

Eduardo Lowndes Dale Carvalho Lage

**Avaliação de Projetos de Shopping Center:
Aplicação da Teoria de Opções Reais**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Tara Keshar Nanda Baidya

Rio de Janeiro
Dezembro de 2011

Eduardo Lowndes Dale Carvalho Lage

**Avaliação de Projetos de Shopping Center:
Aplicação da Teoria de Opções Reais**

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

Prof. Tara Keshar Nanda Baidya

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Katia Maria Carlos Rocha

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Carlos Patrício Samanez

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Luiz Eduardo Teixeira Brandão

IAG - PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 01 de Dezembro de 2011

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

Eduardo Lowndes Dale Carvalho Lage

Graduou-se em Engenharia de Produção Mecânica pela PUC-Rio em 2007. Estagiou no departamento técnico comercial de uma empresa atuante no setor de óleo e gás, quando ingressou na área de produtos financeiros de um banco médio sediado no Rio de Janeiro. Atualmente é coordenador da área de produtos estruturados de uma boutique de investimentos.

Ficha Catalográfica

Lage, Eduardo Lowndes Dale Carvalho

Avaliação de projetos de shopping center: aplicações da teoria de opções reais / Eduardo Lowndes Dale Carvalho Lage ; orientador: Tara Keshar Nanda Baidya. – 2011.

101 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2011.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Opções reais. 3. Shopping Center. 4. VPL. 5. Avaliação. 6. Imobiliário. I. Baidya, Tara Keshar Nanda. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Aos meus queridos pais

Agradecimentos

Agradeço a minha família por todos os ensinamentos, por ter investido muito na minha educação, pelo amor e carinho, pelas lições de vida, pelo exemplo, por me mostrar o valor das coisas que são realmente importantes, e por estar sempre junta nos bons momentos e nos momentos difíceis

Aos meus amigos, que foram compreensivos durante este período de empenho e ausência

Aos colegas de mestrado (e amigos), em especial, Rafael Dutra, Felipe Kaiuca, Priscilla Pessoa e Thais Filippo, que tornaram este curso muito mais prazeroso

Aos professores do departamento de engenharia industrial da PUC-Rio, em especial o professor Tara Baidya, meu orientador

Ao professor Luiz Eduardo Brandão, pela ajuda na modelagem das opções reais deste projeto e compreensão do software DPL

Ao Rodrigo Selles e Rodrigo Coelho, por fornecer as informações sobre o projeto de shopping center, pelo esclarecimento de dúvidas e pela paciência

À CAPES, pela bolsa de estudos que me foi concedida

A Deus, por tudo

Resumo

Lage, Eduardo Lowndes Dale Carvalho; Baydya, Tara Keshar Nanda Baidya. **Avaliação de Projetos de Shopping Center: Aplicação da Teoria de Opções Reais**. Rio de Janeiro, 2011. 101p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O mercado de shopping centers vive um momento único no Brasil. Suportado pela expansão do crédito e aumento da massa salarial, o setor de varejo segue muito forte, o que vem impulsionando a demanda por áreas de vendas em shoppings. Tradicionalmente voltados às classes altas, nos últimos anos este cenário começou a mudar com o enriquecimento das classes mais baixas, que fez com que surgisse um grande mercado consumidor até então não atendido: a classe média emergente. Como reflexo da estabilidade econômica e desenvolvimento do mercado de capitais, as empresas enfim tiveram acesso a *funding* seguro e de baixo custo para custear seus investimentos, o que fez com que o número de shoppings centers crescesse vertiginosamente no país. A avaliação de projetos de shopping centers é tradicionalmente realizada através do método de Fluxo de Caixa Descontado. Apesar de muito difundida, a eficácia desta metodologia vem sendo muito questionada por não considerar o valor das flexibilidades existentes no projeto, ou opções reais. Opções como expandir o shopping ou construir um empreendimento comercial no terreno não utilizado, podem aumentar significativamente o retorno esperado dos projetos e devem ser levados em conta no momento da avaliação. Neste trabalho é apresentada a aplicação da Teoria de Opções Reais na avaliação de um projeto de desenvolvimento de shopping center, considerando-se que o projeto original poderia ser expandido (opção de expansão) ou abandonado (opção de abandono). Como resultado, as opções reais analisadas somaram R\$ 11,01 milhões, representando um incremento de 7,55% no valor ao projeto, ou 110,0% no VPL, um valor relevante e que não poderia ser desprezado.

Palavras-chave

Opções Reais; Shopping Center; VPL; Avaliação; Imobiliário.

Abstract

Lage, Eduardo Lowndes Dale Carvalho; Baidya, Tara Keshar Nanda. **Shopping Center Projects Assessment: Application of the Real Options Theory**. Rio de Janeiro, 2011. 101p. M. Sc. Dissertation – Departamento de Engenharia Industrial. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The Brazilian market for shopping malls witnesses a unique moment in history. Supported by credit expansion and the increase on individuals' income, the retail sector remains strong, which keeps boosting demand for sales` areas in malls. Traditionally aiming higher income classes, recently this began to change with the income growth of the lower classes, which culminated in the appearance of a new consumer market: the emerging middle class. Reflecting the economic stability and development of capital markets, companies finally have access to safe and low cost funding alternatives to finance their investments, which caused the number of malls in the country to grow sharply. The valuation of malls projects is traditionally made with the Discounted Cash Flow methodology. Although widespread, the effectiveness of this methodology has been criticized as it does not consider the value of existing flexibilities in the project, also known as real options. Options to expand the mall or build a commercial enterprise on the unused land, can significantly increase the expected return of the projects and should be taken into account during the valuation process. This work presents the application of real options theory to assess a project of mall development, considering that the original project could be expanded (expansion option) or abandoned (abandonment option). As a result, the real options analyzed added BRL 11,01 million, which represent an increase of 7,55% to the Project value, or 110,0% to the NPV, a relevant amount and that should not be disregarded.

Keywords

Real Options; Shopping Center; malls; Real Estate Assessment.

Sumário

1 Introdução	12
2 . Avaliação de Ativos	15
2.1. O método tradicional – Fluxo de Caixa Descontado (FCD)	15
2.2. Valor Presente Líquido (VPL)	15
2.3. Taxa Interna de Retorno (TIR)	17
2.4. Capital Asset Pricing Model (CAPM)	18
2.5. Weighted Average Cost of Capital (WACC)	21
2.6. Críticas ao método do VPL	22
3 . Teoria de Opções Reais	25
3.1. Processos Estocásticos	25
3.1.1. Processo de Wiener	26
3.1.2. Movimento Aritmético Browniano (MAB)	26
3.1.3. Movimento Browniano Generalizado - Processo de Ito	27
3.1.4. Movimento Geométrico Browniano (MGB)	28
3.1.5. Processo de Reversão à Média	30
3.2. Opções Financeiras	31
3.3. Modelo de Black & Scholes	33
3.4. Opções Reais	34
3.5. Breve Histórico das Opções Reais	38
3.6. O Modelo Binomial	39
3.7. O Modelo Binomial com Dividendos	43
4 . Revisão Bibliográfica - Trabalhos sobre Opções Reais no Mercado Imobiliário	44
4.1. Urban Land Prices under Uncertainty (Titman – 1985)	44
4.2. Time to Build, option value and investment decisions (Madj e Pindyck 1987)	46
4.3. Real Estate Development as an Option (Joshep Williams 1991)	48

4.4. Aplicação de Opções Reais no Mercado Imobiliário Residencial com Enfoque na cidade do Rio de Janeiro (Priscilla Medeiros 2001)	50
5 . Shopping Centers	52
5.1. O Mercado de Shopping Centers no Brasil	52
5.2. Números e Perspectivas para o Setor	55
5.3. Papel Importante das Classes B e C	58
5.4. Performance Recente	60
5.5. Avaliando Shopping Centers	62
6 . Estudo de Caso: Aplicação de Opções Reais em Um Projeto de Shopping Center	65
6.1. Descrição do Projeto	65
6.2. O Modelo Utilizado	66
6.3. Valor do Shopping sem Flexibilidades	68
6.3.1. Receitas	68
6.3.2. Custos de Desenvolvimento do Shopping	71
6.3.3. Avaliação	72
6.4. Cálculo da Volatilidade do Projeto	75
6.5. Construção do Modelo Binomial do Projeto	77
6.6. Análise das Opções Reais	80
6.6.1. Valor da Opção de Expansão	81
6.6.2. Valor da Opção de Abandono	85
6.6.3. Valor das Opções em Conjunto	89
7 . Conclusão	95
8 . Referências Bibliográficas	99

Lista de Figuras

Figura 1. Processo de MGB com Drift Positivo (Fonte: Dias (2010))	29
Figura 2. Processo de Reversão à Média (Fonte: Dias (2010))	31
Figura 3. Principais tipos de Opções Reais (Fonte: Dias (2010))	35
Figura 4. Fragmentação do ABL da Indústria	53
Figura 5. Faturamento da Indústria (em R\$ bilhões)	55
Figura 6. Número de Shoppings Centers no Brasil	56
Figura 7. ABL por 1.000 habitantes	57
Figura 8. Pirâmide Social Brasileira (Fonte: Cetelem BGN)	59
Figura 9. Consumo Doméstico no Brasil (em R\$ bilhões - Fonte: IPEADATA)	60
Figura 10. Evolução das Empresas no Mercado de Capitais (Fonte: Bloomberg)	61
Figura 11. Mínimos Quadrados de Monte Carlo (Fonte: CMI/CERT (2011))	75
Figura 12. Resultado de Uma das Simulações de Monte Carlo	77
Figura 13. Modelo Binomial no DPL sem Opções	79
Figura 14. Resultado do Modelo Binomial sem Opções	80
Figura 15. Opção de Expansão Modelada no DPL	82
Figura 16. Resultado da Opção de Expansão	83
Figura 17. Trecho da Árvore Binomial com Opção de Expansão	83
Figura 18. Análise de Sensibilidade (Valor do Projeto x Fator de Expansão)	84
Figura 19. Análise de Sensibilidade (Valor do Projeto x Custo de Expansão)	85
Figura 20. Opção de Abandono Modelada no DPL	86
Figura 21. Resultado da Opção de Abandono	87
Figura 22. Trecho da Árvore Binomial com Opção de Abandono	88
Figura 23. Análise de Sensibilidade (Valor do Projeto x Valor de Abandono)	88
Figura 24. Opções de Expansão e Abandono Modeladas no DPL	89
Figura 25. Resultado das Opções em Conjunto	90
Figura 26. Ramos Superiores da Árvore Binomial	91
Figura 27. Ramos Inferiores da Árvore Binomial	91
Figura 28. Análise de Sensibilidade (Valor do Projeto x Fator de Expansão)	92
Figura 29. Análise de Sensibilidade (Valor do Projeto x Valor de Abandono)	92
Figura 30. Análise de Sensibilidade (Valor do Projeto x Volatilidade)	93
Figura 31. Análise de Sensibilidade (Valor do Projeto x Taxa livre de risco)	94

Lista de Tabelas

Tabela 1. Concentração de ABL de Shopping por Capital	54
Tabela 2. ABL por Tipo de Loja	66
Tabela 3. Aluguel Mínimo Mensal por Tipo de Loja.....	69
Tabela 4. Cessão de Direitos (Luvas) por Tipo de Loja.....	70
Tabela 5. Premissas do FCD	70
Tabela 6. Custo de Construção do Shopping.....	72
Tabela 7. Outros Custos de Desenvolvimento do Shopping	72
Tabela 8. Análise de Sensibilidade do VPL do Projeto.....	73
Tabela 9. Cálculo da Volatilidade do Projeto.....	76
Tabela 10. Parâmetros do Modelo Binomial	78