

2 Revisão de literatura

Projetos de infra-estrutura, normalmente, exigem elevados investimento e tem um longo prazo de maturação. Quando estes fatores são associados à forte incertezas de mercado, o investidor privado somente irá investir caso haja alguma forma de mitigação de risco por parte do governo.

Uma forma de se reduzir tais riscos é a concessão de garantias de demanda ou receita, em que o governo estabelece um piso mínimo de receita ao concessionário, e caso este valor mínimo não seja atingido, governo indenizará o concessionário. Na literatura recente há inúmeros estudos de avaliação de projetos por Opções Reais, tanto relacionados à PPPs como projetos puramente privados.

Ao conceder tais garantias a projetos de infra-estrutura, o governo se torna sócio da iniciativa privada em tais projetos, tornando-se assim co-responsável pelo passivo gerado por eles. Isto significa que projetos envolvendo PPPs podem se tornar bastante onerosos para o governo. Ruster (1997) estuda 32 concessões no México, onde apenas 5 o tráfego atingiu o nível garantido, e 17 não chegaram nem a 50% do tráfego estimado. Adicionado a desvalorização do peso em 1994 e aumento nos custos, gerou US\$ 8,9 bilhões do governo para evitar quebras nos bancos públicos devido à insolvência das concessionárias de rodovias.

Sendo assim, uma análise cuidadosa destes projetos por parte do governo, definindo assim níveis de garantias que permitam a viabilização dos projetos, sem onerar o Estado é de extrema importância para que a parceria entre Estado e iniciativa privada seja bem sucedida.

A dificuldade de se avaliar tais projetos que incluem flexibilidades, como as garantias governamentais, é que para tal é necessário o usos de ferramentas de modelagem de opções, já que os métodos tradicionais, como o Fluxo de Caixa Descontado (FCD), não conseguem incorporar tais flexibilidades na sua avaliação.

Cui, Johnson, Quick e Hastak (2008) analisaram a garantia de teto no projeto de construção da rodovia norte-americana *Route 66* pelo estado do Novo

México. A avaliação pelo modelo binomial analisa se a garantia de US\$ 60 milhões pela garantia pavimentação por 20 anos reflete os custos reais do estado. Os autores concluem que a cláusula de teto neste valor representa uma perda para o governo, ao mesmo tempo em que elimina riscos de lucro ao concessionário.

Um projeto de parceria público-privada de infra-estrutura do tipo BOT é analisado pelo método de Opções Reais por Cheah e Liu (2006). O projeto analisado é uma nova ponte entre a Malásia e Cingapura, que devido ao aumento do tráfego entre os países deve ser ampliada. A opção analisada é uma garantia de tráfego (*put*), que funciona como um seguro, ou seja, caso o tráfego não atinja o nível esperado o governo irá completar a diferença ao concessionário. Analogamente, o governo tem uma *call*, onde irá receber de volta do concessionário caso a receita esteja acima do esperado.

Já Chiara, Garvin e Vecer (2007) tratam o caso hipotético de um projeto de rodovia do tipo BOT com uma concessão de 30 anos. A modelagem do volume de tráfego é a única variável considerada. Os autores consideram três classes de Opções Reais discretas, conforme o quadro abaixo: européia, bermuda e australiana. Os autores analisam as três formas de opções em um projeto BOT.

Tabela 1 – Tipos de Opções

Tipo de Opção Real	Descrição
Européia	Só pode ser exercida uma vez, sempre ao final do projeto
Bermuda	Só pode ser exercida uma vez, em datas pré-determinadas
Australiana	Pode ser exercida M vezes, em N datas pré-determinadas, sendo $M \geq N$

Fonte: Chiara, Garvin e Vecer (2007)

Huang e Chou (2006) estudam a garantia de receita mínima e a opção de abandono na fase de pré-construção de um projeto de infra-estrutura BOT, a construção do trem de alta velocidade de Taiwan (*Taiwan High Speed Rail Project*). Os autores concluem que as opções avaliadas adicionam valores substanciais ao projeto.

Brandão e Saraiva (2008) analisam o problema das garantias em investimentos privados em infra-estruturas públicas (ou parcerias público-privadas). Os autores focam a análise na concessão de rodovias e, concluem que, para que o investimento seja viabilizado para alguns tipos de projetos, o governo

deve dividir os riscos com o setor privado. O estudo proposto poderá ser utilizado para quantificar garantias, e também para se chegar ao nível ótimo de garantias necessárias para se chegar ao risco desejado.

O uso de garantias em projetos de rodovias com a perspectiva da teoria de Opções Reais é analisado por Cui, Bayraktar, Hastak e Minkarah (2004). Os autores vêem nas garantias um modo de se prover ao estado maior flexibilidade gerencial sobre os projetos que envolvem PPPs.

A análise do projeto de construção da *Taiwan High-Speed Rail Project* baseada em informações reais é o grande diferencial dos autores Bowe e Lee (2004). Os números considerados na análise do projeto são provenientes do consórcio vencedor do projeto e do governo, e foram usados para analisar as opções de abandono, expandir, contrair, adiar e vender. Também analisam a opção da concessionária em desenvolver projetos imobiliários ao longo da faixa de domínio da concessão. Os autores concluem que estas flexibilidades gerenciais adicionam valor ao projeto e reduzem significativamente o risco.

A análise de Nombela e Rus (2003) mostra que há basicamente duas dificuldades para projetos de concessão rodoviária: assimetria de informações de custos, que, normalmente, é resolvida pelo leilão de seleção do concessionário escolhido e, risco projeção de tráfego usado como base das propostas apresentadas ao governo. O principal problema do concessionário é estimar a receita do projeto baseado em um tráfego incerto. A adoção de mecanismos de garantia ao concessionário, ajustando o contrato a demanda real é a melhor maneira de solucionar tal problema.

Rose (1998) utiliza como exemplo de grandes projetos de infra-estrutura a *Melbourne Central Toll Project* na Austrália, e a avalia pela metodologia de Opções Reais através de simulação de Monte Carlo para concluir que ignorar as flexibilidades destes projetos pode gerar uma sub-avaliação de tais projetos.

No entanto, nenhum dos trabalhos acima avalia a adoção de faixas de tráfego como forma de minimizar o risco da não realização das receitas estimadas. A proposta deste trabalho é analisar o impacto da adoção de faixas de garantias de receitas no projeto de construção da Linha 4 do Metrô de São Paulo, bem como seu impacto nos cofres do governo. Este trabalho utiliza a metodologia de simulação de Monte Carlo para modelar as opções diretamente sobre o nível de tráfego, refletindo assim, o peso das garantias governamentais no projeto.