



**Bráulio Salles Coelho Dutra Borges**

**Teoria de Opções Reais em Tempo Discreto -  
Uma aplicação no segmento de Shopping Centers**

**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



**Bráulio Salles Coelho Dutra Borges**

**Teoria de Opções Reais em Tempo Discreto -  
Uma aplicação no segmento de Shopping Centers**

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

**Prof. Luiz Eduardo Teixeira Brandão**

Orientador

Departamento de Administração – PUC-Rio

**Prof. Marcelo Cabúz Klotzle**

Departamento de Administração – PUC-Rio

**Prof<sup>a</sup>. Kátia Rocha**

IPEA

**Prof. Nizar Messari**

Vice-Decano de Pós-Graduação do CCS

Rio de Janeiro, 23 de junho de 2009

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

### **Bráulio Salles Coelho Dutra Borges**

Graduou-se em Administração na UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora) em 2003. Concluiu MBA em Finanças também na UFJF em 2004. Trabalhou em empresa do setor de logística e, atualmente, coordena área de controladoria e planejamento financeiro de empresa que atua no setor de comércio atacadista.

#### Ficha Catalográfica

Borges, Bráulio Salles Coelho Dutra

Teoria de opções reais em tempo discreto : uma aplicação no segmento de Shopping Centers / Bráulio Salles Coelho Dutra Borges ; orientador: Luiz Eduardo Teixeira Brandão. – 2009.

75 f. ; 30 cm

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

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Opções Reais. 3. Análise de Projetos. 4. Investimentos imobiliários. 5. Flexibilidade gerencial. 6. Fluxo de caixa descontado. I. Brandão, Luiz Eduardo Teixeira. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

À minha família, pelo amor e pelo exemplo

## Agradecimentos

Ao Prof. Luiz Eduardo Teixeira Brandão pela paciência, pela dedicação e pelos conhecimentos compartilhados.

À Caçula pela confiança e pelo enorme apoio, sem os quais não seria possível realizar este mestrado.

À PUC-Rio, pelos auxílios concedidos.

Ao “padrinho” e amigo Marco Antônio, por ter me apoiado e acreditado em mim.

Aos professores e colaboradores do IAG PUC-Rio, pelo empenho na minha formação e de todos os colegas.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora.

À empresa que cedeu os dados do projeto, fundamentais para a elaboração deste trabalho, em especial ao Marcelo pela paciência e apoio e ao Ricardo que acreditou na idéia e abriu as portas da empresa.

À empresa Target e Marcos Pazzini pelas pesquisas gentilmente cedidas.

Ao Secovi-SP (Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo) pelos dados cedidos.

Aos profissionais das imobiliárias da cidade cede do shopping que responderam às pesquisas e consultas realizadas.

Aos amigos do mestrado pela amizade, em especial: ao futuro Doutor, Mário Simões, pela ajuda inestimável nesta jornada, a Ana Luisa, também pelos nossos trabalhos juntos e apoio constante e Ivan, Renato e Ricardo pela amizade e companhia nas confraternizações após as aulas.

Ao amigo Carlos Hiroshi, pelos conselhos que sempre me conduziram para caminhos melhores e mais enriquecedores.

À minha família, pelo amor, pelo carinho e pelo apoio.

A Ju, pelo amor, incentivo e compreensão.

Aos grandes amigos Terríveis, que certamente rechearam este período com humor, amizade e momentos de descontração, fundamentais nesta jornada.

À FEA-UFJF que me proporcionou uma sólida formação que me permitiu percorrer mais este trecho da infinita estrada do conhecimento.

A todos que de alguma forma me apoiaram, me ajudaram, me incentivaram e torceram por mim durante este período.

## Resumo

Borges, Bráulio Salles Coelho Dutra; Brandão, Luiz Eduardo Teixeira. **Teoria de Opções Reais em Tempo Discreto - Uma aplicação no segmento de Shopping Centers**. Rio de Janeiro, 2009. 75p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O mercado de varejo no Brasil vem observando um grande crescimento do número de Shopping Centers no país desde a inauguração da primeira unidade na década de 60. Atualmente este tipo de empreendimento já responde por cerca de 18% do total das vendas no varejo. O projeto de construção de um Shopping Center envolve investimentos vultosos e certamente demanda uma análise criteriosa e precisa, para que não haja falhas. Tradicionalmente a análise deste tipo de investimento é realizada através do método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), no entanto, esta ferramenta não é capaz de avaliar as flexibilidades gerenciais, que no caso dos Shoppings podem ser relevantes e impactar no retorno esperado do investimento. Nesta dissertação avaliamos um investimento em Shopping Center através da Teoria Opções Reais contemplando a opção de expansão, de abandono e a de construção de um condomínio residencial anexo. Os resultados indicam que o retorno do *shopping* é cerca de 43% maior do que aquele calculado pelo FCD sem consideração destas opções.

## Palavras-chave

Opções reais; análise de projetos; investimentos imobiliários; flexibilidade gerencial; fluxo de caixa descontado

## Abstract

Borges, Bráulio Salles Coelho Dutra; Brandão, Luiz Eduardo Teixeira (Advisor). **Real Options Theory in Discrete Time - An Application to Shopping Centers.** Rio de Janeiro, 2009. 75p. MSc. Dissertation - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The retail market in Brazil is undergoing significant increase in the number of the Shopping Malls since the first mall was inaugurated in the 60's. Currently this type of business already accounts for about 18% of the total retail sales. Building a Shopping Center involves major capital investments and require careful and accurate valuation analysis. Traditionally the valuation method of choice for this type of investment has been the Discounted Cash Flow (DCF) method. Unfortunately, the DCF approach does not capture the managerial flexibility a project may have, which in the case of shopping malls may be relevant and can have a significant impact on the expected return of the investment. In this dissertation we determine the value of an investment in a Shopping Center under the Real Options approach considering the option to expand, to abandon and to build a residential condominium. The results indicate that in this case, the value of the Shopping Center complex is approximately 43% higher when compared to the traditional DCF that does not consider these options.

## Keywords

Real options; valuation; real estate; managerial flexibility; discounted cash flow

## Sumário

1. Introdução	12
1.1. Avaliação de Projetos	12
1.2. O Objetivo deste estudo	13
1.3. A Relevância do estudo	13
1.4. Estrutura da Dissertação	14
2. Revisão da Literatura	15
2.1. Avaliação Imobiliária	15
2.2. Opções Reais	16
2.3. A Origem da Teoria de Opções Reais	17
2.4. Opções Reais na Avaliação Imobiliária	19
2.4.1. O Modelo de Titman	19
2.4.2. O Modelo de Williams	20
2.4.2.1. As Extensões de Medeiros ao Modelo de Williams	21
3. Modelo teórico	24
3.1. Primeira Premissa: Valor Presente sem Flexibilidade é o Melhor Estimador do Valor de Mercado	24
3.2. Segunda Premissa: Processo Estocástico do Valor do Projeto pode ser Modelado Através de um MGB	25
3.3. Modelo em Tempo Discreto	27
3.3.1. Modelo Determinístico	28
3.3.2. Determinação da Volatilidade	28
3.3.3. Árvore Binomial	30
3.3.4. Árvore de Decisão	32
4. Aplicação da Teoria de Opções Reais em um Projeto de Construção de um <i>Shopping Center</i>	34
4.1. Shopping Centers no Brasil	34
4.2. Projeto – Construção <i>Shopping Center</i>	36
4.2.1. Oportunidades e Ameaças do Projeto	37

4.2.2. Metodologia de Cálculo de ABL e Aluguel	37
4.2.3. O Modelo Definido	38
4.2.4. Projeções de Receitas	39
4.2.5. Projeções de Custos do Projeto	40
4.2.6. Premissas	41
4.3. Fluxo de Caixa Descontado (FCD)	42
4.4. Opções Reais	44
4.4.1. A Volatilidade do Projeto	44
4.4.2. Árvore Binomial do Projeto	47
4.4.3. Resultados do Modelo com Opções Reais	49
4.4.3.1. Opção de Expansão	49
4.4.3.2. Opção de Abandono	54
4.4.3.3. Opção Construção de Empreendimento Imobiliário	58
4.4.3.4. Modelo Completo Integrando as 3 Opções	63
5 . Conclusões e Recomendações	69
6 . Referencias Bibliográficas	72
7. Anexo	74
7.1. Fluxo de Caixa do Projeto Base	74
7.2. Resultados do Fluxo de Caixa Descontado do Projeto Base	75

## Lista de figuras

Figura 1 – Árvore Binomial	30
Figura 2 – Árvore Binomial com Dividendos	31
Figura 3 – Distribuição Geográfica de Shoppings 2009	36
Figura 4 – Modelo base no DPL	48
Figura 5 – Árvore Binomial do Projeto Base	49
Figura 6 – Modelo da Opção de Expansão no DPL	51
Figura 7 – Árvore Binomial com Opção de Expansão – Resultado	51
Figura 8 – Opção de Expansão – ramos superiores - anos 5 a 8	52
Figura 9 – Opção de Expansão – ramos inferiores - anos 5 a 8	53
Figura 10 – Análise de Sensibilidade - Fator de Expansão	53
Figura 11 – Análise de Sensibilidade – Custo de Expansão	53
Figura 12 – Análise de Sensibilidade – Volatilidade - Op. Expansão	54
Figura 13 – Modelo da Opção de Abandono no DPL	55
Figura 14 – Árvore Binomial com Opção de Abandono – Resultado	56
Figura 15 – Opção de Abandono – ramos inferiores - anos 8 a 11	56
Figura 16 – Análise de Sensibilidade – Valor Abandono	57
Figura 17 – Análise de Sensibilidade – Volatilidade – Op. Abandono	57
Figura 18 – Modelo Empreendimento Imobiliário no DPL	60
Figura 19 – Árvore Binomial da Opção de Construção de Condomínio Períodos iniciais	61
Figura 20 - Árvore Binomial da Opção de Construção de Condomínio Período Final	61
Figura 21 – Análise de Sensibilidade – Volatilidade – Op. de Construção de Condomínio	62
Figura 22 – Análise de Sensibilidade – Custo de Construção – Op. de Construção de Condomínio	62
Figura 23 – Modelo Completo agregando as 3 opções	64
Figura 24 – Análise de Sensibilidade – Fator de Expansão – Modelo com as 3 opções	65
Figura 25 – Análise de Sensibilidade – Valor de Abandono – Modelo com as 3 opções	66
Figura 26 – Análise de Sensibilidade – Custo de Construção – Modelo com as 3 opções	66

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Grandes Números do Setor de <i>Shopping Centers</i>	35
Tabela 2 – Evolução da ABL em <i>Shopping Centers</i> no Brasil	35
Tabela 3 - Vendas por categoria de lojas	38
Tabela 4 - Aluguel mínimo	38
Tabela 5 - Valor por m <sup>2</sup>	39
Tabela 6 – Projeções de área e receita	39
Tabela 7 – Projeção de receitas	40
Tabela 8 – Receita com luvas	40
Tabela 9 – Custos de construção	41
Tabela 10 – Outros custos	41
Tabela 11 – Parâmetros do FCD	43
Tabela 12 – Resultados do FCD	43
Tabela 13 – Participação de Mercado	45
Tabela 14 – Simulações de Volatilidade	46
Tabela 15 – Parâmetros da Árvore Binomial	47
Tabela 16 – Dados do Projeto de Expansão do Shopping	50
Tabela 17 – Dados da Opção de Abandono	55
Tabela 18 – Dados do Projeto do Condomínio	59