



Marina Schuabb Salgado

**Avaliação do Projeto de Construção da Linha 4 do Metrô de
São Paulo pela Metodologia de Opções Reais**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Luiz Eduardo Teixeira Brandão

Rio de Janeiro
Junho de 2009



Marina Schuabb Salgado

**Avaliação do Projeto de Construção da Linha 4 do Metrô de
São Paulo pela Metodologia de Opções Reais**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio.
Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Luiz Eduardo Teixeira Brandão

Orientador

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Leonardo Lima Gomes

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Eduardo Cesar Gomes Saraiva

BNDES

Prof. Nizar Messari

Vice-Decano de Pós-Graduação do CCS

Rio de Janeiro, 29 de junho de 2009

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Marina Schuabb Salgado

Graduada em Ciências Econômicas na Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2005, ingressando no Programa de Pós-Graduação em Administração da PUC-Rio em 2007.

Ficha Catalográfica

Salgado, Marina Schuabb

Avaliação do projeto de construção da linha 4 do metro de São Paulo pela metodologia de opções reais / Marina Schuabb Salgado ; orientador: Luiz Eduardo Teixeira Brandão. – 2009. 69f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Administração)– Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Parceria público-privada. 3. Avaliação de projetos. 4. Opções reais. 5. Método de avaliação tradicional. I. Brandão, Luiz Eduardo Teixeira. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD 658

Resumo

Salgado, Marina Schuabb; Brandão, Luiz Eduardo Teixeira. **Avaliação do Projeto de Construção da Linha 4 do Metrô de São Paulo pela Metodologia de Opções Reais**. Rio de Janeiro, 2009. 69p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Devido à escassez de recursos públicos nas últimas décadas, as Parcerias Público-Privadas têm sido cada vez mais utilizadas pelos governos como alternativa a investimentos de infra-estrutura de grande porte. O setor de transporte abriga excelentes oportunidades para a aplicação de tal parceria, e a correta avaliação deste tipo de projeto é de grande interesse da sociedade como um todo. A Metodologia Tradicional avalia as Parcerias Público-Privadas desconsiderando as flexibilidades deste tipo de projeto. Nesta dissertação, propõe-se a avaliação por Opções Reais, como complementação a forma tradicional de análise, introduzindo risco, incertezas e flexibilidades ao modelo clássico, como a incerteza de tráfego e garantias contratuais. Este modelo é aplicado ao Edital de Concorrência Internacional nº. 42325212, referente à concessão patrocinada para a exploração e operação da Linha 4 do Metrô de São Paulo e compara-se a avaliação pelo método de Avaliação Tradicional com o método das Opções Reais. Os resultados indicam que a Metodologia Tradicional não consegue incorporar as flexibilidades do projeto, enquanto que, a Teoria das Opções Reais os incorpora, mostrando-se mais adequada para a avaliação de tal projeto.

Palavras-chave

Parceria público-privada; avaliação de projetos; opções reais; método de avaliação tradicional.

Abstract

Salgado, Marina Schuabb; Brandão, Luiz Eduardo Teixeira (Advisor). **A Real Option Analysis of the Line 4 Subway Construction Project in São Paulo.** Rio de Janeiro, 2009. 69p. MSc. Dissertation – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Due to a lack of public funding in the last decade for infrastructure projects, private capital has been encouraged by government to participate in Public Private Partnerships (PPP). Transportation sector is a good example of opportunities to such association. The correct valuation of those types of projects is in the best interest of all society, but Traditional Methods, such as discounted cash flows, do not capture the value of the flexibilities embedded in those projects. This work proposes the use of Real Options Method as a complement to Traditional Analysis, by considering risks and uncertainties and flexibilities. The model was applied to the International Public Bid nº 42325212, which relates to the construction and operation of Line 4 of São Paulo City subway. By comparing both methods, traditional and real options, this work seeks to provide best way to measure this kind of project risks. The results suggest that Traditional Method does not considerate projects flexibilities, meanwhile, Real Optional Analysis does, and signalizing that is method is more suitable for this kind of project analysis.

Keywords

Public private partnerships; project valuation; real options analysis; traditional analysis.

Sumário

| | |
|---|----|
| 1. Introdução | 11 |
| 2. Revisão de Literatura | 13 |
| 3. As Parcerias Público-Privadas (PPPS) | 16 |
| 4. Modelo Teórico | 20 |
| 4.1. Avaliação Tradicional | 20 |
| 4.2. Opções Financeiras | 23 |
| 4.3. Método das Opções Reais | 25 |
| 5. O Projeto de Construção da Linha 4 do Metrô de São Paulo | 28 |
| 5.1. Histórico | 28 |
| 5.2. O Projeto | 28 |
| 5.2.1. Fase I | 29 |
| 5.2.2. Fase II | 30 |
| 5.2.3. Projeção de Demanda | 31 |
| 5.2.4. As Receitas | 31 |
| 5.2.4.1. Receitas Tarifárias | 31 |
| 5.2.4.1.1. Contraprestação Pecuniária | 34 |
| 5.2.4.2. Receitas Não Tarifárias | 35 |
| 5.2.5. Riscos | 35 |

| | |
|--|----|
| 5.2.5.1. Risco de Câmbio | 35 |
| 5.2.5.2. Risco de Construção | 35 |
| 5.2.5.3. Risco de Integração | 36 |
| 5.2.5.4. Risco de Tráfego | 36 |
| 5.2.6. Mitigação de Riscos | 36 |
| 5.3. Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado | 39 |
| 5.3.1. Determinação do WACC | 39 |
| 5.3.2. Determinação da Demanda | 40 |
| 5.3.3. Determinação das Receitas | 40 |
| 5.3.4. Estimativa de Custos | 41 |
| 5.3.5. Impostos | 41 |
| 5.4. Determinação do Fluxo de Caixa Livre | 41 |
| 6. Avaliação por Opções Reais | 44 |
| 6.1. Determinação da Incerteza | 44 |
| 6.2. Avaliação Neutra ao Risco | 47 |
| 6.3. Faixas de Garantias Governamentais | 48 |
| 6.4. Barreira Limite ao Tráfego | 50 |
| 6.5. Cálculo do Valor Presente | 51 |
| 6.6. Resultados | 51 |
| 6.6.1. Valor do Projeto | 52 |
| 6.6.2. Análise com Barreiras no Número de Passageiros | 53 |
| 6.6.3. Análise do Projeto Considerando a Mitigação do Risco de Tráfego | 54 |
| 6.6.3.1. Com 10 Anos de Faixas de Mitigação de Risco | 54 |
| 6.6.3.2. Com 20 Anos de Faixas de Mitigação de Risco | 55 |
| 7. Conclusões | 57 |
| 8. Referências Bibliográficas | 59 |

| | |
|---|----|
| 9. Apêndices | 64 |
| 9.1. Fluxo de Caixa Descontado com Contraprestação Pecuniária | 64 |
| 9.2. Fluxo de Caixa Descontado sem Contraprestação Pecuniária | 67 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Mapa do projeto de construção do Metrô de São Paulo | 29 |
| Figura 2 – Faixas de Mitigação da Receita | 38 |
| Figura 3 – Tráfego esperado modelado | 46 |
| Figura 4 – Formas de Desconto de Fluxo de Caixa Equivalentes | 47 |
| Figura 5 – Tráfego real x tráfego compensado | 50 |
| Figura 6 – Distribuição de Probabilidade do VPL – US\$ milhões | 52 |
| Figura 7 – VPL com faixas de mitigação por 10 anos e barreira de 20% | 54 |
| Figura 8 – VPL com faixas de mitigação por 10 anos e barreira de 30% | 53 |
| Figura 9 – VPL com faixas de mitigação por 20 anos e barreiras de 20% | 55 |
| Figura 10 – VPL com faixas de mitigação por 20 anos e barreiras de 20% | 56 |

Lista de tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Tipos de Opções | 14 |
| Tabela 2 – Classificação das PPPs | 18 |
| Tabela 3 – Diferenças entre Opções Financeiras e Opções Reais | 26 |
| Tabela 4 – Projeção de Passageiros por Trimestre | 31 |
| Tabela 5 – Cálculo do Fluxo de Caixa Livre | 42 |
| Tabela 6 – Comparativo de Receitas com e sem Contraprestação Pecuniária x Número de Passageiros | 43 |
| Tabela 7 – Valores do PIB da Cidade de São Paulo | 45 |
| Tabela 8 – Resumo do Tráfego esperado | 46 |
| Tabela 9 – Mecanismo de mitigação de risco de tráfego | 49 |
| Tabela 10 – Valores (em US\$ MM) do mecanismo de mitigação de risco | 56 |