros e omissões cometidas aqui são de exclusiva responsabilidade do autor.

²²<http://ppi.worldbank.org/>

chance de sucesso.

Dentro deste contexto, este estudo propõe um modelo em que o governo contrata uma empresa para a construção e outra para manutenção de um serviço. Por suposição, as tarefas são agregadas (*bundled*) e então é formado um consórcio. Desse modo, o governo especifica o resultado desejado do projeto, mas considera as possíveis contingências que são representadas por uma loteria e estipula que o pagamento dependerá do resultado final.

O resultado do projeto depende do esforço da firma, que não pode ser observado, mas pode ser estimulado pelo governo. Pressupõe-se que se a firma exerce mais esforço o resultado final é melhor. De acordo com Hart (2003) é isto que caracteriza a natureza da incompletude contratual. Ou seja, executar esforço representa um custo para firma e diminui seu benefício. Por outro, considera-se o efeito de uma externalidade nos moldes de Bennet e Iossa (2006). Nesse modelo o emprego de uma inovação pode reduzir os custos operacionais e assim a firma consegue desempenhar a mesma atividade exercendo menos esforço.

Deste modo, o governo deseja maximizar a probabilidade de que o projeto especificado contratualmente ocorra com sucesso. Em outras palavras, o ente público, desenha um contrato que considera as possíveis contingências e eventuais mudanças de comportamento do ente privado (risco moral) durante o período do projeto. Entretanto a solução deste problema não é trivial e a ferramenta computacional se mostra um mecanismo útil para verificarem-se os resultados decorrentes de alterações nas especificações dos parâmetros do modelo.

Dentro deste escopo, este trabalho propõe encontrar a solução ótima para o problema de risco moral com loterias para contratos de PPPs. Esta abordagem é nova no ambiente deste arranjo contratual e permite capturar os custos de agência e as possíveis contingências contratuais. Desta forma, a principal contribuição desta investigação, advém das simulações computacionais desses contratos, visto que por meio deste método podem-se observar resultados importantes para a aplicação de novas políticas públicas, bem como, permite instrumentalizar o governo e os agentes privados para o desenho de novos contratos.

Este ensaio está estruturado em cinco partes, começando por esta introdução. Na seção 3.2 faz-se a revisão de literatura. Nas duas seções seguintes apresentam-se o modelo e discutem-se os resultados, após mostram-se as considerações finais.

3.2 Revisão de Literatura

A principal vantagem do contrato de PPP é possibilitar que os setores público e privado compartilhem e distribuam os riscos do investimento de acordo com suas competências. Cabe destacar que ambos possuem habilidades distintas, sendo que por meio dos contratos, formalizam-se as regras de produção e explicitam-se direitos e obrigações de cada parte.

Neste sentido, Nisar (2007) compreende que as parcerias público-privadas listam as habilidades e experiências do setor privado para a provisão de serviços e instalações públicas. Não se trata exclusivamente de uma questão de financiamento, mas sim a exploração de mecanismos

de gestão que podem ser úteis ao setor público provenientes do setor privado.

Essas vantagens são destacadas por Li e Akintoye (2008). A primeira delas é a competição entre os agentes privados interessados em ingressarem na parceria com o governo. Assim, eles justificam o valor desta hipótese, levando em conta que no mercado privado há uma intensa competição, e este processo de competição pode ser considerado como um diferencial para as empresas.

No mesmo âmbito, Bettignies e Ross (2008) destacam que estas parcerias são uma simples extensão da desintegração vertical. O governo contrata a provisão de um serviço, bem como, desenho, construção, operação, manutenção e ainda o financiamento. O setor privado contribui em relação ao contrato tradicional no sentido de aproveitarem-se as ideias inovadoras em relação à governança e gestão para ajudar o governo a atingir os objetivos dos serviços públicos a baixo custo.

Conforme relatam Meunier e Quinet (2010) as empresas privadas são mais eficientes e também mais capazes de utilizarem ferramentas mais eficientes de gestão financeira. Por outro lado, o objetivo do ente privado é a maximização do seu lucro, enquanto que a autoridade pública, de certo modo, se preocupa com objetivos mais coletivos, semelhantes à maximização do bem estar.

A análise de Iossa e Martimort (2009) destaca que os ganhos de eficiência trazidos pelos arranjos de PPP podem superar as formas tradicionais de contratos do governo. A agregação das fases do projeto caracteriza que a parceria provém os incentivos para que o parceiro privado leve em conta os custos do projeto de longo prazo nas tarefas de construção, manutenção e operação. Assim, quando há uma externalidade positiva entre estes estágios (redução dos custos por uma inovação tecnológica), de modo geral, este fato melhora a qualidade e faz com que o projeto torne-se mais acessível economicamente. Por outro lado, na presença de uma *externalidade* negativa, o processo de *bundling* pode aumentar os custos de agência, fazendo com que a forma tradicional de contratos públicos seja preferida.

Neste contexto contratual, salienta-se que se um dos entes envolvidos na parceria (a firma ou o governo) possui acesso exclusivo a determinada informação, caracteriza-se um problema de informação assimétrica, que de modo geral, envolve duas dimensões: uma exógena (seleção adversa) e outra endógena (risco moral). Desse modo, Evenhuis e Vickerman (2010) reiteram que a ocorrência do fenômeno da seleção adversa se manifesta porque o regulador, o governo no caso das PPPs, não possui a mesma quantidade de informações que a firma regulada, a respeito da eficiência dos processos da mesma. O risco moral ocorre devido ao fato de a firma possuir o conhecimento dos resultados de determinados movimentos intrinsecamente endógenos, bem como, custos e medidas administrativas, o que permite a ela modificar estes valores para obter alguma vantagem quando os contratos são definidos.

Estes problemas de agência agregados a longa duração dos contratos de PPP implicam em uma grande dose de risco, decorrente principalmente da incerteza relacionada com o cenário macroeconômico, ao sistema legal, as mudanças tecnológicas, a concorrência ou surgimento de

serviços substitutivos. Desta forma os modelos computacionais, podem ser utilizados como ferramentas úteis para tentativa de simulação e previsão destes possíveis choques e contingências que podem ocorrer durante o desenvolvimento do projeto (SHEN *et al.*, 2006).

Dentro do âmbito computacional, Judd e Su (2005) estudam o problema de risco moral. Os autores investigam contratos com loterias de compensação e desenvolvem uma abordagem que compara as soluções da programação linear (PL) com um “programa matemático com soluções de equilíbrio”. Assim, os pesquisadores observaram que um procedimento híbrido oferece uma solução que se não é globalmente ótima, é pelo menos tão boa como uma solução PL.

Neste sentido, Ng *et al.* (2007) exploram técnicas de simulação para deduzir-se o tempo ótimo de uma PPP auxiliando a balancear os interesses do ente público e do privado na formulação do contrato. A técnica de simulação serve como um mecanismo que tenta captar os principais riscos que podem ocorrer durante o projeto, sendo que, o modelo simulado foi ilustrado através de uma de uma PPP para rodovia hipotética. A simulação proposta poderia auxiliar os tomadores de decisão para chegar num tempo contratual que seja benéfico para o governo e para o consórcio, isto permitiria que a concessionária pudesse obter um retorno razoável e que o ente público retomasse o projeto no tempo desejado.

Utilizando uma abordagem de simulação numérica para avaliar contratos de PPPs no ambiente de seleção adversa, Rodrigues (2010) desenvolve um modelo de multidimensional baseando-se em Laffont e Tirole (1986). A solução do modelo se mostra altamente dependente da correlação entre os parâmetros de informação privada das empresas. Em termos gerais, se ocorrem *externalidades positivas*, e se a distribuição dos tipos das empresas é independente entre as atividades, as PPPs são preferíveis em relação à concessão tradicional. Se a distribuição dos tipos das empresas é correlacionada, o contrário é verdadeiro até um determinado ponto.

Ao modelarem a alocação de risco com base em informações recebidas por profissionais envolvidos em projetos de PPP realizados na Austrália, Jin e Zhang (2011) usam a metodologia de redes neurais artificiais. Os autores sugerem que os parceiros deveriam considerar os fatores como, as rotinas de administração de risco, histórico de cooperação, comprometimento na administração de risco e também essa administração baseada no ambiente empresarial.

Adicionalmente, com o objetivo de medir a incerteza em contratos de PPPs, Cruz e Marques (2013) desenvolvem um modelo de opções reais que compara contratos flexíveis e contratos rígidos. Os resultados confirmam que o contrato flexível aumenta a flexibilidade gerencial da concessionária e também aumenta o valor econômico do projeto. Em suma, os benefícios econômicos podem ser maiores ou menores de acordo essencialmente com a volatilidade assumida. Se o grau de incerteza é maior, deve-se esperar benefícios mais elevados de um modelo contratual dinâmico e adaptativo. Por outro lado, se a volatilidade é menor ou, teoricamente, se ela não existir, ambos os modelos inflexíveis e flexíveis são equivalentes.

Em outro trabalho, Cruz e Marques (2014) avaliam os projetos de PPPs utilizando a metodologia de Public Sector Comparator (PSC). Este método avalia se o projeto de parceria possui

um melhor *value of money*²³ do que se o empreendimento fosse realizado somente pelo ente público. De acordo com os autores, a taxa de desconto utilizada nesta metodologia determina o valor de risco do projeto de PPP e pode determinar se ele é preferível em relação a outro. Ademais, um dos principais problemas com a PSC é que em muitos casos, há pressão política para desenvolver projetos de PPP. Esta pressão surge principalmente a partir de uma dificuldade para os orçamentos públicos em lidar com a grande pressão financeira decorrente dos primeiros anos de uma provisão da infraestrutura.

Sob outra perspectiva, Ariol e Picard (2013) discutem a escolha de PPPs²⁴ quando os governos e as empresas não compartilham da mesma informação sobre as características do projeto. A análise destaca o *tradeoff* entre o custo público de financiar a construção e operação de uma unidade e a perda de excedente do consumidor gerado pela cobrança de preços mais elevados estabelecidos pelas concessionárias. Os autores utilizam uma classe de funções de demanda lineares e distribuições de custos uniformes e realizam uma simulação para mostrar que os governos tendem a favorecer os contratos de PPP quando os valores do custo sombra dos fundos públicos são relevantes tanto para países desenvolvidos bem como para nações em desenvolvimento.

De acordo com a literatura, pode-se observar que os arranjos de PPPs incluem-se no ambiente de contratos incompletos e que os problemas de agência, como o risco moral e a seleção adversa podem representar custos para o governo e também para o parceiro privado. Desta forma, o instrumento computacional pode servir como uma ferramenta útil para a simulação e previsão destes contratos. Este procedimento permite avaliar como as alterações nos contratos modificam as possibilidades de sucesso de uma PPP. Este processo pode auxiliar o governo e as empresas na compreensão de que partes contratuais poderiam ser reformuladas para aumentar a chance de sucesso.

Deste modo, reitera-se a importância do uso de simulações para avaliar essa forma contratual e diferentemente dos demais trabalhos, incorpora-se a loteria para modelarem-se os custos de agência. Em seguida mostra-se o modelo e a sua parametrização.

3.3 O Modelo

Em termos gerais o governo faz uma parceria com uma firma para a execução de um projeto. Seja a construção de uma estrada, de um hospital entre as outras inúmeras possibilidades²⁵. A empresa recebe um pagamento $c_i \in C = \{c_{min}, \dots, c_{max}\}$ e o resultado esperado do projeto (produção) é $q_i \in Q = \{q_l, q_h\}$. Neste ambiente contratual o governo observa o resultado, mas não o nível de esforço $a_i \in A = \{a_{min}, \dots, a_{max}\}$ executado pela firma. Salienta-se a importância desta variável, já que ela pode representar melhorias significativas para o projeto, bem como: eficiência, rápida execução do projeto, *externalidades* positivas pelo emprego de novas tecnologias

²³Razão custo/benefício.

²⁴Concessões do tipo Build-Operate-Transfer.

²⁵Veja IMF (2004) para detalhes sobre os esquemas e modalidades de PPPs.

etc.

A empresa espera obter um benefício (lucro) pelo menos igual a \bar{B} que representa o custo de oportunidade da mesma em ingressar nesse projeto e deixar de participar de outra atividade no mercado. Assim, o governo maximiza a loteria $\pi(c, q, a)$ que prevê as possíveis contingências contratuais e contempla as possibilidades do projeto de PPP ser realizado com êxito.

3.3.1 Escolha Contratual

Formalmente a estrutura do contrato de Parceria Público-Privada pode ser representada da seguinte maneira:

$$\text{Max}_{\pi} \sum_{c,q,a} \pi(c, q, a) sw(q, c) \quad (3.1)$$

sujeito a

$$\sum_{c,q,a} \pi(c, q, a) B(c, a) \geq \bar{B} \quad (3.2)$$

$$\sum_{c,q} \pi(c, q, a) B(c, a) \geq \sum_{c,q} \pi(c, q, a) \frac{p(q|\hat{a})}{p(q|a)} B(c, \hat{a}), \forall (a, \hat{a} \neq a) \in A \times A \quad (3.3)$$

$$\forall \bar{q}, \bar{a} \sum_c \pi(c, \bar{q}, \bar{a}) = p(\bar{q}|\bar{a}) \sum_{c,q} \pi(c, q, \bar{a}) \quad (3.4)$$

$$\sum_{c,q,a} \pi(c, q, a) = 1, \forall c, q, a, \pi(c, q, a) > 0 \quad (3.5)$$

Os valores candidatos das probabilidades $\pi(c, q, a)$ que satisfazem as restrições (3.1)-(3.5) caracterizam o conjunto de contratos possíveis na relação desta parceria²⁶. A restrição de participação (3.2) indica que a firma (o agente) participará do contrato se ele obtiver um nível de lucro $B(c, a)$ maior ou igual que \bar{B} . Posteriormente, a restrição de compatibilidade de incentivos (3.3) representa a forma recomendada pelo governo (principal) para o nível de esforço “a” em oposição a um possível nível de esforço “ \hat{a} ”. No lado direito desta equação $\frac{p(q|\hat{a})}{p(q|a)}$ representa a *razão de verossimilhança* que indica o quão precisamente o resultado de $sw(q, c)$ foi decorrente do nível de esforço ter sido elevado²⁷. Esta razão satisfaz a propriedade de monotonicidade, que é a condição que garante que a produção está aumentando estocasticamente em esforço. Em outras palavras, é mais provável que um alto nível de produto tenha sido resultado de um alto nível de esforço do que de um baixo. A restrição (3.4) representa a regra de Bayes²⁸ e a (3.5)

²⁶Veja, Holmstrom e Milgrom (1991) para a compreensão do problema de agência.

²⁷Veja Macho-Stradler e Pérez-Castrillo (2009, p.56-57).

²⁸Em teoria da probabilidade o Teorema de Bayes mostra a relação entre uma probabilidade condicional e a sua inversa. Formalmente: $P(A|B)P(B) = P(A \cap B) = P(B \cap A) = P(B|A)P(A)$.

que as probabilidades devem ser não negativas e obrigatoriamente devem somar o total de um.

Deste modo, a solução deste problema $\pi^*(c, q, a)$ evidencia o contrato ótimo de PPP. Pode-se observar que tanto a função objetivo (3.1), bem como as restrições são lineares nas probabilidades, apesar da estrutura não linear intrínseca do problema de risco moral.

Além disso, para assegurar que este modelo contratual está bem definido é necessário um número finito de variáveis e restrições. Assegura-se esta condição assumindo que as três variáveis c , q e a são vetores linha, isto é, $C = (c_1, c_2, \dots, c_l)$, $Q = (q_1, q_2, \dots, q_m)$ e $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Desta forma, o número total de variáveis a serem solucionadas é lmn . Ainda há $n(n-1)$ restrições (3.3), nm restrições (3.4), uma do tipo (3.2) e também uma do (3.5). Por fim, a Tabela 3.1 apresenta brevemente a descrição das variáveis e funções utilizadas no modelo:

Tabela 3.1: Descrição das variáveis e funções do modelo

Parâmetro	Definição
c	Nível de pagamento.
q	Nível de produto final.
a	Nível de esforço
$p(q a)$	Probabilidade condicional de atingir-se um nível de produto dado um nível de esforço ofertado pela firma.
$sw(q, c)$	Função de bem estar social governo.
$B(c, a)$	Função de benefício da firma. Supõe-se que seja quase côncava, crescente em c e decrescente em a ;
$\pi(c, q, a)$	Probabilidades destinadas a uma determinada combinação de consumo, produção e esforço.

Fonte: autor.

3.3.2 Especificação do Modelo

Para encontrar-se o contrato ótimo de PPP apresentado pelas equações (3.1)-(3.5) utiliza-se o algoritmo de programação linear proposto por Karavainov (2002)²⁹. Optou-se por este procedimento, pois o autor utiliza operações matriciais, bem como o produto de Kronecker, que auxiliam e promovem um melhor desempenho na resolução do problema de otimização, principalmente pela considerável redução do número de laços finitos (*loopings*). Segue-se a estrutura do trabalho de Prescott (1999) para a caracterização do problema. Define-se que o governo é avesso ao risco, isto é, possui a função de bem estar social na seguinte forma: $sw(q, c) = \frac{q^{1-r}}{1-r} + \frac{c^{1-\lambda}}{1-\lambda}$ com $r, \lambda > 0$.

O consórcio é representado pela seguinte função de Benefício $B(c, a) = \frac{c^{1-\gamma}}{1-\gamma} + \kappa \frac{(1-a)^{1-\delta}}{1-\delta}$ com $\gamma, \delta > 0$. Supõe-se que o conglomerado é averso³⁰ ao risco, o que de acordo com Iossa

²⁹A implementação deste algoritmo foi feita no software Octave 3.6.4.

³⁰Usa-se uma função de utilidade CRRA (*Constant Relative Risk Aversion*). O grau de aversão ao risco é medido

e Martimort (2012), esta hipótese relata que o projeto de PPP pode representar uma grande parcela das atividades da empresa ou do consórcio de tal modo que será pouco provável que a firma consiga diversificar suas atividades. Por simplicidade, consideram-se somente dois níveis de produto final, um alto representado por q_h e um baixo denotado por q_l , sendo que, $q_h > q_l > 0$. Esse último, prevê a possibilidade de inconvenientes dentro do período de execução da PPP. Também, é necessária uma função geradora de probabilidades válidas, que respeite as restrições (3.4) e (3.5), ou seja, $A \subseteq [0, 1]$ e considera-se que $p(q = q_h|a) = a^\alpha, 0 < \alpha < 1$.

A seguir listam-se as variáveis e sua parametrização. Primeiramente, usam-se vetores lineares (igualmente espaçados) na forma $[x_{min}, \dots, x_{max}]$ para $x = c, q$ e a . A escolha destas variáveis foi feita de modo a ter-se um ponto de partida para as simulações. Os parâmetros representam os componentes da função de bem estar social do governo, benefício da firma e da função geradora de probabilidades. Assim é necessário escolher três números para cada vetor, bem como, o primeiro, o último elemento e o número total de elementos. A Tabela 3.2 disponibiliza estas informações, como segue:

Tabela 3.2: Parâmetros usados para simulação

Parâmetro	Valor	Descrição
α	0.7	Expoente da função “geradora” de probabilidades
δ	0.5	Sensibilidade do esforço no benefício do consórcio
λ	0.5	Sensibilidade do consumo no benefício do governo
κ	1	Externalidade entre os estágios de produção
γ	0.5	Coefficiente de aversão ao risco do consórcio
r	0.5	Coefficiente de aversão ao risco do governo
\bar{B}	1	Benefício reserva do consórcio
nc	10	Número de pontos no vetor de pagamento
$cmín$	1	Pagamento mínimo
$cmax$	10	Pagamento máximo
na	10	Número de pontos no vetor de esforço
$amin$	0	Esforço mínimo
$amax$	1	Esforço máximo
nq	2	Número de pontos no vetor de produção
$qmin$	1	Produção mínima
$qmax$	10	Produção máxima

Fonte: autor

Após a parametrização do modelo e a montagem das restrições do problema de maximização, utiliza-se a função *linprog*³¹. Para maximização inverte-se o sinal de f , que fornece o vetor

pelo coeficiente de aversão ao risco relativo de Arrow-Pratt: $\rho = -x \frac{u''(x)}{u'(x)}$. Para mais detalhes, veja Varian (1992, p.188-192).

³¹Esta função resolve um problema de programação linear do tipo $\min f'x$ sujeito a $Ax \leq b$.

“x” de probabilidades, que constitui uma loteria com todas as combinações possíveis de (c, q, a) . Geralmente, este vetor é formado por um grande número de zeros. No entanto, pretende-se encontrar os níveis ótimos ou de esforço (ação) ideal.

O modo mais simples de realizar esta tarefa é criar os vetores cc , qq e aa que representam todas as combinações possíveis dos níveis de consumo, produto e esforço, dentro dos intervalos definidos pela parametrização inicial. Posteriormente, utiliza-se a função *find* que procura as posições não nulas (maiores que zero) do vetor x e então salva-se estas referências em um outro vetor denominado xp . De posse disso, inserem-se estas posições nos vetores $cc(xp)$, $qq(xp)$ e $aa(xp)$ obtendo-se o contrato ótimo.

Em suma, computa-se o nível de esforço, produto e consumo em conjunto com a probabilidade que lhes foi atribuída pela loteria. Nesse sentido, podem ocorrer probabilidades positivas para dois níveis de consumo com os mesmos valores de a e q , o que em um problema estritamente côncavo haveria somente um único c ótimo.

3.4 Simulações

Nesta seção observam-se os resultados encontrados das simulações por meio das especificações realizadas na seção anterior. Em seguida, alteram-se os parâmetros e verifica-se seu impacto na solução do problema contratual. Cabe destacar que os resultados apresentados nas tabelas abaixo representam os valores dos parâmetros na obtenção de um nível de produto máximo.

3.4.1 Parâmetro ponderador de medida de externalidade

Aqui se alteram os valores do parâmetro que pondera o peso do esforço (uma possível externalidade) na função de benefício do consórcio e observam-se os resultados do problema de agência para a obtenção do nível de produto máximo:

Tabela 3.3: Alterações em κ

κ	Esforço	Probabilidade	$sw(q,c)$	$B(c,a)$
0.5	0.78	0.84	5.8	52.12
0.75	0.66	0.73	2.14	56.46
1	0.55	0.66	1.77	61.60
1.5	0.44	0.57	1.28	71.53
2	0.33	0.46	0.94	82.66

Fonte: autor

Os resultados expressos na Tabela 3.3 indicam que para valores menores de κ mais o conglomerado possui incentivo a exercer esforço alto. Isto quer dizer, que para um κ “pequeno”

o custo para o consórcio exercer esforço é menor e assim ele consegue desempenhar com uma probabilidade mais elevada o projeto de PPP eficazmente e também o governo recebe um maior valor agregado que é refletido na função de bem estar social. Ademais um valor baixo do parâmetro κ pode representar uma *externalidade* positiva entre os estágios de produção da PPP, isto é, as empresas conseguem internalizar estas externalidades e são incentivadas a realizarem um maior nível de esforço geram um maior nível de bem estar para o governo.

3.4.2 Sensibilidade do nível de esforço na utilidade

Alteram-se os valores de sensibilidade do esforço na função de utilidade e observam-se os resultados do problema de agência para a obtenção do nível de produto máximo:

Tabela 3.4: Alterações em δ

δ	Esforço	Probabilidade	$sw(q,c)$	$B(c,a)$
0.25	0.44	0.98	1.7	158.3
0.5	0.66	0.66	1.7	61.6
0.75	0.55	0.66	1.57	82.6
0.9	0.44	0.56	1.5	150.63

Fonte: autor

Os resultados expressos na Tabela 3.4 indicam que para valores inferiores de δ , mais alto é o nível de esforço empenhado pela firma e consequentemente mais elevado é o resultado da função valor. Para um valor elevado de δ , uma mudança marginal no nível de esforço incrementa marginalmente o benefício recebido pela empresa, desta forma, a mesma não tem incentivo a esforçar-se mais.

3.4.3 Expoente da função geradora de probabilidades

Nesta subseção altera-se o valor de α e verifica-se o impacto no contrato ótimo para um nível de produto igual a dez:

Tabela 3.5: Alterações em α

α	Esforço	Probabilidade	$sw(q,c)$	$B(c,a)$
0.25	0.11	0.57	2.38	67.68
0.5	0.44	0.66	1.82	63.33
0.7	0.66	0.73	1.79	59.63
0.95	0.67	0.69	1.82	59.63

Fonte: autor

Ao modificar-se o valor de α altera-se a distribuição de probabilidade de $p(q = q_h|a) = a^\alpha$, isto é, mudam-se os valores das probabilidades condicionais de esforços altos e baixos. Para valores mais elevados de α o nível de esforço aumenta no mesmo sentido do parâmetro. Além disso, a probabilidade de obter-se um esforço alto e um maior valor da função $sw(q,c)$ são acrescidas de acordo com a elevação do parâmetro. Em suma, a distribuição do nível de esforços altera a possibilidade de ocorrência de sucesso de um projeto de PPP com o nível mais elevado de esforço possível.

3.4.4 Valor de Reserva

O próximo passo é verificar qual o impacto de mudanças no benefício reserva do consórcio. A Tabela 4.6 apresenta os resultados encontrados para um nível de produto máximo:

Tabela 3.6: Alterações em \bar{B}

\bar{B}	Esforço	Probabilidade	$sw(q,c)$	$B(c,a)$
1	0.55	0.66	1.47	61.6
5	0.72*	0.83	1.56	117
6	0.90	0.92	0.65	103.2
7	0.66	0.74	-0.6	72.3

Fonte: autor

Nota: O asterisco indica que o nível de esforço é o médio.

Na tabela 3.6 observa-se que com o aumento do valor de reserva incentiva-se que o agente exerça um nível mais elevado de esforço. A contrapartida é que se torna mais caro contratá-lo ao ponto que para valores superiores a sete o consórcio exerce menos esforço e o governo obtém uma função de bem estar negativa. Salienta-se, que quando o nível de reserva é igual a cinco o vetor de esforços admite dois valores 0.667 e 0.778 desta forma optou-se por mostrar-se o esforço médio. Cabe destacar que mesmo que as chances de obter-se um projeto de sucesso sejam totais ou suficientemente altas o custo para o governo também aumenta na mesma proporção. Neste sentido, o valor da função de bem estar social decresce com o aumento de \bar{B} . Em resumo, ao elevar-se \bar{B} até certo ponto o governo consegue atrair empresas mais qualificadas (como *proxy* para um nível de esforço mais alto) a um custo mais elevado.

3.4.5 Distribuição de probabilidade Beta

Como exposto anteriormente admitiu-se uma função geradora de probabilidades com $p(q = q_h|a) = a^\alpha, 0 < \alpha < 1$. No modelo aqui apresentado, por suposição, o nível de esforço mantém-se dentro do intervalo de 0 a 1. Desta forma faz-se uma simulação com a parametrização inicial

utilizando-se uma distribuição Beta³² visto que a mesma adapta-se no contexto desejado³³, isto é, possui a seguinte função densidade para $0 < a < 1$:

$$f(a, w, t) = \frac{1}{\beta(w, t)} a^{(w-1)} (1-a)^{(t-1)}$$

$$\text{onde: } \beta(w, t) = \int_0^1 a^{(w-1)} (1-a)^{(t-1)}$$

Deste modo, deseja-se verificar se a mudança na função geradora de probabilidades alterará o comportamento do parceiro privado em relação a execução do nível de esforço e se os resultados serão mais eficientes quando comparados a parametrização inicial. A tabela 3.7 apresenta os resultados das simulações realizadas:

Tabela 3.7: Alterações em w e t

$w = t$	Esforço	Probabilidade	$sw(q, c)$	$B(c, a)$
0.25	0.11	0.76	3.3	7.77
0.5	0.22	0.76	3.2	66.34
0.75	0.22	0.91	3.8	66.34
0.95	0.425*	0.98	4.21	276.85

Fonte: autor

Nota: O asterisco indica que o nível de esforço é o médio.

Os resultados obtidos com o uso desta distribuição refletem que ao aumentarem-se os parâmetros w e t o consórcio realiza o projeto de forma mais eficiente com um nível mais elevado de probabilidade e ademais a função $sw(q, c)$ possui um valor mais elevado. Destaca-se que quando os parâmetros w e t se aproximam de um, a *grade* de esforços possíveis fica maior e desta forma optou-se por mostrar o nível de esforço médio no caso em que os parâmetros são ambos iguais a 0.9. De modo geral, o conglomerado necessita exercer em média menos esforço quando se compara a função de probabilidades anterior. Em resumo, se a distribuição de esforços da firma parceira do governo na PPP for uma Beta, esta empresa é mais eficiente quando comparada com a parametrização inicial.

3.4.6 Estrutura de pagamentos

Nessa seção, deseja-se observar qual o impacto decorrente de uma ampliação ou redução da estrutura de pagamento. Define-se estrutura de pagamentos como os possíveis valores de “ c ” que serão pagos a firma de acordo com o resultado do projeto. A cada estrutura de pagamento diferente comparam-se diferentes tipos de contratos. A tabela 3.8 mostra estes resultados:

³²Para mais detalhes veja Casella e Berger (2010).

³³Aqui não permite-se que o nível de esforço assuma os valores extremos, isto é, zero ou um.

Tabela 3.8: Alterações na estrutura de pagamento

$(cmin-cmax)$	Esforço	Probabilidade	$sw(q,c)$	$B(c,a)$
1-2	0.11	0.21	0.81	47
1-3	0.44	0.57	1.67	46.3
1-5	0.55	0.66	1.77	50.4
1-10	0.55	0.66	1.77	61.6

Fonte: autor

Nesta tabela observa-se que quanto menor a estrutura de pagamento maior é a probabilidade de ocorrência de um produto baixo. Nota-se que se a diferença de remuneração por produção, como por exemplo, em $cmin=1$ e $cmax=2$ for pequena, o consórcio tem incentivo a esforçar-se pouco e produzir o mínimo possível. Caso contrário, o nível de esforço aumenta já que a possibilidade de receber-se uma remuneração mais elevada é maior.

3.4.7 Forma funcional

Para realizarem-se as simulações acima, utilizou-se uma função de utilidade (para o governo e para as firmas) com uma forma convencional que permitiu avaliar mudanças nos parâmetros especificados no modelo. Desse modo deseja-se testar se ao alterarem-se estas funções os resultados serão semelhantes. Supõe-se então que o governo e o consórcio continuem avessos ao risco e a forma funcional de suas utilidades é representada por uma função exponencial: $sw(q,c) = 1 - \exp(rq - \lambda c)$ com $r, \lambda = 0.5$ e $B(c,a) = 1 - \exp(\gamma q - \delta a)$ com $\gamma = 0.5$. Assim far-se-á pequenas modificações nos valores de δ e checar-se-á as alterações no modelo contratual de PPP, como segue:

Tabela 3.9: Alterações na forma funcional

δ	Esforço*	Probabilidade	$sw(q,c)$	$B(c,a)$
0.25	0.5	0.98	4.1	249.6
0.5	0.5	0.98	4.1	250.8
0.75	0.5	0.98	4.7	384.3
0.9	0.5	0.98	4.7	795

Fonte: autor

Nota: O asterisco indica que o nível de esforço é o médio.

Os resultados expressos na Tabela 3.9 indicam que modificações em δ apenas alteram o valor da função de $B(c,a)$ do consórcio. Sob esta forma funcional a probabilidade de ocorrer um projeto bem sucedido é mais elevada, no entanto, a grade de esforços é bastante grande,

sendo que as empresas podem realizar o empreendimento empenhando mais ou menos esforço. Desta forma, torna-se difícil para o governo monitorar a “qualidade” do projeto, em outras palavras, o problema de risco moral é mais forte nesta simulação.

3.5 Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi prover uma solução computacional do problema de risco moral com loterias e verificar sua aplicação no contexto das Parcerias Público-Privadas. Segundo Prescott (1999), a randomização gerada pelas loterias pode representar os termos contingenciais destes contratos.

Utilizou-se o algoritmo de programação linear de Karavainov (2002) e foram realizadas alterações nos parâmetros do problema de otimização visando identificar de que forma estas modificações teriam efeito sobre o comportamento dos membros da PPP.

Constatou-se que se os parâmetros κ e δ , que representam a participação do nível de esforço na função de utilidade da firma, forem menos elevados o consórcio executará um nível maior de esforço. Estes elementos estão de acordo com as preferências da firma e possivelmente não podem ser modificados ou “incentivados” pelo governo. Por outro lado, se o expoente da função geradora de probabilidades α e o benefício reserva \bar{B} , este último até certo ponto, forem mais elevados o consórcio realiza mais esforço, ou seja, supõe-se que um projeto de maior valor econômico implica em mais gastos do governo e uma remuneração mais alta para as firmas, o que em tese pode atrair empresas mais qualificadas.

Sob outro prisma, quando se modifica a função geradora de probabilidades para uma função densidade Beta notou-se que a possibilidade de obter-se um projeto bem sucedido foi mais elevada. Por outro lado, o consórcio exerceria menos esforço para realizar tal empreendimento, quando se compara a parametrização inicial, podendo resultar que caso a empresa desenvolva tecnologias mais eficientes ao decorrer do empreendimento, o referido projeto não seria beneficiado por isso.

Nesta perspectiva, quando se alterou a estrutura de pagamentos, viu-se que seu achatamento incentiva o agente a executar menos esforço e também aumenta a probabilidade de ocorrência de um projeto de PPP de baixa qualidade. Em contrapartida, ao alargar-se o intervalo a firma exerce mais esforço e as chances de sucesso da obra de infraestrutura são mais elevadas.

Ademais, quando se alteram as formas funcionais das funções de utilidade do governo e do consórcio, nota-se que a probabilidade do projeto ser executado com maior eficiência é mais elevada. Adicionalmente, as funções $sw(q,c)$ e $B(c,a)$ crescem conforme δ aumenta. Cabe destacar que o vetor de esforços apresenta um grande número de pontos o que quer dizer que o problema de risco moral é mais “forte” neste contexto.

Por fim, acredita-se que as simulações realizadas neste exercício computacional fornecem alguns *insights*. Projetos de PPPs de maior valor econômico exigem firmas mais capacitadas e, portanto oferecem uma remuneração melhor. Este maior valor monetário provavelmente está

correlacionado com a complexidade do empreendimento o que pode ser o motivo das empresas empenharem mais esforço. Para lidar com as possíveis contingências contratuais e tentar minimizar o problema de risco moral, o governo poderia desenhar contratos mais flexíveis, com o objetivo de incorporar possíveis alterações necessárias e punir o comportamento indesejado ou indevido do consórcio. No entanto, o ente público deve ser cauteloso, neste desenho, já que tal flexibilização também pode gerar comportamentos oportunistas e incentivar a corrupção.

3.6 Referências

- ARIOL, E. PICARD, P. M. A theory of BOT concession contracts. **Journal of Economic Behavior & Organization**, n. 89, p.187-209, 2013.
- BENNETTT, J.; IOSSA, E. Building and managing facilities for public services. **Journal of Public Economics**, v.90, n.10-11, p. 2143-2160, 2006.
- BETTIGNIES, J. E; ROSS, T. W. Public-private partnerships and the privatization of financing: An incomplete contracts approach. **International Journal of Industrial Organization**, n. 27, p.258-369, 2009.
- CASELLA, G.; BERGER, R. L. **Inferência estatística - tradução da 2ª edição norte-americana**. São Paulo: Cengage learning, 2010.
- CRUZ, C. O.; MARQUES, R. C. Flexible contracts to cope with uncertainty in public-private partnerships. **International Journal of Project Management**, n.31, p.473-483, 2013.
- CRUZ, C. O.; MARQUES, R. C. Theoretical Considerations on Quantitative PPP Viability Analysis, **Journal of Management in Engineering**, January/February, p.122-226, 2014.
- EVENHUIS, E.; VICKERMAN, R. Transport pricing and Public-Private Partnerships in theory: Issues and Suggestions. **Research in Transportation Economics**, n. 30, p.6-14, 2010.
- HOLMSTROM, B.; MILGROM, P. Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design. **Journal of Law, Economics and Organization**, v.7, p. 24-52, 1991.
- HART, O. Incomplete contracts and public ownership: remarks and an application to public-private partnerships. **Economic Journal**, v. 119, n. 488, p. 69-76, 2003.
- H. M. TREASURY. PFI: strengthening long-term partnerships, **The Stationery Office**, Londres, 2006.
- IMF. Public-Private Partnership. **International Monetary Fund Economic Issue**, 2004.
- IOSSA, E.; MARTIMORT, D. 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, E.; MARTIMORT, D. The Simple Micro-Economics of Public-Private Partnerships. **Department of Economics and Finance Working Paper** n. 09-03, Brunel University, p.1-57, 2009.
- JIN, X.; ZHANG, G. Modelling optimal risk allocation in PPP projects using artificial neural networks. **International Journal of Project Management**, n. 29, p.591-603, 2011.

- JUUD, K. L.; SU, C. Computation of Moral-Hazard Problems. **Computing in Economics and Finance**, n. 411, p.1-22, 2005.
- KARAVAINOV, A. Computing Moral Hazard Programs With Lotteries Using Matlab. **Computational Economics** 0201001, EconWPA, p.1-19, 2002.
- LAFFONT, J.; TIROLE, J. Using cost observation to regulate firms. **The Journal of Political Economy**, v.94, n.3, p.614-641, 1986.
- LI, B.; AKINTOYE, A. **An overview of public-private partnership**. In: AKINTOYE, A. et al. (ed.). *Public-Private Partnerships: Managing risks and opportunities*. Blackwell Science, Oxford, 2009.
- MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, J. D. **An Introduction to the Economics of Information: Incentives and Contracts**, 2ed. Oxford University Press, 2010.
- MEUNIER, D. QUINET, E. Tips and Pitfalls in PPP design. **Research in Transportation Economics**, n. 30, p. 126-138, 2010.
- NG, T. S.; XIE, J.; CHEUNG, K. Y.; JEFFERIES, M. A simulation model for optimizing the concession period of public-private partnerships schemes. **International Journal of Project Management**, n. 25, p.791-798, 2007.
- NISAR, T. M. Risk Management in Public Private Partnership Contracts. **Public Organization Review**, Springer, v. 7, n. 1, p. 1–19, 2007.
- PRESCOTT, E. S. A Primer on Moral-Hazard Models. **Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly**, p.1-31, 1999.
- RODRIGUES, R. M. S. Parcerias Público-Privadas na Presença de Seleção Adversa: Uma Análise Numérica. 2010. Dissertação (Mestrado em Economia) - Fundação Getúlio Vargas.**
- SHEN, L.; PLATTEN, A.; DENG, X.P. Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong. **International Journal of Project Management** v.24, n.7, p.587–594, 2006.
- VARIAN, H. R. **Microeconomic Analysis**, 3ed. W.W. Norton e Company, 1992.

4 Determinantes das Parcerias Público-Privadas em Economias Emergentes

Resumo: As Parcerias Público-Privadas (PPPs) são uma nova forma de arranjo contratual que permitem que o setor público utilize o setor privado como parceiro para o fornecimento de serviços de infraestrutura. Tendo como base os estudos de Hammami et al. (2006) e Sharma (2012) esse trabalho buscou identificar os determinantes do investimento e do número de projetos de PPPs em economias emergentes. Para realizar tal propósito, avaliam-se países período 2005 a 2012, o que facilita a obtenção de informações e ajuda a superar parcialmente a indisponibilidade de dados. Para a análise empírica, utilizam-se estimadores de dados em painel. Neste sentido, para superar os possíveis problemas relacionados a dados de contagem e para a verificação de robustez utiliza-se as técnicas de regressão com a Binomial Negativa e a Poisson. Os resultados indicam que o ambiente de negócios, macroeconômico, político e o sistema legal são os principais preponderantes na formulação destes contratos.

Palavras-chave: Parcerias Público-Privadas. Infraestrutura. Gastos Governamentais.

Classificação do JEL: H54, H51, C01.

Abstract: The Public-Private Partnerships (PPPs) are a new form of contractual arrangement that allows the public sector use the private sector as a partner to provide infrastructure services. Based on the studies of Hammami et al. (2006) and Sharma (2012), this study aimed to identify the investment determinants and the number of PPP projects in emerging economies. To accomplish this purpose, were evaluated countries during 2005-2012, which facilitates obtaining information and helps to partially overcome the unavailability of data. The empirical analysis uses panel data estimators. In this sense, to overcome the potential problems related to counting data and to check robustness, regression techniques with the Negative Binomial, Poisson are used. The results indicate that the business environment, macroeconomic, political and the legal system are the main preponderant in the formulation of these contracts.

Keywords: Public Private Partnerships. Infrastructure. Government Spending.

JEL Classifications: H54, H51,C01.

4.1 Introdução

As Parcerias Público-Privadas³⁴ (PPPs) são uma nova forma de arranjo contratual as quais permitem que o setor público utilize o setor privado como parceiro para o fornecimento de serviços de infraestrutura. Recentemente, observa-se que mercados emergentes estão utilizando cada vez mais este modelo de contrato para o financiamento, construção e operação de projetos desse tipo³⁵. Conforme destacam Estache (2006) e Akitoby *et al.* (2007), as PPPs podem oferecer inúmeras vantagens e oportunidades, em termos de estabilidade fiscal, fluxo de recursos e ganho de eficiência para essas nações.

Há também outros aspectos positivos que devem ser considerados na adoção deste tipo de arranjo contratual. Grimsey e Lewis (2007) relatam que, uma PPP bem estruturada pode apresentar clareza na prestação de contas, transparência de resultados, de desempenho e na determinação dos papéis e responsabilidades das partes contratantes. Além disso, por meio da PPP é possível que o setor público realize uma avaliação mais adequada dos riscos do projeto e insira concorrência na prestação de serviços públicos, que são tipicamente monopólios.

Desde meados dos anos 1990 houve um rápido crescimento do número de contratos de PPPs em todo mundo (EUROPEAN PPP REPORT, 2009). Os governos estão utilizando este arranjo contratual para tentarem reduzir os gargalos de infraestrutura, principalmente nos setores de transporte (estradas, ferrovias, aeroportos e portos), de energia elétrica (produção e distribuição), telecomunicações e projetos de água (captação, tratamento e distribuição).

Este trabalho tem como objetivo, identificar os determinantes das PPPs em economias emergentes³⁶. Para atingir esse propósito, toma-se como base os estudos de Hammami *et al.* (2006) e Sharma (2012), que buscam identificar quais canais determinam o número de projetos de parcerias e o valor investido nesses empreendimentos. Para este fim, examinam-se o efeito de fatores, bem como, a restrição orçamentária do governo, o ambiente político e de negócios, as condições macroeconômicas, o sistema legal, a qualidade institucional e a demanda por infraestrutura. Essa análise inclui quatro setores importantes na determinação da infraestrutura, sendo eles: água, energia, telecomunicações e transporte.

Este ensaio contribui em relação aos trabalhos anteriores principalmente no tratamento da endogeneidade e na inclusão de variáveis relacionadas ao ambiente de negócios e da capacidade do país em cumprir contratos. Acredita-se que essas variáveis representem um importante canal para a compreensão dos determinantes das PPPs. O período analisado é de 2005 a 2012, o que facilita a obtenção de informações e ajuda a superar parcialmente o problema de indisponibilidade de dados.

³⁴Agradeço pelos comentários e sugestões de: André Carraro, Eduardo Tillmann, Felipe Garcia e Gabrielito Menezes. Em especial ao aluno do curso de economia da UFPel, Leonardo Cordeiro, que me auxiliou na construção da base de dados. Quaisquer erros e omissões cometidas aqui são de exclusiva responsabilidade do autor.

³⁵De acordo com a base de dados do Private Participation in Infrastructure (PPI): <http://ppi.worldbank.org/>

³⁶Adota-se o termo economias emergentes e países em desenvolvimento como termos equivalentes. Para mais detalhes sobre as distinções entre estes conceitos veja o World Economic Outlook do FMI: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2013/02/>

Apesar do já referido sucesso deste mecanismo nos últimos anos, há um grande gargalo no investimento em infraestrutura em economias emergentes. Portanto, uma questão importante é a compreensão de quais fatores são determinantes para atraírem parceiros privados para realizarem investimentos deste porte e quais elementos são impeditivos para o ingresso desses investidores. Algumas características comuns nessas economias são as dificuldades orçamentárias e a baixa eficiência das agências governamentais, sendo que esses obstáculos podem ser parcialmente sanados ao utilizar esta modalidade contratual.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 4.2 faz-se a revisão de literatura. As hipóteses a serem testadas e os canais para especificação dos modelos empíricos são discutidos na seção 4.3. A seção 4.4 descreve os dados e a estratégia empírica utilizada. Os resultados das estimações são discutidos na seção 4.5. Por fim, na última seção fazem-se as considerações finais.

4.2 Revisão de literatura

No início dos anos 1980 muitos países em desenvolvimento viram o setor privado como uma alternativa para a provisão de serviços básicos de infraestrutura. A privatização desses serviços era geralmente acompanhada por alguma forma de regulação do governo (IBAÑEZ, 2007).

De acordo com Martimort e Pouyet (2008) a experiência no decorrer das últimas três décadas mostrou que a privatização total pode ser vista como uma resposta excessiva para a ineficiência do setor público. Conforme relatam estes autores, deve-se adotar uma abordagem mais pragmática que consiste em prover parcerias eficientes entre os governos e as empresas para a prestação dos principais serviços públicos. No entanto, as tarefas a serem prestadas pelo setor privado devem ser aquelas que ele detém alguma vantagem comparativa.

As PPPs não devem ser exclusivamente justificadas porque elas flexibilizam (impõem menos restrições) os cofres públicos. Este arranjo contratual deve ser utilizado por razões de eficiência. Neste ponto, Engel *et al.* (2013) entendem que quando estas parcerias são usadas com este propósito, há uma melhor avaliação do risco de demanda e um menor custo de oportunidade do uso dos recursos públicos. A alocação de risco sob o contrato ótimo sugere que as PPP para o fornecimento de infraestrutura estão mais próximas da provisão pública do que da privatização.

Em economias modernas, Estache e Fay (2007) reforçam que o papel da infraestrutura é fundamental para o processo de produção da economia. No entanto, este setor não pode ser considerado como o único determinante responsável pela geração de crescimento econômico. Outras restrições como, incentivos distorcidos ou falta de mercados são fatores que devem ser observados pelos governos conjuntamente com esta pauta.

Considerando o crescimento econômico, os agentes políticos em economias emergentes devem se preocupar com a divisão entre o nível de investimento público e privado. Khan e Kumar (1997) afirmam que as empresas públicas também podem produzir bens e serviços, os

quais competem diretamente ao setor privado, tal que as duas formas de investimento podem ser substitutas. Em contrapartida, um aumento no investimento público poderia ter um efeito adverso no investimento privado, isso ocorreria indiretamente via a restrição orçamentária do setor público.

Em grande parte desses países, o setor público não tem os recursos para atender a crescente demanda por infraestrutura. Para preencher a lacuna entre a demanda e prestação de serviços públicos e considerando a limitação do orçamento público os governos têm incentivado o uso de PPPs em projetos de infraestrutura (ESTACHE, 2003; BANERJEE, *et al.* 2006).

O que define o bom uso desse novo modelo de contratação pública são critérios de eficácia e governança adotados pelo governo. Reside (2009) destaca fatores institucionais como o controle da corrupção e a estabilidade política sendo pontos primordiais para a captação do investimento privado em mercados emergentes. Ademais, segundo o autor a gestão governamental deve incluir boas políticas no ambiente macroeconômico para evitar possíveis choques que podem conduzir decisões equivocadas.

Os trabalhos de Guasch *et al.* (2007) e Guasch e Straub (2009) consideram que os efeitos de ciclos políticos e choques macroeconômicos são fundamentais na determinação do processo de renegociações de PPPs. O primeiro estudo mostra que deve haver mecanismos contingenciais para tentar evitar o processo de renegociação contratual. O segundo mostra que a corrupção tem um efeito ambíguo, isto é, diminui o processo de renegociação em ambientes mais corruptos e aumenta em países com um menor índice de corrupção.

Esses fatores políticos definem o caráter das instituições das economias em desenvolvimento. Conforme mostram Acemoglu e Robinson (2010) essas instituições podem ser consideradas como a principal causa das diferenças dos níveis de crescimento econômico dessas nações. Nessa mesma linha, Besley e Persson (2011) retratam que o entendimento dos incentivos que os governos podem ter que empreender para realizar tais melhorias institucionais é um ponto central para a compreensão da prosperidade econômica e das possíveis barreiras ao progresso. Estes autores encontram uma correlação positiva entre medidas de desenvolvimento financeiro, ou proteção de direitos de propriedade e crescimento econômico.

Visando analisar o papel das instituições e das condições políticas e econômicas, Hammami *et al.* (2006) investigam quais desses fatores podem ser considerados os determinantes dos investimentos em PPPs. Os resultados encontrados pelos autores sugerem que essa forma contratual é mais comum em países onde os governos possuem um grande encargo da dívida. Outro dois canais considerados importantes são o tamanho do mercado e a estabilidade macroeconômica.

Nessa mesma perspectiva, Sharma (2012) sugere que o tamanho do mercado, a estabilidade macroeconômica e que a qualidade da regulação e governança são fatores importantes na determinação de PPPs. Surpreendentemente a evidência empírica não fornece qualquer subsídio que reforce o papel de fatores políticos e da restrição orçamentária no processo.

Em suma a literatura fornece evidências que as PPPs podem ser um bom mecanismo para as

melhorias nos gargalos de infraestrutura em países emergentes. Na próxima seção mostram-se quais hipóteses e canais serão testados para tentar captar quais são os fatores responsáveis pela determinação no valor investido e no número de contratos dessas parcerias.

4.3 Hipóteses empíricas e especificações dos modelos

Nesta seção discutem-se os argumentos que dão base teórica para a construção dos modelos empíricos abordados neste estudo. Há inúmeros fatores que podem determinar o investimento em PPPs em um país. Tenta-se destacar os principais canais que podem explicar os determinantes dos investimentos nestes arranjos.

Primeiramente, aborda-se a restrição orçamentária do governo. Em termos específicos, governos com um aporte de recursos adequados podem não optar por privatizar alguns projetos de infraestrutura (AKITOBAY, *et al.* 2007; ENGEL *et al.* 2013, ESTACHE, 2006). De modo geral, países que possuem um grande nível de gastos e uma dívida externa elevada estão sujeitos a se engajarem em mais projetos de PPPs. O primeiro é o nível de gastos do governo como percentual do PIB. Países com um nível maior de gastos, podem se engajar em mais projetos de infraestrutura, ou seja, os gastos governamentais seriam complementares aos investimentos privados. Por outro lado, é possível que haja um efeito de substituição, isto é, se a nação gasta menos é porque ela está substituindo investimentos tradicionalmente públicos por privados.

Por fim, considera-se o total de estoques da dívida externa como parcela da renda nacional bruta. Um maior nível de estoques da dívida pode representar que o governo tem uma maior possibilidade de captação de recursos externos (via FMI, por exemplo) e, portanto isso não incentivaria a formação de novas PPPs. De certa forma, esta variável representa que o país possui uma restrição orçamentária mais branda ou menos apertada. Assim, tem-se a intenção de testar a seguinte hipótese:

Hipótese 1: *Países com grandes déficits orçamentários e um menor estoque da dívida externa são mais propensos a se engajarem em projetos de PPPs.*

Um segundo ponto importante é o arranjo macroeconômico de um país. Se esta condição é sólida, isso pode reduzir significativamente o risco comercial das empresas privadas e aumentar suas rentabilidades. De modo geral, os projetos de infraestrutura são muito custosos e demandam de algum tempo para gerarem receitas para o parceiro privado (HAMMANI *et al.*, 2006). Estudos como os de Estache (2006), Banerjee *et al.* (2006), Guasch *et al.* (2006), Mozoro e Gasiorowski (2008), Guasch e Straub (2009) e Reside (2009) reiteram que a estabilidade macroeconômica é uma questão importante para a participação do setor privado na economia.

Assim testa-se se o país possui condições macroeconômicas confiáveis, que é considerado um ponto importante para verificar se a nação está suscetível a atrair um número maior de empresas no setor de infraestrutura por meio de contratos de PPP. Para analisar a importância do ambiente macro dos países, usam-se dois indicadores, a inflação e o crédito privado como pro-

porção do PIB, como proxy para a oferta de moeda³⁷. Outra variável importante que afeta os incentivos do setor privado em envolver-se em PPPs é o risco cambial. De acordo do Hammami *et al.* (2006) grande parte dos projetos de infraestrutura em economias emergentes são financiados por parcelas significativas de capital estrangeiro. Deste modo os investidores não são unicamente afetados pelo risco país, mas também pelo risco de variação da taxa de câmbio. Deste modo utiliza-se o total de reservas sobre o número de meses de importações que poderia ser pago com estes recursos. Com base nestes argumentos, obtém se a seguinte hipótese:

Hipótese 2: *Investimentos em projetos de PPP são mais comuns em países com condições macroeconômicas estáveis.*

Em economias emergentes há inúmeras lacunas em serviços de infraestrutura, em que os governos não possuem condições para disponibilizar bens e serviços públicos que são necessários para seus cidadãos (TRUJILLO *et al.*, 2002). Deste modo, utiliza-se o tamanho da população como uma proxy para a demanda por infraestrutura. Supõe-se que se a nação possui um número mais elevado de habitantes há uma maior necessidade por serviços de infraestrutura e, portanto o setor público formaria mais parcerias com o setor privado.

Hipótese 3: *Países emergentes mais populosos possuem uma maior demanda por infraestrutura o que possivelmente incentiva a formação de novas PPPs.*

Outro ponto fundamental para o acréscimo do setor privado em projetos de infraestrutura é o ambiente de negócios. Um mercado com um grande potencial de crescimento e regras e condições que facilitem o ingresso do capital privado, tende a atrair um maior número de empresas privadas a envolverem-se em projetos de PPPs. De acordo com este ponto de vista, inclui-se esta hipótese no modelo utilizando o número de empresas criadas, o tempo necessário para registrar uma empresa (em número de dias). Também inclui-se o grau de abertura econômica do país. Espera-se que estas três variáveis tenham um impacto positivo sobre o investimento e o número de projetos de PPPs.

Hipótese 4: *Um bom ambiente de negócios é suscetível a atrair um grande número de empresas privadas para envolverem-se em projetos de PPPs.*

A questão de governança e da estabilidade política tornou se um fato importante para o investimento privado em infraestrutura. Os trabalhos de Hammami *et al.* (2006), Reside (2009) e Sharma (2012) reconheceram este ponto como um elemento vital para o desenvolvimento de infraestrutura.

As empresas privadas tendem a ser atraídas em países onde os governos são mais eficazes. Por outro lado a corrupção como um indicador de não governança, pode ter um impacto negativo significativo sobre a rentabilidade dos investimentos de infraestrutura. Outro ponto fundamental para o sucesso dos projetos de PPP é o ambiente regulatório no país, que por sua vez é determinado pela qualidade das instituições. Instituições fracas e o alto risco político

³⁷Diferentemente de Hammami *et al.* (2006) e Sharma (2012) optou se por usar esta variável porque ela apresenta uma maior correlação com o Total Investido em PPPs.

geram incertezas sob a capacidade regulatória do governo e a confiança da população sob o cumprimento das leis (ACEMOGLU; ROBINSON, 2010; GUASCH; STRAUB, 2009).

No entanto, também há uma alta probabilidade de que um governo eficaz não envolva empresas privadas em projetos de infraestruturas públicas. Assim, segue-se estudos de Hammani *et al.* (2006) e Sharma (2012) utiliza-se os índices de corrupção e o de qualidade regulatória. O primeiro indicador capta a percepção de como o poder público é exercido para ganhos privados. Já o segundo, capta a percepção da capacidade do governo em formular e empregar políticas para promover o desenvolvimento do setor privado. Deste modo, espera-se que o índice de corrupção tenha um sinal negativo e a qualidade regulatória positivo. Neste contexto, a nossa hipótese testável é:

Hipótese 5: *Países com instituições fracas e baixa qualidade da burocracia são mais propensos a apresentar alto risco país e, portanto, menos propensos a atrair PPP.*

Além do ambiente institucional, o estado de direito é outra característica importante para o sucesso dos contratos de PPPs. Segundo Pistor *et al.* (2000) a disponibilidade de instituições legais tem um impacto muito mais significativo em relação a participação privada no investimento do que a disponibilidade de financiamento externo. Como tentativa de captar-se este "sistema legal" utilizam-se duas variáveis, sendo a primeira o tempo necessário para o cumprimento de um contrato a partir do arquivamento do processo em juízo. A segunda variável denominada "Estado de Direito" (rule of law) capta as percepções dos agentes em relação ao cumprimento das regras da sociedade, a execução dos contratos, dos direitos de propriedade, a polícia e os tribunais, bem como, a probabilidade de crime e violência. Espera-se que o tempo para o cumprimento de um contrato tenha um efeito negativo em nossas variáveis independentes e a rule of law possua um impacto positivo. Deste modo encerra-se com a seguinte hipótese:

Hipótese 6: *As PPPs serão mais predominantes em ambientes onde o código legal melhor protege os direitos dos investidores.*

4.4 Procedimentos metodológicos

Essa seção apresenta a estratégia empírica que será empregada para avaliar os determinantes das PPPs em economias emergentes. Inicia-se com a apresentação da base de dados e em seguida é descrita a metodologia adotada para atender os objetivos citados no decorrer deste artigo.

4.4.1 Dados

A principal fonte de dados relacionada a projetos de PPPs é disponibilizada pelo Banco Mundial³⁸, sendo que esta base se caracteriza apenas pela participação privada em infraestrutura

³⁸<http://ppi.worldbank.org/>

em economias emergentes³⁹. O horizonte de tempo selecionado foi de 2005 a 2012. Adotou-se este critério em relação ao período amostral, para poder-se concatenar a base de dados PPI com os indicadores de desenvolvimento econômico, governança e de *Doing Business* do Banco Mundial e evitar um número muito grande de células vazias o que poderia comprometer as estimações e a tentativa de entender quais são os determinantes nos investimentos das PPPs.

Cabe destacar que a base de dados classifica os projetos em quatro setores denominados de primários, estes são: energia, telecomunicações, transporte e água. Esses setores também são classificados em subsetores. O setor de energia cobre a geração, transmissão e distribuição de eletricidade e gás natural. O de telecomunicações compreende a telefonia fixa e móvel. Já o de transporte inclui infraestrutura aeroportuária, estradas e pontes. Por fim, o setor de água que consiste na geração e distribuição de água como o tratamento de esgoto.

Fazendo a agregação dos dados por estes diferentes setores, construíram-se duas grandes variáveis relacionadas com os projetos de PPP. A primeira consiste no valor em milhões de dólares do investimento nesses projetos como percentual do PIB. A segunda variável dependente segue a mesma linha de Hammami *et al.* (2006) e, portanto dividiu-se o número de projetos por setor e com a sua agregação obteve-se o número total de projetos.

As séries de dados foram colhidas da base do Banco Mundial, especificamente dos Indicadores de Desenvolvimento Econômico⁴⁰, Governança e *Doing Business*. Os detalhes destas variáveis são apresentados a seguir:

Tabela 4.1: Potenciais determinantes das PPPs

Determinantes	Variáveis	Legendas
Restrição Orçamentária	1. Gastos do Governo (% PIB)	expense
	2. Estoque da Dívida Externa (% da RNB)	ext_debt
Estabilidade Macroeconômica	1. Inflação medida pelo deflator do PIB	inf
	2. Crédito doméstico ao setor privado (% do PIB)	domestic
	3. Reservas Internacionais em meses de importação	reserves
Ambiente de Negócios	1. Abertura Econômica [Exportações+ Importações]/PIB]	trade
	2. Número de Empresas Criadas	business_new
Ambiente Político e Qualidade Institucional	3. Tempo Necessário Para Abrir uma Empresa	business_t
	1. Índice de Corrupção	corrupt
Demanda por Infraestrutura	2. Qualidade Regulatória	reg_q
	1. População	pop
Sistema Legal	1. Rule of Law (Estado de Direito)	rule
	2. Tempo Necessário para Cumprir-se Um Contrato	time_enf

Fonte: autor

Nota: As estatísticas descritivas encontram-se no apêndice.

³⁹De acordo com Thomsen (2005) o conceito de PPP é em princípio um pouco menos abrangente do que a participação privada em infraestrutura. Em termos práticos, a definição de ambos é bastante parecida e podem ser utilizadas alternadamente.

⁴⁰Usar-se-á o acrônimo WDI.

Em relação aos possíveis determinantes demonstrados na tabela 4.1 é importante fazer algumas considerações. Algumas dessas variáveis possuem valores muito elevados, desta forma aplicou-se o logaritmo em todas as séries como procedimento padrão. Isto favorece a suavização das séries e permite que sejam obtidas as elasticidades no procedimento de estimação.

Dentro deste escopo, também se adicionam *dummies* temporais, com o objetivo de captar possíveis choques econômicos que ocorreram no intervalo de tempo analisado, como por exemplo, a crise internacional de 2008. A seguir mostram-se os procedimentos metodológicos utilizados nas estimativas.

4.4.2 Estratégia empírica

Para realizar-se a análise empírica utilizam-se estimadores de dados em painel⁴¹ e de contagem. A utilização destas diferentes técnicas é útil para avaliar a solidez dos parâmetros, bem como para corrigir desvios potenciais associados com aos problemas de vieses dos estimadores. Desta forma, pode-se estudar especificamente se há efeitos específicos em um país. Segue-se Angrist e Pischke (2008) e para cada uma das nossas variáveis testa-se a seguinte relação linear:

$$y_{it} = \alpha + \lambda_t + X_{it}\beta + A_i'\gamma + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

Tanto a variável dependente como a independente tem variabilidade temporal. No modelo de efeitos fixos, a heterogeneidade do indivíduo é representada mudança paramétrica na equação (4.1). É como se um novo intercepto $\alpha_i = \alpha + A_i'\gamma$ que não varia em relação ao tempo fosse incluso na estimativa de mínimos quadrados ordinários (MQO). Em outras palavras, os fatores não observáveis são considerados constantes ao longo do tempo. Desta forma a equação (4.1) toma a seguinte forma:

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda_t + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

É importante destacar que o termo λ_t representa uma tendência temporal, isto é, *dummies* referentes a cada ano. Por outro lado, no caso de efeitos aleatórios, o termo de heterogeneidade individual é considerado como parte do termo de erro, $u_{it} = A_i'\gamma + \varepsilon_{it}$. Com base nessas especificações, fez-se o teste de Hausman e constatou-se que se deveria utilizar uma estimação em painel com efeito fixo (FE). Com o objetivo de superar a heterocedasticidade indicada pelo teste de Breuch-Pagan, utilizaram-se erros padrões robustos em todas as estimações.

No segundo modelo, tem-se como variável dependente o número de projetos de PPP nos países. Nesse caso faz-se a estimação para cada setor. De acordo com Wooldridge (2010), esse tipo de variável pode ser classificada como de contagem discreta e as técnicas de estimação adequadas seriam a regressão com a Poisson e a Binomial Negativa.

Assim, com base nas considerações teóricas e na disponibilidade de dados, deseja-se estimar

⁴¹Para realizarem-se as estimações foram utilizados os softwares Gretl 1.9.9 e Stata 11.

a equação (4.2) sendo que as variáveis de controle são aquelas expressas na Tabela 1 e a variável independente assume os seguintes valores para cada estimação:

- Investimento Total em Milhões de Dólares como Percentual do PIB;
- Número de Total de Projetos de PPPs
- Número de Projetos por Setor: Energia, Água, Transportes e Telecomunicações.

4.5 Resultados empíricos

A seguir apresentam-se os resultados das regressões dos determinantes das PPPs. Destaca-se que se tem um painel não balanceado com 143⁴² economias emergentes para o período de 2005 a 2012. Ademais, usa-se como 2005 como ano de referência para todas as estimações.

4.5.1 Investimentos em PPPs

A tabela 4.2 resume os resultados empíricos encontrados nas estimações dos determinantes em PPPs:

⁴²Utilizam-se todas as economias emergentes disponíveis na base do PPI. No apêndice listam-se estas nações.

Tabela 4.2: Determinantes dos Investimentos em PPPs

Variável Dependente: Investimento/PIB	FE
corrupt	-2.62 (2.51)
rule	4.01 (4.02)
regq	1.01 (2.73)
time_enf	-0.74* (0.38)
business_t	-0.15 (0.11)
business_new	-0.02 (0.07)
domestic	0.33** (0.16)
reserves	-0.06 (0.12)
trade	-0.07 (0.40)
ext_debt	-0.18 (0.16)
inf_def	0.02 (0.11)
pop	1.15 (1.30)
expense	0.41 (0.35)
d2006	0.00 (0.09)
d2007	-0.08 (0.11)
d2008	-0.26* (0.14)
d2009	-0.31** (0.15)
d2010	-0.33* (0.18)
d2011	-0.37* (0.19)
d2012	-0.60*** (0.19)
Constante	-19.41 (25.64)
N	363
R ² -ajustado	0.028

Fonte: autor

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

Os resultados apresentados na tabela 4.2 dão indícios que podem sustentar duas das hipóteses indicadas nesse trabalho. Observa-se que o tempo para que o contrato (*time_enf*) seja cumprido é um fator importante na determinação do investimento em PPPs. Destacando a importância do sistema legal.

Por outro lado, o crédito doméstico para o setor privado apresenta um sinal positivo (*domestic*) indicando que os incentivos para o ingresso de capital privado na economia é um fator importante para a captação de novos investimentos. Deste modo, as nações emergentes podem estar relativamente mais preocupadas com a captação de novos investidores do que com a emissão de moeda excessiva de moeda. Nesse sentido, o ambiente macroeconômico ainda é um fator preponderante para fortalecer o investimento em PPPs.

Nesse âmbito, também pode-se verificar que as *dummies* temporais a partir de 2008 possuem um sinal negativo indicando um possível impacto da crise econômica, alastrando-se até 2012, sobre os investimentos em PPPs.

4.5.2 Número Total de PPPs

A tabela 4.3 resume os resultados empíricos encontrados nas estimações dos determinantes em PPPs. É importante destacar que ao realizaram-se as regressões com a Binomial Negativa e a Poisson continuou se utilizando o estimador de efeito fixo⁴³.

Tabela 4.3: Número Total de Projetos de PPPs

Variável Dependente: Nº Total de Projetos	Bin. Neg. (FE)	Poisson (FE)
corrupt	-10.95 (6.01)	-10.24** (4.53)
rule	10.46 (8.40)	3.83 (5.00)
regq	-3.13 (5.81)	-9.50** (4.37)
time_enf	-3.32*** (1.08)	-8.94*** (2.20)
business_t	0.03 (0.25)	-0.34* (0.18)
bussines_new	-0.03 (0.23)	0.24* (0.13)
domestic	1.28*** (0.47)	1.49*** (0.38)
reserves	0.42 (0.35)	0.12 (0.26)
trade	0.15 (0.67)	1.10* (0.63)
ext_debt	-0.97** (0.38)	-1.29*** (0.33)
inf_def	-0.75* (0.39)	-0.19 (0.36)
pop	-0.36 (0.38)	-2.70 (2.62)
expense	-0.08 (0.67)	-0.56 (0.55)
d2006	0.28 (0.23)	0.42** (0.17)
d2007	-0.15 (0.28)	-0.08 (0.20)
d2008	-0.44 (0.32)	-0.33 (0.23)
d2009	-0.52 (0.35)	0.04 (0.27)
d2010	-0.83** (0.37)	-0.06 (0.28)
d2011	-0.32 (0.34)	0.11 (0.29)
d2012	-0.66* (0.38)	-0.02 (0.34)
Constante	39.23** (17.95)	-
N	290	290

Fonte: autor

Nota: Erros Padrões Robustos entre Parênteses * significativo a 10% ** significativo a 5% e *** significativo a 1%. 73 observações foram excluídas pelo número excessivo de zeros.

Como se pode observar na tabela acima a corrupção (corrupt) afeta negativamente o número total de PPPs. No entanto, a qualidade regulatória (regq) também parece exercer um efeito negativo, o que pode indicar que os governos nessas economias precisam melhorar a formulação de políticas promotoras do desenvolvimento do setor privado.

O tempo para que um contrato seja cumprido (time_enf) e o tempo necessário para abertura de um novo negócio (business_t) impactam negativamente o número de contratos. Por

⁴³Adota-se este padrão para as regressões subsequentes.

outro lado, o número de novos negócios criados (*business_new*) e a abertura econômica afetam positivamente o acréscimo do número de projetos de PPPs.

O estoque da dívida externa (*ext_debt*) afeta negativamente a variável dependente, já que indica que o governo pode captar recursos mais facilmente. A inflação (*inf_gdp*) também possui um impacto negativo, embora que, o crédito doméstico (*domestic*) afete positivamente a o número de contratos de PPPs.

As dummies temporais de 2010 e 2012 apresentam um impacto negativo na regressão com a Binomial Negativa, no entanto, a dummy de 2006 apresenta um impacto positivo na regressão da Poisson.

Desta forma, podem ser encontradas evidências para os canais que retratam a restrição orçamentária do governo, o ambiente macroeconômico, de negócios e o sistema legal.

4.5.3 Número de PPPs no setor de energia

A tabela 4.4 sintetiza os resultados obtidos nas regressões dos determinantes de PPPs para o número de projetos no setor de energia.

Tabela 4.4: Número de PPPs no Setor de Energia

Variável Dependente: Número de Projetos no Setor de Energia	Poisson (FE)
<i>corrupt</i>	-3.72 (6.91)
<i>rule</i>	-2.71 (7.11)
<i>regq</i>	0.04 (6.74)
<i>time_enf</i>	-12.17*** (3.81)
<i>bussines_t</i>	-0.45* (0.26)
<i>bus_new</i>	0.30 (0.19)
<i>domestic</i>	0.67 (0.59)
<i>reserves</i>	0.02 (0.39)
<i>trade</i>	1.24 (0.87)
<i>ext_debt</i>	-1.27*** (0.47)
<i>inf_def</i>	1.08 (0.67)
<i>pop</i>	-2.93 (3.26)
<i>expense</i>	0.73 (0.80)
<i>d2006</i>	0.41 (0.26)
<i>d2007</i>	-0.06 (0.32)
<i>d2008</i>	-0.23 (0.34)
<i>d2009</i>	0.61 (0.40)
<i>d2010</i>	0.16 (0.41)
<i>d2011</i>	0.62 (0.42)
<i>d2012</i>	0.48 (0.50)
N	226

Fonte: autor

Nota: Erros Padrões Robustos entre Parênteses * significativo a 10% ** significativo a 5% e *** significativo a 1%. 137 observações foram excluídas pelo número excessivo de zeros. A regressão com a binomial negativa não apresentou convergência.

Em comparação com o número total de projetos, apenas o tempo para cumprimento contratual (*time_enf*) e o estoque da dívida (*ext_debt*) externa mostraram-se significativas. Dessa forma, pode-se dizer que para o setor de energia apenas o sistema legal e a restrição orçamentária do governo são os possíveis canais determinantes para estes tipos de projetos.

4.5.4 Número de PPPs no setor de telecomunicações

A tabela 4.5 sintetiza os resultados obtidos nas regressões dos determinantes de PPPs para o número de projetos no setor de telecomunicações.

Tabela 4.5: Número de PPPs no Setor de Telecomunicações

Variável Dependente: Número de Projetos no Setor de Telecomunicações	Neg. Bin (FE)	Poisson (FE)
<i>corrupt</i>	-0.44 (14.54)	1.84 (14.72)
<i>rule</i>	15.52 (22.71)	17.13 (24.85)
<i>regq</i>	-46.05** (19.85)	-38.32* (20.52)
<i>time_enf</i>	-6.89*** (2.48)	-5.10 (3.23)
<i>bussines_t</i>	0.51 (0.85)	1.25* (0.69)
<i>business_new</i>	1.55* (0.94)	2.10*** (0.80)
<i>domestic</i>	3.08*** (1.18)	2.99** (1.35)
<i>reserves</i>	-0.46 (1.01)	-0.93 (1.02)
<i>trade</i>	-8.14*** (2.84)	-10.94*** (2.93)
<i>ext_debt</i>	0.97 (0.87)	1.29 (0.98)
<i>inf_def</i>	-0.65 (1.27)	-0.41 (1.15)
<i>pop</i>	-1.05 (1.35)	2.63 (11.76)
<i>expense</i>	0.44 (1.86)	0.11 (2.31)
<i>d2006</i>	1.25** (0.59)	1.38** (0.62)
<i>d2007</i>	0.64 (0.66)	0.75 (0.75)
<i>d2008</i>	-0.61 (0.88)	-0.43 (1.06)
<i>d2009</i>	-0.98 (0.89)	-0.53 (1.08)
<i>d2010</i>	-0.80 (0.91)	-0.40 (1.18)
<i>d2011</i>	0.15 (0.96)	1.12 (1.21)
<i>d2012</i>	-1.03 (1.07)	-0.57 (1.49)
Constante	140.82*** (46.64)	-
N	188	188

Fonte: autor

Nota: Erros Padrões Robustos entre Parênteses * significativo a 10% ** significativo a 5% e *** significativo a 1%. 175 observações foram excluídas pelo número excessivo de zeros.

Para o número de projetos de telecomunicações, a qualidade regulatória do governo (*regq*) apresentou-se como um fator negativo para a formulação de novos contratos. Além disso, o

tempo para garantir que um contrato (*time_enf*) seja cumprido também apresentou um sinal negativo. Na regressão de Poisson, o tempo necessário para abrir uma empresa (*business_t*) afeta positivamente esta variável dependente.

Por outro lado, o número de criação de novas empresas (*business_new*), o fornecimento de crédito (*domestic*) para o setor privado afetam positivamente o número de projetos em telecomunicações. No entanto, a abertura econômica (*trade*) não é um fator positivo para a formação destes contratos. Desta forma, podemos indicar que o sistema legal e o ambiente macroeconômico são canais importantes para a formação de novos projetos no setor de telecomunicações.

4.5.5 Número de PPPs no setor de transportes

A tabela 4.6 sintetiza os resultados obtidos nas regressões dos determinantes de PPPs para o número de projetos no setor de transportes.

Tabela 4.6: Número de PPPs no Setor de Transportes

Variável Dependente: Número de Projetos no Setor de Transportes	Neg. Bin (FE)	Poisson (FE)
<i>corrupt</i>	0.41 (11.60)	-18.20** (8.86)
<i>rule</i>	19.33 (14.78)	10.97 (10.21)
<i>regq</i>	2.49 (12.23)	-15.38 (9.36)
<i>time_enf</i>	-4.32* (2.59)	-7.83 (5.23)
<i>bussines_t</i>	1.00* (0.55)	-0.81* (0.42)
<i>bus_new</i>	-0.28 (0.37)	-0.12 (0.27)
<i>domestic</i>	1.08 (1.05)	3.14*** (0.85)
<i>reserves</i>	0.06 (0.71)	-0.64 (0.53)
<i>trade</i>	1.54 (1.34)	1.64 (1.45)
<i>ext_debt</i>	-1.30 (0.83)	-2.34*** (0.84)
<i>inf_def</i>	-1.67** (0.82)	-1.60** (0.72)
<i>pop</i>	-0.34 (0.65)	-1.03 (7.71)
<i>expense</i>	-1.00 (1.36)	-1.83 (1.28)
<i>d2006</i>	0.75 (0.46)	0.45 (0.36)
<i>d2007</i>	0.55 (0.59)	-0.07 (0.39)
<i>d2008</i>	0.55 (0.68)	-0.70 (0.54)
<i>d2009</i>	0.88 (0.80)	-0.49 (0.61)
<i>d2010</i>	0.31 (0.81)	-0.25 (0.61)
<i>d2011</i>	0.08 (0.76)	-0.76 (0.67)
<i>d2012</i>	-0.08 (0.88)	-0.63 (0.80)
Constante	-11.85 (34.30)	-
N	151	151

Fonte: autor

Nota: Erros Padrões Robustos entre Parênteses * significativo a 10% ** significativo a 5% e *** significativo a 1%. 212 observações foram excluídas pelo número excessivo de zeros.

Pode-se identificar que o tempo para o cumprimento contratual (*time_enf*) afeta negativamente o número de PPPs no setor de Transportes, dando indícios que a força do sistema legal é um fator influente para o número de contratos nesse setor. Já tempo para abrir uma empresa (*business_t*) possui um efeito ambíguo. O crédito doméstico (*domestic*) afeta positivamente e a inflação possui um efeito negativo, indicando que o ambiente macroeconômico é um importante canal para este setor. Já o estoque de dívida externa (*ext_debt*) também possui um efeito negativo, indicando que a facilidade de obtenção de crédito externo também é fator importante, fortalecendo a hipótese de restrição orçamentária do governo.

4.5.6 Número de PPPs no setor de água e saneamento

A tabela 4.7 sintetiza os resultados obtidos nas regressões dos determinantes de PPPs para o número de projetos no setor de água e saneamento básico.

Tabela 4.7: Número de PPPs no Setor de Água e Saneamento

Variável Dependente: Número de Projetos de PPPs no Setor de Água	Poisson (FE)
<i>corrupt</i>	-41.65** (20.93)
<i>rule</i>	43.07** (19.66)
<i>regq</i>	-0.46 (17.01)
<i>time_enf</i>	3.00 (7.05)
<i>bussines_t</i>	1.44 (1.29)
<i>bus_new</i>	0.33 (0.74)
<i>domestic</i>	-3.52* (2.05)
<i>reserves</i>	3.01*** (1.17)
<i>trade</i>	3.62 (2.94)
<i>ext_debt</i>	-0.36 (1.42)
<i>inf_def</i>	-0.85 (1.30)
<i>pop</i>	7.98 (15.53)
<i>expense</i>	2.11 (2.43)
<i>d2006</i>	0.17 (0.86)
<i>d2007</i>	1.43 (0.94)
<i>d2008</i>	1.93* (1.09)
<i>d2009</i>	-0.20 (1.36)
<i>d2010</i>	0.16 (1.46)
<i>d2011</i>	0.22 (1.63)
<i>d2012</i>	1.14 (1.89)
N	99

Fonte: autor

Nota: Erros Padrões Robustos entre Parênteses * significativo a 10% ** significativo a 5% e *** significativo a 1%. 264 observações foram excluídas pelo número excessivo de zeros. A regressão com a binomial negativa não apresentou convergência.

Para o número de projetos no setor de água e saneamento, as variáveis de corrupção (*corrupt*) e Estado de Direito que se refere a credibilidade dos agentes no sistema legal (*rule*) apresentaram os sinais esperados. Ademais, o crédito doméstico (*domestic*) apresenta um impacto negativo, relatando que a emissão de moeda afeta negativamente este setor. Já as reservas internacionais (*reserves*) apresenta um impacto positivo no acréscimo deste número de contratos. Destaca-se que a crise de 2008 apresentou um impacto significativo para o aumento do número de projetos em infraestrutura de água e saneamento. Por fim, o ambiente político, macroeconômico e o sistema legal mostram-se importantes para a determinação do número de contratos nesse setor.

Abaixo apresenta-se a tabela 4.9 que resume as variáveis dependentes utilizadas nas regressões, seus possíveis determinantes e os possíveis canais conforme os resultados obtidos nas estimações:

Tabela 4.8: Resumo das Estimções

Variável	Determinantes	Possíveis Canais
Investimento Total	<i>time_enf</i> e <i>domestic</i>	Ambiente de negócios e Macroeconômico
Número Total de Projetos	<i>corrupt</i> , <i>regq</i> , <i>time_enf</i> , <i>business_t</i> , <i>business_new</i> , <i>domestic</i> , <i>trade</i> e <i>ext_debt</i>	Ambiente Político, de Negócios, Macroeconômico, Sistema Legal e Restrição Orçamentária do Governo
Projetos Setor de Energia	<i>time_enf</i> , <i>business_t</i> e <i>ext_debt</i>	Sistema Legal, Ambiente de Negócios e Ambiente Macroeconômico
Projetos Setor de Telecomunicações	<i>regq</i> , <i>time_enf</i> , <i>business_new</i> , <i>domestic</i> e <i>trade</i>	Sistema Legal, Ambiente de Negócios e Macroeconômico
Projetos Setor de Transportes	<i>time_enf</i> , <i>business_t</i> , <i>inf_def</i> , <i>domestic</i> e <i>ext_debt</i>	Sistema Legal e Ambiente Macroeconômico
Projetos Setor de Água e Saneamento	<i>corrupt</i> , <i>rule</i> , <i>domestic</i> e <i>reserves</i>	Ambiente Político e Macroeconômico

Fonte: autor

4.6 Considerações finais

As Parcerias Público-Privadas estão nos centros dos debates dos governos para provisão de infraestrutura pública, sendo utilizadas como um possível mecanismo para alavancar os investimentos neste setor. Este tipo de arranjo contratual permite que os setores público e privado façam uma divisão adequada dos riscos do projeto, tornando o empreendimento benéfico para ambos.

Esse trabalho segue a linha de Hammami *et al.* (2006) e Sharma (2012) e teve por objetivo averiguar os determinantes dos investimentos e do número de contratos de PPPs em economias emergentes. Diferentemente dos trabalhos anteriores utilizam-se variáveis relacionadas ao ambiente de negócios e da capacidade do país em cumprir contratos. O período analisado é de 2005 a 2012, o que facilita a obtenção de informações e ajuda a superar parcialmente o problema de indisponibilidade de dados. Também, alteram-se as variáveis de controle para que pudessem ser evitados problemas nas estimções, bem como, a multicolinearidade e a endogeneidade.

Os resultados encontrados indicam que o canal do ambiente de negócios é um dos principais preponderantes para formulação destes contratos. A capacidade de a nação atrair novos parceiros comerciais e criar novas empresas são componentes principais para captar novos investimentos privados. Do mesmo modo, a estabilidade macroeconômica surge como outro pilar preponderante. O descontrole da inflação pode gerar instabilidade no sistema de preços o que limita o número de PPPs. Já o crédito doméstico ao setor privado serve como um mecanismo incentivador ao contrário do que se esperava. É importante destacar que os contratos são avaliados individualmente, mas os resultados encontrados aqui podem ilustrar aos policymakers que a estabilidade de preços gera credibilidade ao mercado o que diretamente influencia um número mais elevado de PPPs.

Frequentemente os interesses políticos podem fazer com que os governos assumam riscos que não são de interesse público. De modo geral, os resultados destacam que a estabilidade política e o controle da corrupção são fatores que fortificam as instituições e facilitam o ambiente de negócios com o setor privado, sendo instrumentos propulsores da promoção de projetos de infraestrutura. No entanto, a instabilidade política também podem servir como dispositivos que atraiam os investidores privados, principalmente quando há interesse político e benefícios mútuos entre ambos.

O sistema legal, também é considerado como um dos principais pilares para o estímulo ao ingresso do número de contratos de PPPs. O cumprimento dos contratos e a força das leis em um país são fatores fundamentais para o aumento da credibilidade da nação e o ingresso de novos investidores privados.

Por fim, os resultados encontrados neste trabalho relatam que as PPPs podem ser um bom mecanismo para prover infraestrutura em economias emergentes, mas é importante ressaltar que esses contratos são complementares aos canais aqui testados. Os fatores preponderantes para o êxito deste arranjo contratual são o ambiente macroeconômico e político estável aliado a um tamanho de mercado que possibilite o ingresso de capitais privados. E, fundamentalmente o sucesso dessas parcerias depende da credibilidade e transparência da autoridade pública e da capacidade do governo em cumprir contratos.

4.7 Referências

- ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. The Role of Institutions in Growth and Development. **Review of Economics and Institutions**, v.1, n.2 , p.1-33, 2010.
- ADKINS, L. C. **Using Gretl for principles of Econometrics**. Disponível em <<http://www.learneconometrics.com/gretl/index.html>>. Acesso em: 15 de jan. 2014.
- AKITOBY, B.; HEMMING, R.; SCHWARTZ, G. Public Investment and Public Private Partnership. **International Monetary Fund Economic Issue**, n. 40, 2006.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. **Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion**. Princeton University Press, 2009.
- BANERJEE, S. G.; OETZEL, J. M.; RANGANATHAN, R. Private Provision of Infrastructure in Emerging Markets: Do Institutions Matter? **Development Policy Review**, 2006, n. 24, p.175-202, 2006.
- BESLEY, T.; PERSSON, T. **Pillars of Prosperity: The Political Economics of Development Clusters**. Princeton University Press, 2011.
- ENGEL, E.; FISCHER, R.; GALETOVIC, A. The Basic Public Finance of Public Private Partnerships. **Journal of the European Economic Association**, v. 11, n.1, p.83- 111, 2013.
- ESTACHE, A. Infrastructure: a survey of recent and upcoming issues. **The World Bank**, 2006.
- ESTACHE, A.; FAY, M. Current Debates on Infrastructure Policy. **The World Bank**, p.1-41, 2007.
- EUROPEAN PPP REPORT 2009. Disponível em <http://www.eib.org/epec/resources/dla_european_ppp_report_2009.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.
- GRIMSEY, D.; LEWIS, M. Public Private Partnerships and Public Procurement. **Agenda**, v.14, n.2, p.171-188, 2006.
- GUASCH, J. L.; LAFFONT, J. J.; STRAUB, S. Renegotiation of concession contracts in Latin America: Evidence from the water and transport sectors. **International Journal of Industrial Organization**, v. 26, p. 421-442, 2008.
- GUASCH, J. L.; STRAUB, S. Corruption and concession renegotiations. Evidence from the water and transport sectors in Latin America. **Utilities Policy**, n.17, p. 185-190, 2009.
- HAMMAMI, M.; RUHASHYANKIKO, J. F.; YEHOUE, E. B. Determinants of Public Private Partnerships in Infrastructure. **IMF Working Paper**, p.1-37, 2006.
- HARRIS, C. Private participation in infrastructure in developing countries: trends, impact, and policy lessons. **The World Bank**, Working Paper, n. 5, p.1-54, 2003.
- IBÁÑEZ, J. G. Private Infrastructure in Developing Countries: Lessons from Recent Experience. **The World Bank**, Working Paper n. 43, p.1-44, 2008.
- KHAN, M. S.; KUMAR, M. S. Public and Private Investment and The Growth Process in Developing Countries. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 59, n. 1, p.69- 88, 1997.
- MARTIMORT, D.; POYET, J. To Build or Not to Build: Normative and Positive Theories of, Private Public Partnerships. **International Journal of Industrial Organization**, v. 26, p.393-

411, 2008.

MOSZORO, M.; GASIOROWSKI, P. Optimal Capital Structure of Public Private Partnerships. **IMF**, Working Paper, p.1-13, 2008.

PISTOR, K.; RAISER, M.;GELFER, S. Law and Finance in Transition Economies. **Economics of Transition**, V.8, N.2, pp. 325–68, 2000.

RESIDE, R. E. Global determinants of stress and risk in public private partnerships (PPP) in infrastructure. **ADB** ,Working Paper, n. 133, 2009.

SHARMA, C. Determinants of PPP in Infrastructure in Developing Countries. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v.6, n.2, p.149-166, 2012.

THOMSEN, S. Encouraging PPP in the Utilities Sector: The Role of Development Assistance. **NEPAD/OECD Investment Initiative, Investment for African Development: Making it Happen, Background Information in Support of Session 5 Roundtable**, 2005.

TRUJILLO, L.; MARTÍN, N.; ESTACHE, A. ; CAMPOS J. Macroeconomics effects of private sector participation in Latin America's infrastructure. Policy Research Working Paper Series 2906. **The World Bank**, p.1-26, 2002.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. MIT Press, 2010.

4.8 Apêndice

Tabela 4.9: Estatísticas Descritivas

Variável	Média	Mediana	Mín.	Máx.	Desvio Padrão
nenergy	1,11	0	0	57	4,48
ntelecom	0,13	0	0	5	0,43
ntransport	0,55	0	0	60	3,51
nwater	0,35	0	0	60	3,12
ntotal	2,15	0	0	106	8,99
Investimento	0,94	0,38	0	12,36	1,5
domestic	3,24	3,27	-0,2	5,12	0,84
inf_def	3,34	3,32	-3,5	4,63	0,34
pop	15,56	15,9	9,17	21,02	2,19
reserves	1,42	1,43	-2,9	3,6	0,71
trade	4,36	4,37	-1,18	5,41	0,44
ext_debt	3,65	3,64	0,47	7,13	0,76
business_t	3,4	3,43	0,69	6,54	0,87
expense	3,02	3,06	-3,55	4,25	0,57
business_new	8,29	8,45	1,39	13,27	2,07
corrupt	2,25	2,25	2,09	2,45	0,07
regq	2,25	2,26	1,99	2,45	0,08
rule	2,25	2,24	1,99	2,43	0,07
time_enf	6,38	6,36	5,27	7,5	0,44

Fonte: autor

Nota: A letra “n” no início do nome da variável representa o número total de projetos.

Tabela 4.10: Lista de Países Emergentes da Base do PPI

Países					
Afganistão	Gabão	Nepal	Dominica	Ilhas Marshall	Togo
Albânia	Gâmbia	Nicaragua	República Dominicana	Mauritânia	Tonga
Algéria	Georgia	Niger	Ecuador	Mauritius	Tunísia
Samoa Americana	Gana	Nigéria	Egito	México	Turquia
Angola	Granada	Paquistão	El Salvador	Micronésia	Turkmenistão
Argentina	Guatemala	Palau	Eritrea	Moldova	Tuvalu
Arménia	Guinea	Panamá	Etiópia	Mongólia	Uganda
Azerbaijão	Guinea-Bissau	Papua Nova Guinéa	Fiji	Montenegro	Ucrânia
Bangladesh	Guiana	Paraguai	Cisjordânia	Marrocos	Uzbekistão
Belarus	Haiti	Peru	Yemen	Moçambique	Vanuatu
Belize	Honduras	Filipinas	Zâmbia	Mianmar	Venezuela
Benin	Índia	Romênia	Zimbábue	Namíbia	Vietnã
Butão	Indonésia	Ruanda	Uruguai	Rússia	St. Kitts Nevis
Bolívia	Irã	Samoa	Chile	Lituânia	Antigua Barbuda
Bósnia Herzegovina	Iraque	St. Tomé e Príncipe	Sri Lanka	Bulgária	-
Botswana	Jamaica	Senegal	Chad	Lao PDR	St. Lucia
Brasil	Jordânia	Sérvia	China	Libano	St. Vincente
Burkina Faso	Cazaquistão	Seychelles	Colômbia	Lesoto	Sudão
Burundi	Kenia	Sierra Leona	Comoros	Libéria	Suriname
Cambódia	Kiribati	Ilhas Salomão	Rep. Dem. do Congo	Macedônia	Suazilândia
Camarões	Coréia do Norte	Somália	Rep. Congo	Madagascar	Síria
Cabo Verde	Kosovo	Africa do Sul	Costa Rica	Malavi	Tadjiquistão
República Centroafricana	República Kyrgyz	Sudão do Sul	Costa do Marfim	Malásia	Tanzânia
Djibouti	Mali	Timor Leste	Cuba	Maldivas	Tailândia

Fonte: autor com base em PPI do Banco Mundial

Tabela 4.11: Matriz de Correlação

nenergy	ntelecom	ntransport	nwater	ntotal	invest	domestic	inf	pop	reserves	trade	ext_debt	business_t	expense	business_new	corrupt	regq	rule	time_enf	
1,00	0,06	0,73	0,51	0,94	0,17	0,14	0,01	0,39	0,19	-0,32	-0,14	0,24	0,00	0,28	0,02	0,03	0,08	0,23	nenergy
	1,00	0,08	-0,05	0,11	0,05	0,02	0,04	0,14	-0,05	-0,10	-0,02	0,05	-0,01	0,09	-0,05	-0,04	0,00	0,01	ntelecom
		1,00	0,21	0,91	0,12	0,08	0,01	0,36	0,13	-0,20	-0,14	0,10	-0,05	0,19	-0,03	-0,03	0,08	0,27	ntransport
			1,00	0,45	0,08	0,05	0,02	0,23	0,25	-0,30	-0,18	0,24	0,04	0,18	0,05	0,02	0,04	0,10	nwater
				1,00	0,16	0,12	0,01	0,41	0,19	-0,30	-0,16	0,19	-0,02	0,26	0,00	0,00	0,09	0,27	ntotal
					1,00	0,05	-0,01	-0,17	-0,16	0,06	0,12	-0,02	-0,16	-0,19	-0,02	0,00	0,08	0,00	invest
						1,00	-0,20	-0,04	-0,02	0,31	0,22	-0,12	0,15	0,33	0,47	0,53	0,54	0,10	domestic
							1,00	0,19	-0,16	-0,02	-0,05	0,05	0,05	0,11	-0,15	-0,24	-0,18	-0,04	inf
								1,00	0,31	-0,50	-0,44	0,26	-0,01	0,66	-0,46	-0,22	-0,37	0,24	pop
									1,00	-0,20	-0,39	0,19	0,01	0,25	0,06	0,01	0,04	0,14	reserves
										1,00	0,36	-0,17	0,15	-0,15	0,25	0,16	0,28	-0,32	trade
											1,00	-0,18	0,12	-0,30	0,09	0,21	0,13	-0,12	ext_debt
												1,00	-0,08	0,02	-0,13	-0,28	-0,20	0,18	business_t
													1,00	0,23	0,13	0,17	0,04	-0,01	expense
														1,00	-0,03	0,31	0,00	0,09	business_new
															1,00	0,69	0,87	-0,06	corrupt
																1,00	0,71	-0,06	regq
																	1,00	-0,03	rule
																		1,00	time_enf

Fonte: autor

5 Conclusão

A dificuldade na realização de investimento em projetos de infraestrutura por parte dos governos é uma questão que vem sendo discutida no ambiente acadêmico e por formuladores de políticas públicas. Os governos buscam alternativas para a manutenção e até mesmo o acréscimo do seu nível de investimento em infraestrutura sem a necessidade de comprometerem seus orçamentos.

As Parcerias Público-Privadas se mostram como uma nova alternativa para a superação dos gargalos em infraestrutura. Esse arranjo contratual apresenta características que se diferenciam dos modelos tradicionais de contratação pública, sendo que suas principais vantagens são a transparência de resultados, a redução dos custos e o compartilhamento de riscos entre o setor público e o privado.

Para a formulação de políticas públicas é necessário compreender qual a forma adequada de realizar estes contratos e quais condições políticas e econômicas são necessárias para o emprego bem sucedido destes arranjos contratuais.

Neste âmbito, o primeiro ensaio desenvolveu um modelo teórico para entender como se dá o desenho de mecanismos ótimos de PPPs para hospitais. O regime contratual de *bundling*, em que as empresas são agregadas em um único contrato, se mostrou superior em relação aquele que as firmas são contratadas separadamente. Isto ocorre, porque quando não há problemas de coordenação o conglomerado consegue internalizar possíveis *externalidades* decorrentes do processo produtivo reduzindo os custos de operação e manutenção do empreendimento. Quando se realizou o esquema contratual que permitia o compartilhamento de receitas, o mesmo mostrou-se estritamente superior ao anterior, porque as empresas possuíam incentivos para realizarem um nível mais elevado de esforço. Esses resultados indicam que o governo deve preocupar-se em desenhar um mecanismo que propicie um monitoramento adequado do índice de qualidade, dada a relevância desta variável para a prestação de serviços de cuidados da saúde aos pacientes.

No segundo ensaio, desenvolveu-se um modelo computacional de risco moral com loterias para as PPPs. O estudo demonstrou que de acordo com a distribuição de probabilidade do nível de esforço, as firmas podem ser mais ou menos eficientes. Isto é, se a empresa possui um melhor desempenho ela não necessariamente precisar realizar tanto esforço para prover um serviço de qualidade. Ademais, se o valor econômico do projeto é mais elevado, isso tende a captar firmas que se esforçam mais. Esse maior valor em termos monetários está possivelmente correlacionado com a complexidade do projeto, o que pode ser uma das razões das empresas se empenharem mais na execução deste empreendimento. Com o objetivo de lidar com as possíveis contingências contratuais e tentar ao menos reduzir o problema de risco moral, um mecanismo útil para o governo seria o desenho de contratos mais flexíveis, com o propósito de incorporar possíveis mudanças e também adotando um papel preventivo na punição de um comportamento incorreto ou indesejado por parte das empresas. Por outro lado, o governo

deve ser cuidadoso, neste desenho, já que tal flexibilidade também pode gerar comportamentos oportunistas e incentivar a corrupção.

Numa outra perspectiva, o terceiro ensaio tenta captar quais são os principais determinantes do investimento e do número de contratos de PPPs em economias emergentes. Os resultados sugerem que o ambiente de negócios e macroeconômico são aspectos fundamentais para o ingresso do investimento privado nessas economias. O ambiente político e o controle da corrupção são mecanismos que fortificam as instituições e facilitam o ambiente de negócios com o setor privado, embora que, grupos de interesse possam se beneficiar em ambientes corruptos e instáveis.

Com base nos argumentos mostrados, conclui-se que as PPPs demandam esforços governamentais para o desenho de contratos que coíbam o comportamento oportunista e consigam monitorar de forma adequada as empresas responsáveis pelo empreendimento. O compartilhamento de riscos de certa forma é um mecanismo de proteção para o parceiro privado, mas são necessários o desenvolvimento de contratos bem estruturados, que possam lidar com as possíveis contingências e evitar abusos por parte de ambos agentes.

A criação de agências regulatórias também pode ser um instrumento útil para o monitoramento e acompanhamento do andamento do projeto. Mas, é importante ressaltar que o êxito deste arranjo contratual depende de políticas governamentais que propiciem um ambiente macroeconômico e político estável aliado a um tamanho de mercado que estimule o ingresso de capitais privados.

Por fim, possíveis questionamentos para uma nova agenda de pesquisa seriam a avaliação dos ciclos políticos no processo de formulação e renegociação desses contratos, visto que as PPPs são caracterizadas por contratos de longo prazo e também como a evolução tecnológica pode influenciar o processo de operação e de custos desses projetos e qual o impacto dessa variável no acréscimo do número de projetos de uma nação.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. The Role of Institutions in Growth and Development. **Review of Economics and Institutions**, v.1, n.2 , p.1-33, 2010.
- ADKINS, L. C. **Using Gretl for principles of Econometrics**. Disponível em <<http://www.learneconometrics.com/gretl/index.html>>. Acesso em: 15 de jan. 2014.
- AKITOBY, B.; HEMMING, R.; SCHWARTZ, G. Public Investment and Public Private Partnership. **International Monetary Fund Economic Issue**, n. 40, 2006.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. **Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion**. Princeton University Press, 2009.
- ARIOL, E. PICARD, P. M. A theory of BOT concession contracts. **Journal of Economic Behavior & Organization**, n. 89, p.187-209, 2013.
- ARROW, K. J. Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care. **The American Economic Review**, v. 53, n. 5, p.941-973, 1963.
- BANERJEE, S. G.; OETZEL, J. M.; RANGANATHAN, R. Private Provision of Infrastructure in Emerging Markets: Do Institutions Matter? **Development Policy Review**, 2006, n. 24, p.175-202, 2006.
- BALDUZZI, P. Models of Public-Private Partnerships for the Provision of Goods. **Economics & Politics**, v. 23, n.2, p.271-296, 2011.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO ASIÁTICO. **Guidebook on Public-Private Partnership in Hospital Management**. Disponível em: <<http://www.adb.org/sites/default/files/pub/2013/ppp-guidebook-hospital-management.pdf>>. Acesso 20 dez. 2013.
- BARROS, P. P.; GIRALT, X. M. Contractual Design and PPPs for hospitals: lessons for the Portuguese model. **European Journal of Health Economics**, v. 10, p. 437-453, 2009.
- BENNETT, J.; IOSSA, E. Building and managing facilities for public services. **Journal of Public Economics**, v.90, n.10-11, p. 2143-2160, 2006.
- BESLEY, T.; PERSSON, T. **Pillars of Prosperity: The Political Economics of Development Clusters**. Princeton University Press, 2011.
- BETTIGNIES, J. E; ROSS, T. W. The Economics of Public-private partnerships. **Canadian Public Policy**, v. 30, p. 135-174, 2004.
- BETTIGNIES, J. E; ROSS, T. W. Public-private partnerships and the privatization of financing: An incomplete contracts approach. **International Journal of Industrial Organization**, n. 27, p.258-369, 2009.
- CARRERA, M. B. M. **Parceria-Publico-Privada na Saúde no Brasil: um estudo de caso do Hospital do Subúrbio de Salvador-BA**. Dissertação (Mestrado em Administração de

Empresas) - Escola de Administração de empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, 2012.

CASELLA, G.; BERGER, R. L. **Inferência estatística - tradução da 2ª edição norte-americana.** São Paulo: Cengage learning, 2010.

CRUZ, C. O.; MARQUES, R. C. Flexible contracts to cope with uncertainty in public-private partnerships. **International Journal of Project Management**, n.31, p.473-483, 2013.

CRUZ, C. O.; MARQUES, R. C. Theoretical Considerations on Quantitative PPP Viability Analysis, **Journal of Management in Engineering**, January/February, p.122-226, 2014.

DORNBUSCH, R.; FISCHER, S.; STARTZ, R. **Macroeconomia.** 11ªed. São Paulo: Bookman, 2011. 627p.

ENGEL, E.; FISCHER, R.; GALETOVIC, A. The Basic Public Finance of Public Private Partnerships. **Journal of the European Economic Association**, v. 11, n.1, p.83- 111, 2013.

ESTACHE, A. Infrastructure: a survey of recent and upcoming issues. **The World Bank**, 2006.

ESTACHE, A.; FAY, M. Current Debates on Infrastructure Policy. **The World Bank**, p.1-41, 2007.

EUROPEAN PPP REPORT 2009. **Relatório Europeu das PPPs.** Disponível em <<http://www.eib.org/eppec/resources/dla-european-ppp-report-2009.pdf>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

EVENHUIS, E.; VICKERMAN, R. Transport pricing and Public-Private Partnerships in theory: Issues and Suggestions. **Research in Transportation Economics**, n. 30, p.6-14, 2010.

GRIMSEY, D.; LEWIS, M. K. **Public Private Partnerships: The Worldwide Revolution In Infrastructure Provision and Project Finance.** Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham 2004.

GRIMSEY, D.; LEWIS, M. Public Private Partnerships and Public Procurement. **Agenda**, v.14, n.2, p.171-188, 2006.

GUASCH, J. L.; LAFFONT, J. J.; STRAUB, S. Renegotiation of concession contracts in Latin America: Evidence from the water and transport sectors. **International Journal of Industrial Organization**, v. 26, p. 421-442, 2008.

GUASCH, J. L.; STRAUB, S. Corruption and concession renegotiations. Evidence from the water and transport sectors in Latin America. **Utilities Policy**, n.17, p. 185-190, 2009.

HAMMAMI, M.; RUHASHYANKIKO, J. F.; YEHOUE, E. B. Determinants of Public Private Partnerships in Infrastructure. **IMF, Working Paper**, p.1-37, 2006.

HARRIS, C. Private participation in infrastructure in developing countries: trends, impact, and policy lessons. **World Bank, Working Paper**, n. 5, p.1-54, 2003.

HART, O. Incomplete Contracts and Public Ownership Remarks and An Application to Public-Private Partnerships. **Economic Journal**, v. 119, p. 69-76, 2003.

HART, O.; SCHLEIFER, A; VISHNY, R. The proper scope of government: theory and applications to prisons. **Quarterly Journal of Economics**, v.112, n.4, p.1127-1161, 1997.

- HOLMSTROM, B.; MILGROM, P. Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design. **Journal of Law, Economics and Organization**, v.7, p. 24-52, 1991.
- H. M. TREASURY. PFI: strengthening long-term partnerships, **The Stationery Office**, Londres, 2006.
- IBÁÑEZ, J. G. Private Infrastructure in Developing Countries: Lessons from Recent Experience. **The World Bank**, Working Paper n. 43, p.1-44, 2008.
- IMF. Public-Private Partnership, **International Monetary Fund Economic Issue**, 2004.
- IOSSA, E.; MARTIMORT, D. 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 E.; MARTIMORT, D. The Simple Micro-Economics of Public-Private Partnerships. **Department of Economics and Finance Working Paper**, n. 09-03, Brunel University, p. 1-56, 2009.
- JUUD, K. L; SU, C. Computation of Moral-Hazard Problems. **Computing in Economics and Finance**, n. 411, p.1-22, 2005.
- KARAVAINOV, A. Computing Moral Hazard Programs With Lotteries Using Matlab. **Computational Economics 0201001**, EconWPA, p.1-19, 2002.
- KHAN, M. S.; KUMAR, M. S. Public and Private Investment and The Growth Process in Developing Countries. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 59, n. 1, p.69- 88, 1997.
- JIN, X.; ZHANG, G. Modelling optimal risk allocation in PPP projects using artificial neural networks. **International Journal of Project Management**, n. 29, p.591-603, 2011.
- LA FORGIA, G.; HARDING, A. Public-Private Partnerships and Public Hospital Performance in São Paulo, Brazil. **Health Affairs**, n. 28, p.1114-1126, 2009.
- LAFFONT, J.; TIROLE, J. Using cost observation to regulate firms. **The Journal of Political Economy**, v.94, n.3, p.614-641, 1986.
- LI, B.; AKINTOYE, A. An overview of public-private partnership. In: AKINTOYE, A. *et. al.* (ed.). Public-Private Partnerships: Managing risks and opportunities. **Blackwell Science**, Oxford, 2009.
- MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, J. D. **An Introduction to the Economics of Information: Incentives and Contracts**. 2ed. Oxford University Press, 2010.
- MARTIMONT, D.; POYET, J. To Build or Not to Build: Normative and Positive Theories of, Private-Public Partnerships. **International Journal of Industrial Organization**, v. 26, p.393-411, 2008.
- MASKIN, E.; TIROLE, J. Public-Private Partnerships and Government Spending Limits. **International Journal of Industrial Organization**, n.26, p.412-420, 2008.
- MCKEE, M; EDWARDS, N. ATUN, R. Public-private partnerships for hospitals. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 84, n.11, p.890-896, 2006.
- MEUNIER, D. QUINET, E. Tips and Pitfalls in PPP design. **Research in Transportation**

Economics, n. 30, p. 126-138, 2010.

MOSZORO, M.; GASIOROWSKI, P. Optimal Capital Structure of Public Private Partnerships. **IMF**, Working Paper, p.1-13, 2008.

NG, T. S.; XIE, J.; CHEUNG, K. Y.; JEFFERIES, M. A simulation model for optimizing the concession period of public-private partnerships schemes. **International Journal of Project Management**, n. 25, p.791-798, 2007.

NISAR, T. M. Risk Management in Public Private Partnership Contracts. **Public Organization Review**, Springer, v. 7, n. 1, p. 1–19, 2007.

PEREIRA, B.; PROL, F. M. **Relatório sobre as PPPs estaduais**, 2011.

Disponível em

<<http://www.pppbrasil.com.br/portal/content/relat%C3%B3rio-sobre-ppps-estaduais>> .

Acesso em: 10 de ago. 2013.

PISTOR, K.; RAISER, M.; GELFER, S. Law and Finance in Transition Economies. **Economics of Transition**, V.8, N.2, pp. 325–68, 2000.

PRESCOTT, E. S. A Primer on Moral-Hazard Models. **Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly**, p.1-31, 1999.

PRICE WATERHOUSE COOPERS. Delivering the PPP Promise: A Review of PPP Issues and Activity, 2005.

RESIDE, R. E. Global determinants of stress and risk in public private partnerships (PPP) in infrastructure. **ADB**, Working Paper, n. 133, 2009.

RODRIGUES, R. M. S. Parcerias Público-Privadas na Presença de Seleção Adversa: Uma Análise Numérica. 2010. Dissertação (Mestrado em Economia) - Fundação Getúlio Vargas.

SHARMA, C. Determinants of PPP in Infrastructure in Developing Countries. Transforming Government: People, **Process and Policy**, v.6, n.2, p.149-166, 2012.

SHEN, L.; PLATTEN, A.; DENG, X.P. Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong. **International Journal of Project Management**, v.24, n.7, p.587–594, 2006.

TAYLOR, R.; BLAIR, S. Public Hospitals – Options for Reform through Public–Private Partnerships. **The World Bank Group Private Sector and Infrastructure Network Washington**, p.1-4, 2002.

THOMSEN, S. Encouraging PPP in the Utilities Sector: The Role of Development Assistance. **NEPAD/OECD Investment Initiative, Investment for African Development: Making it Happen, Background Information in Support of Session 5 Roundtable**, 2005.

TRUJILLO, L.; MARTÍN, N.; ESTACHE, A. ; CAMPOS J. Macroeconomics effects of private sector participation in Latin America’s infrastructure. Policy Research Working Paper Series 2906. **The World Bank**, p.1-26, 2002.

VARIAN, H. R. **Microeconomic Analysis**, 3ed. W.W. Norton e Company, 1992.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. MIT Press, 2010.