

## 4

# Aplicação da teoria de opções reais em um projeto de construção de um *shopping center*

### 4.1.

#### Shopping Centers no Brasil

O primeiro *Shopping Center* do Brasil foi inaugurado em 1966, cinco anos mais tarde o Conjunto Nacional de Brasília, configurou-se como um dos primeiros *Shopping Centers* brasileiros a seguir os conceitos internacionais da indústria.

Na década de 70, além do Conjunto Nacional de Brasília, cinco novos empreendimentos foram iniciados e, a partir da década de 80, a indústria de *Shopping Centers* iniciou seu grande ciclo de crescimento, com o número de *Shopping Centers* aumentando consideravelmente até o final da década de 90, quando o ritmo de lançamentos de novos empreendimentos começou a diminuir.

Segundo a ABRASCE (Associação Brasileira de Shoppings Centers), o número de empreendimentos vem aumentando consideravelmente desde 1966, e totalizou, em janeiro de 2009, 379 *Shopping Centers*, já são mais 8,5 milhões de metros quadrados de ABL (área bruta locável), atendendo a cerca de 300 milhões de visitantes ao mês e gerando mais de 720 mil empregos diretos. O faturamento em 2008 cresceu mais de 11% em relação ao ano anterior superando o montante de R\$64 bilhões.

Diversos fatores contribuíram para o crescimento dos *Shopping Centers* no Brasil, tais como: o desenvolvimento urbano, a necessidade de maior segurança e maior conforto, as características climáticas brasileiras, a entrada da mulher na força de trabalho, a estabilidade econômica com a implementação do Plano Real, o aumento da carteira de fundos de pensão que aumentou os investimentos em *Shopping Centers*, entre outros.

A Tabela 1 apresenta um panorama dos principais números do mercado de *Shopping Centers* no Brasil.

**Grandes Números<sup>1</sup>**

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| Número total de Shoppings                         | 379        |
| A inaugurar em 2009                               | 22         |
| Área Bruta Locável (milhões de m <sup>2</sup> )   | 8,7        |
| Área construída (em m <sup>2</sup> )              | 19.305.846 |
| Vagas para carros                                 | 646.831    |
| Lojas total                                       | 65.500     |
| Lojas Satélites                                   | 63.470     |
| Lojas Âncoras                                     | 2.030      |
| Salas de Cinema                                   | 2.200      |
| Empregos gerados                                  | 720.890    |
| Faturamento 2008 (R\$ bilhões) <sup>2</sup>       | 64,6       |
| Tráfego de pessoas (milhões por mês)              | 325        |
| Vendas em relação ao varejo nacional <sup>3</sup> | 18,3%      |

FONTE: ABRASCE

<sup>1</sup> Consideram-se shoppings com lojas locadas, lojas âncoras e vagas de estacionamento, com área igual ou superior a 5.000m<sup>2</sup> e todos os Shoppings associados da ABRASCE.

<sup>2</sup> A informação sobre faturamento é estimada

<sup>3</sup> Exclui vendas de combustível e GLP

**Tabela 1 – Grandes Números do Setor de *Shopping Centers***

Entre 2000 e 2008 a quantidade de *Shoppings Centers* no Brasil registrou crescimento superior a 34%, saltando de 280 para 377, em termos de ABL o crescimento foi ainda mais significativo atingindo crescimento superior a 68% no mesmo período, conforme pode ser observado na Tabela 2.

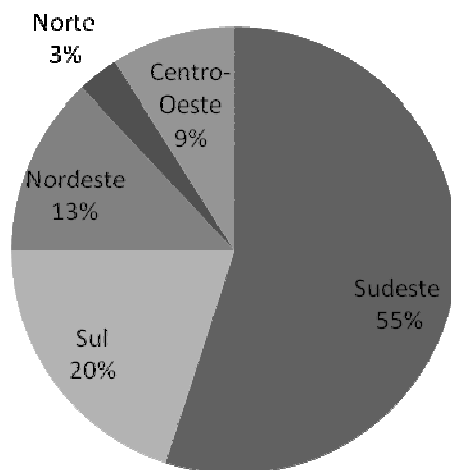
| Ano  | ABL<br>(milhões m <sup>2</sup> ) | Crescimento<br>Ano | Crescimento<br>Acumulado |
|------|----------------------------------|--------------------|--------------------------|
| 2000 | 5.100                            | -                  | -                        |
| 2001 | 5.200                            | 2,00%              | 2,00%                    |
| 2002 | 5.500                            | 5,77%              | 7,84%                    |
| 2003 | 5.600                            | 1,82%              | 9,80%                    |
| 2004 | 6.200                            | 10,71%             | 21,57%                   |
| 2005 | 6.500                            | 4,84%              | 27,45%                   |
| 2006 | 7.500                            | 15,38%             | 47,06%                   |
| 2007 | 8.300                            | 10,66%             | 62,75%                   |
| 2008 | 8.600                            | 3,61%              | 68,63%                   |

FONTE: ABRASCE

**Tabela 2 – Evolução da ABL em *Shopping Centers* no Brasil**

Cerca de 55% do total de ABL do Brasil encontram-se na região Sudeste, sendo mais de 39% localizada no estado de São Paulo e mais de 13% no estado do Rio de Janeiro, estados estes com melhores bases econômicas e maior concentração populacional.

A Figura 1 ilustra a distribuição de ABL pelas regiões do país.



**Figura 1 – Distribuição Geográfica de Shoppings 2009**

Os dados apresentados nesta seção revelam que o papel dos *Shopping Centers* para o comércio varejista há cada ano torna-se mais relevante. Os números apresentam um cenário de grande crescimento não só no valor das vendas, mas também na participação de mercado, na geração de empregos, dentre outros.

#### **4.2.**

##### **Projeto – construção *Shopping Center***

O tema central do nosso estudo é o projeto de construção de um *Shopping Center* em uma cidade do interior do estado de São Paulo.

Trata-se de um empreendimento com formato de *open mall*, com apenas um pavimento e sem sistema de ar condicionado, totalizando 24.000m<sup>2</sup> de ABL, sendo 50% desta área de lojas âncoras e megalojas, 13% de lazer e 37% de lojas satélites. Os serviços de comercialização e administração do shopping ficarão a cargo da empresa dona do projeto que é um dos principais *players* deste setor no Brasil.

O projeto se fundamenta na ausência de *shopping center* de grande porte para atender diretamente as cidades compreendidas na região do estado escolhida. Além disso, algumas lojas âncoras demonstram interesse em atuar na região e o terreno escolhido possui boa localização e boa topografia, situando-se às margens de uma rodovia estadual sendo de fácil acesso para os moradores de cidades vizinhas bem como para os moradores locais que podem chegar através de uma avenida sem necessidade de utilizar a estrada.

A região escolhida, compreendida pelas cidades situadas em um raio de cerca de 100Km da cidade sede do *shopping*, apresenta população de cerca de 1,4 milhão de habitantes, seu PIB (Produto Interno Bruto) apresenta histórico de crescimento elevado comparado à média nacional e o consumo de produtos comercializáveis pelo *shopping* na região se aproxima de 1 bilhão de reais.

#### 4.2.1.

##### Oportunidades e ameaças do projeto

A análise mercadológica do projeto foi baseada em pesquisas contratadas junto a empresas especializadas bem como através do estudo do desempenho de outros *Shopping Centers* pertencentes à empresa dona do empreendimento.

Dentre os principais pontos fortes do projeto destacam-se:

- Ausência de *shopping center* de grande porte na região;
- Terreno com boa topografia o que reduz custos de construção;
- Localização do terreno de fácil acesso para população da cidade e das cidades vizinhas;
- Terreno localizado no vetor de crescimento qualificado da cidade, onde no presente momento ocorre um desenvolvimento imobiliário residencial.

Entre os principais pontos fracos aponta-se:

- A distância do terreno em relação ao centro da cidade;
- O fato do local escolhido ainda apresentar infra-estrutura em desenvolvimento;
- O risco de implantação de outro empreendimento mais próximo ao centro.

#### 4.2.2. Metodologia de cálculo de ABL e Aluguel

Para determinar o conceito, o tamanho ideal e o potencial de faturamento do *shopping* a ser construído, os analistas da empresa dona do empreendimento

realizaram uma criteriosa análise, na qual identificaram dentre os mais de 30 *Shopping Centers* que a mesma administra, os quais possuíam características semelhantes ao empreendimento planejado e desenvolveu um estudo comparativo dos *shoppings* modelos, com foco em parâmetros como:

- vendas x potencial de consumo das suas respectivas regiões
- aluguel x vendas;

Após isso realizou-se cálculo do potencial de consumo da área de influência do terreno, bem como estimativa do porte do shopping e da renda de aluguel da cidade escolhida.

Além disso, foi realizada análise da necessidade de ancoragem e revisão do porte e da renda do shopping.

#### 4.2.3.

#### O modelo definido

Concluiu-se com base nos estudos desenvolvidos e em uma análise de mercado realizada por uma empresa especializada que o *Shopping Center* terá potencial de vendas correspondente a 24,1% do mercado da região (cerca de 1 bilhão de reais).

A partir desta estimativa obteve-se projeções de acordo com as Tabelas: Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6.

| <b>Categoria</b> | <b>%</b> | <b>R\$ / ano</b>      |
|------------------|----------|-----------------------|
| Âncoras          | 5,0%     | R\$ 48.407.963 / ano  |
| Megalojas        | 4,0%     | R\$ 38.726.370 / ano  |
| Lazer            | 0,6%     | R\$ 5.808.956 / ano   |
| Satélites        | 14,5%    | R\$ 140.383.092 / ano |

**Tabela 3 - Vendas por categoria de lojas**

| <b>Categoria</b> | <b>%</b> | <b>R\$ / ano</b>    |
|------------------|----------|---------------------|
| Âncoras          | 4,0%     | R\$ 1.936.319 / ano |
| Megalojas        | 2,0%     | R\$ 774.527 / ano   |
| Lazer            | 10,0%    | R\$ 580.896 / ano   |
| Satélites        | 7,0%     | R\$ 9.826.816 / ano |

**Tabela 4 - Aluguel mínimo**

| <b>Categoria</b> | <b>ABL</b>          | <b>Aluguéis/ano</b> | <b>R\$ / m<sup>2</sup></b> |
|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Âncoras          | 9.600m <sup>2</sup> | 12                  | R\$ 17                     |
| Megalojas        | 2.400m <sup>2</sup> | 12                  | R\$ 27                     |
| Lazer            | 3.120m <sup>2</sup> | 12                  | R\$ 16                     |
| Satélites        | 8.880m <sup>2</sup> | 13                  | R\$ 85                     |

**Tabela 5 - Valor por m<sup>2</sup>**

A tabela abaixo resume os dados e projeções do projeto:

| <b>Segmento</b> | <b>Marca</b>                  | <b>ABL (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Aluguel Mensal (R\$/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Aluguel Anual (R\$)</b> | <b>Venda Anual (R\$)</b> | <b>% Aluguel/Venda</b> | <b>% Venda/Potencial</b> |
|-----------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Âncoras         | Renner, Lojas Americanas      | 9.600                      | 17                                        | 1.936.319                  | 48.407.963               | 4,0%                   | 5,0%                     |
| Megalojas       | Ponto Frio, Colombo, Centauro | 2.400                      | 27                                        | 774.527                    | 38.726.370               | 2,0%                   | 4,0%                     |
| Lazer           | Cinema                        | 3.120                      | 16                                        | 580.896                    | 5.808.956                | 10,0%                  | 0,6%                     |
| Satélites       |                               | 8.880                      | 85                                        | 9.826.816                  | 140.383.092              | 7,0%                   | 14,5%                    |
| <b>TOTAL</b>    |                               | <b>24.000</b>              | <b>43,03</b>                              | <b>13.118.558</b>          | <b>233.326.381</b>       | <b>5,8%</b>            | <b>24,1%</b>             |

**Tabela 6 – Projeções de área e receita**

#### 4.2.4. Projeções de receitas

As receitas do *Shopping Center* alvo do projeto serão provenientes de fontes como: aluguel de lojas, luvas de lojas, estacionamento e *mall/merchandising*.

O preço dos alugueis são calculados com base em um percentual das vendas, este percentual varia de acordo com o tipo de negocio (loja ancora, megaloja, lazer e loja satélite), no entanto há um valor mínimo de aluguel por m<sup>2</sup> a ser pago independente das vendas, desta forma o Shopping tem garantido um faturamento mínimo de alugueis e a receita auferida fica equivalente ao maior valor entre o percentual de vendas e o aluguel mínimo acertado em contrato.

A seguir, na Tabela 7 a projeção destas receitas:

| Aluguel      | 2008 | 2009 | 2010 | 2011           | 2012            | 2013            | 2014            | 2015            | 2016            | 2017            | 2018            |
|--------------|------|------|------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ancora       |      |      |      | 845.6          | 2.261.1         | 3.359.0         | 4.210.2         | 4.951.3         | 5.690.7         | 6.469.6         | 7.208.0         |
| Megaloja     |      |      |      | 360.0          | 723.6           | 1.074.9         | 1.347.3         | 1.584.4         | 1.821.0         | 2.070.3         | 2.306.6         |
| Lazer        |      |      |      | 280.8          | 561.6           | 806.2           | 1.010.4         | 1.188.3         | 1.365.8         | 1.552.7         | 1.729.9         |
| Satélite     |      |      |      | 4.617.6        | 9.180.3         | 13.637.4        | 17.093.2        | 20.102.3        | 23.104.0        | 26.266.4        | 29.264.4        |
| <b>TOTAL</b> | -    | -    | -    | <b>6.104.0</b> | <b>12.726.5</b> | <b>18.877.4</b> | <b>23.661.1</b> | <b>27.826.3</b> | <b>31.981.4</b> | <b>36.358.9</b> | <b>40.508.8</b> |

Valores em R\$ 1.000

**Tabela 7 – Projeção de receitas**

As luvas de lojas são cobradas apenas das lojas satélites. Neste projeto estima-se que cerca de 80% das lojas satélites vão pagar luvas de cerca de R\$1.500 por m<sup>2</sup>, conforme a Tabela 8.

| Receita com Luvas |                          |                    |                |
|-------------------|--------------------------|--------------------|----------------|
|                   | 80% m <sup>2</sup> Total | R\$/m <sup>2</sup> | Total Luvas    |
| Lojas Satélites   | 7.104                    | 1.500              | R\$ 10.656.000 |

**Tabela 8 – Receita com luvas**

O estacionamento tem suas receitas projetadas com base no número de vagas, na expectativa de rotatividade diária e no valor do ticket médio. A receita total é dividida entre o *shopping* e a empresa que administra o estacionamento.

As receitas de *mall/merchandising* são provenientes do aluguel de espaços no *shopping* para ações promocionais diversas, exploração de *outdoors*, dentre outras. Estas receitas foram projetadas com base no histórico de outros empreendimentos similares.

#### 4.2.5. Projeções de custos do projeto

Os principais custos do projeto são inerentes a construção do *Shopping Center*. Além dos custos de construção o fluxo de caixa do projeto também contempla gastos operacionais, gastos com lojas vazias e fundo de publicidade.

O valor total do investimento na construção do *shopping* foi baseado no custo de construção por m<sup>2</sup> de cada tipo de área do empreendimento, obtido através de séries históricas e orçamentos realizados pela empresa dona do projeto, conforme a Tabela 9:

| <b>Tipo</b>                                 | <b>Quantidade</b>     | <b>Custo Unitário</b> | <b>Custo Total</b>   |
|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| ABL – Ancora                                | 9.600 m <sup>2</sup>  | R\$1.100              | R\$10.560.000        |
| ABL – Megaloja                              | 2.400 m <sup>2</sup>  | R\$1.300              | R\$3.120.000         |
| ABL – Lazer                                 | 3.120 m <sup>2</sup>  | R\$1.500              | R\$4.680.000         |
| ABL – Satélites                             | 8.880 m <sup>2</sup>  | R\$1.300              | R\$11.544.000        |
| Mall                                        | 10.338 m <sup>2</sup> | R\$3.000              | R\$31.014.000        |
| Circulação e Serviços                       | 2.585 m <sup>2</sup>  | R\$900                | R\$2.326.500         |
| Estacionamento descoberto                   | 30.000 m <sup>2</sup> | R\$200                | R\$6.000.000         |
| Elevadores                                  | 2                     | R\$200.000            | R\$400.000           |
| Par Escadas Rolantes                        | 4                     | R\$450.000            | R\$1.800.000         |
| <b>TOTAL</b>                                |                       |                       | <b>R\$71.444.500</b> |
| <b>Custo Total m<sup>2</sup> construído</b> | <b>36.923</b>         |                       | <b>R\$1.935</b>      |
| <b>Custo Total m<sup>2</sup> ABL</b>        | <b>24.000</b>         |                       | <b>R\$2.977</b>      |

**Tabela 9 – Custos de construção**

Além dos custos de construção, também estão previstos gastos com os itens listados a seguir na Tabela 10:

| <b>Tipo</b>                | <b>Custo Total</b>   |
|----------------------------|----------------------|
| Terreno                    | R\$10.000.000        |
| Desenvolvimento do Negócio | R\$1.250.000         |
| Projeto                    | R\$4.650.000         |
| Gerenciamento das Obras    | R\$2.150.000         |
| Despesas Comerciais        | R\$1.200.000         |
| Marketing                  | R\$2.500.000         |
| Outras                     | R\$1.500.000         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>R\$23.250.000</b> |

**Tabela 10 – Outros custos**

#### **4.2.6. Premissas**

As premissas utilizadas para montar o modelo do fluxo de caixa e efetuar o cálculo do valor do projeto foram baseadas nas informações disponibilizadas pela empresa proprietária do projeto. Elas serão apresentadas ao longo das próximas seções.

### 4.3. Fluxo de caixa descontado (FCD)

O projeto nos moldes formatado pela empresa investidora foi calculado através do método do FCD.

Para projeção das receitas no modelo, consideramos um crescimento médio do consumo de itens que serão comercializados no *Shopping Center*, na região na qual ele exerce influência, de 13,5% ao ano até o 5º ano. Tal número foi extraído através da média deflacionada pelo IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado) da série histórica do PIB (Produto Interno Bruto) dos municípios que se localizam em um raio de aproximadamente 120 km da cidade sede do empreendimento.

Após este período passamos a considerar um crescimento anual constante de 2,5%, uma vez que acreditamos que um crescimento médio de 13,5% ao ano é um número elevado e não deverá se sustentar por muitos anos, além disso buscamos adotar também uma postura mais conservadora na elaboração das projeções financeiras.

A escolha do PIB dos municípios deflacionado como balizador da tendência de comportamento das receitas do empreendimento se sustenta pelo fato de que, por premissa, a participação das vendas do *Shopping* no comércio da região é considerada constante assim, o aumento do consumo da região representará também um crescimento na receita, no modelo determinístico.

A receita do projeto se origina em grande parte do aluguel das lojas, aluguel este que, conforme apresentado na seção 4.2.4, é calculado através de percentual das vendas das lojas havendo, também, um valor mínimo definido por contrato, o que garante uma receita mínima para o *Shopping Center*. As demais receitas, conforme já fora mencionado, são provenientes de estacionamento, luvas de lojas e aluguéis de espaços.

As despesas previstas no projeto são compostas por despesas operacionais e também despesas com lojas vagas, pois a empresa dona do empreendimento assume o pagamento das parcelas devidas por estas lojas no condomínio e demais taxas existentes. Estas despesas operacionais não geram grande impacto no fluxo de caixa do projeto e foram estimadas com base em dados de outros empreendimentos de porte e perfil semelhante.

O investimento na construção do empreendimento é o principal item dentre os gastos previstos no projeto. Conforme apresentado na seção 4.2.5 o valor a ser investido se aproxima a R\$ 72 milhões.

A alíquota de imposto de renda é de 34%.

O custo médio ponderado de capital adotado para desconto do fluxo de caixa é 14%, este valor foi informado pela empresa proprietária do projeto.

O fluxo de caixa foi projetado para um período de 10 anos e após este período foi considerada uma perpetuidade conservadora, com crescimento de 2,5% ao ano.

| <b>Parâmetro</b>           | <b>Valor</b>   |
|----------------------------|----------------|
| Crescimento até 5º ano     | 13,5%          |
| Crescimento após 5º ano    | 2,5%           |
| Investimento Total         | R\$ 95 milhões |
| IR                         | 34%            |
| Perpetuidade (crescimento) | 2,5% aa        |
| WACC                       | 14%            |

**Tabela 11 – Parâmetros do FCD**

Na seção 7, Anexo, é apresentado o fluxo de caixa estimado para o projeto conforme definido pela empresa investidora.

Conforme pode ser observado na Tabela 12, o fluxo do projeto apresenta VPL positivo indicando que o investimento trará retorno aos investidores. No entanto a avaliação pelo FCD não contempla flexibilidades gerenciais, flexibilidades estas que poderiam maximizar os resultados, ou mesmo evitar perdas, reduzindo assim as incertezas inerentes ao empreendimento.

| <b>Item</b>                    | <b>Valor</b> |
|--------------------------------|--------------|
| Valor Presente Líquido         | 10.458       |
| Valor Presente dos Fluxos      | 88.619       |
| Valor Presente do Investimento | - 78.162     |

**Tabela 12 – Resultados do FCD**

A seguir será apresentada a metodologia que agrega o valor destas flexibilidades na avaliação do projeto.

#### 4.4. Opções reais

Para mensurar o valor das flexibilidades gerenciais, será utilizada a metodologia de Opções Reais apresentada no capítulo 3, culminando, desta forma, em uma nova avaliação.

O nosso trabalho pretende estudar o impacto gerado por 3 opções reais, no valor final do projeto, apontando assim um novo resultado para a avaliação do investimento.

As três opções avaliadas são:

- Opção de Expansão: Nesta opção será avaliado se a possibilidade de expandir o *Shopping Center*, aumentando sua área de vendas é capaz de gerar acréscimo no valor do projeto. Esta opção se fundamenta no fato de que caso o *shopping* obtenha bons resultados, a ampliação da área de vendas poderá aumentar o retorno apurado, o fato de esta expansão poder ser decidida posteriormente reduz os riscos gerados pela incerteza.
- Opção de Abandono: Esta opção consiste na possibilidade de venda do imóvel caso o retorno obtido não seja suficientemente interessante para manter o negócio. Adotou-se a premissa de que o imóvel do *Shopping Center* poderá ser vendido após o ano 6, tempo necessário para se ter uma avaliação mais precisa do desempenho do negócio, e o valor da venda seria equivalente a 75% do custo da obra somado a 75% do valor do terreno.
- Opção de Construção de Empreendimento Imobiliário: Esta opção refere-se à possibilidade de construção de um condomínio residencial na área remanescente do terreno do *shopping*. O objetivo desta opção é explorar melhor a grande área do terreno e assim ampliar o retorno total gerado pelo empreendimento.

##### 4.4.1. A volatilidade do projeto

Para determinar a volatilidade do projeto foi utilizada a simulação de Monte Carlo das variáveis de risco de mercado presentes no projeto.

Inicialmente, utilizando o método do FCD, determinamos o valor presente dos fluxos do projeto desconsiderando o investimento e sem a presença de flexi-

bilidades, em seguida fizemos uma análise para definir o processo estocástico das incertezas de mercado.

No caso do nosso projeto concluímos que o único ponto de incerteza que influencia diretamente no retorno do projeto seria a receita, que é resultado da demanda do mercado consumidor pelos produtos comercializados em um *shopping center*. Isso se justifica pelo fato de que as despesas não apresentam valores relevantes a ponto de influenciar no resultado do projeto. O gasto que é bastante significativo é o investimento inicial, mas este se efetivará em cerca de um ano e meio e, por isso, não é alvo de incertezas.

As estimativas do potencial de consumo da região (demanda) foram fornecidas por uma empresa especializada que realizou pesquisas e levantamentos na região onde o *shopping* será instalado.

Optamos por aplicar este número em uma distribuição triangular com limite inferior 30% menor que o valor esperado e limite superior 30% maior que este número. Esta decisão se baseia no fato de que o valor esperado para o consumo não advém de pesquisas constantes e séries históricas robustas e sim de uma pesquisa pontual. Além disso, o atual cenário de crise econômica sugere fortemente a possibilidade de variações mais significativas no potencial de consumo do mercado como um todo. Assim a distribuição triangular foi utilizada buscando de certa forma ajustar este cenário.

A empresa dona do projeto estima que o *shopping center* possui potencial para atrair cerca de 24% da demanda da região. De forma conservadora, determinamos para nossas projeções que este percentual será atingido apenas no sexto ano de operação do *shopping*, equivalente ao ano 8 do projeto, uma vez que o prazo de construção previsto é de 2 anos (anos 1 e 2). Assim, o percentual do mercado projetado para as vendas ficou ajustado da seguinte forma:

| Ano         | Participação Mercado |
|-------------|----------------------|
| 3           | 6,0%                 |
| 4           | 14,4%                |
| 5           | 19,2%                |
| 6           | 21,6%                |
| 7           | 22,8%                |
| 8 em diante | 24,0%                |

**Tabela 13 – Participação de Mercado**

Conforme exposto anteriormente, a evolução do valor total do potencial de consumo da região foi projetado com base no comportamento da série histórica do PIB das cidades da região deflacionada pelo IGP-M.

A partir da Simulação de Monte Carlo que considerou os parâmetros e a distribuição estocástica determinada para essa variável, obtivemos uma nova projeção para a demanda a cada iteração, e, conseqüentemente, novos valores para o Fluxo de Caixa, para o Valor Presente e para a taxa de retorno do projeto.

A variável estocástica taxa de retorno foi definida como:

$$\tilde{K} = \ln \left( \frac{\tilde{V}_1}{V_0} \right) \quad (17)$$

Onde  $V_0$  é o valor presente do projeto no modelo determinístico,  $V_1$  é a variável estocástica do valor do projeto após 1 ano que incorpora o fluxo de caixa  $C_1$  do projeto no ano 1.

Com um número adequado de iterações na Simulação de Monte Carlo, pode-se obter a volatilidade do projeto, que equivale ao desvio padrão anualizado da taxa de retorno  $K$ .

Para a obtenção da volatilidade realizou-se 5 simulações com 10.000 iterações cada no software @Risk e os resultados obtidos foram:

| Simulação | Volatilidade |
|-----------|--------------|
| 1         | 9,4972%      |
| 2         | 9,4513%      |
| 3         | 9,4775%      |
| 4         | 9,4666%      |
| 5         | 9,4678%      |
| Média     | 9,4721%      |

**Tabela 14 – Simulações de Volatilidade**

A partir dos resultados obtidos na Tabela 14 obteve-se a volatilidade do projeto que é  $\sigma = 9,47\%$  ao ano. De acordo com a metodologia de Brandão, Dyer e Hahn (2005) para cálculo da volatilidade do projeto, utilizou-se a variável estocástica apenas no primeiro ano e os anos seguintes foram projetados a partir da média de crescimento esperada.

#### 4.4.2. Árvore binomial do projeto

Para aplicar a teoria de Opções Reais na avaliação do valor do projeto utilizou-se uma árvore de decisão com um modelo binomial para modelar o valor do projeto em função dos seus fluxos de caixa estocásticos, de tal forma que o valor do projeto siga um Movimento Geométrico Browniano (MGB).

Esta metodologia é de fácil aplicação e pode ser elaborada em softwares de árvores de decisão, o que permite a modelagem das opções de flexibilidade diretamente no modelo. No caso do presente trabalho a árvore binomial foi modelada utilizando-se o aplicativo DPL.

A árvore binomial foi modelada com períodos de 1 ano e os parâmetros utilizados na modelagem foram definidos conforme a seguir:

| Parâmetro      | Descrição                                                                                                                           | Valor                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| VP             | Valor Presente do projeto no período zero                                                                                           | 88.619                            |
| VOL            | Volatilidade calculada através da Simulação de Monte Carlo                                                                          | 9,47%                             |
| r              | Taxa livre de risco. Equivalente a taxa SELIC** (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) acumulada deflacionada pelo IGPM***. | 6,43%*                            |
| D <sub>t</sub> | Dividendo – Este valor é obtido dividindo-se o fluxo de caixa de cada período pelo valor do projeto no respectivo ano.              | FC <sub>t</sub> / VP <sub>t</sub> |
| u              | $u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}$ , onde “σ” é a volatilidade e Δt o intervalo de tempo a cada período, neste caso 1 ano.             | 1,0994                            |
| d              | $1/u$                                                                                                                               | 0,9096                            |
| p              | $\frac{(1 + r - d)}{(u - d)}$                                                                                                       | 0,8151                            |

\* A taxa livre de risco final foi obtida pela média das taxas SELIC deflacionadas do período de 1999 a 2008.

\*\* Taxa obtida em <http://www.bcb.gov.br/?SELICMES>, acesso em maio/2009

\*\*\* Taxa obtida em <http://www.ipeadata.gov.br>, acesso em março/2009

**Tabela 15 – Parâmetros da Árvore Binomial**

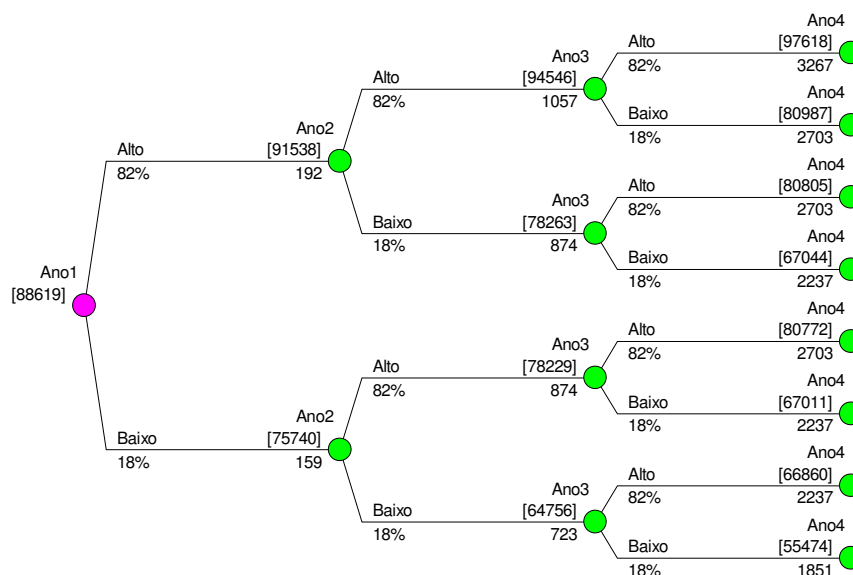
Em cada período  $t$  o valor será  $VP_t = VP_t - VP_{t-1} \cdot (1-D_t) \cdot u$  ou  $VP_t = VP_t - VP_{t-1} \cdot (1-D_t) \cdot d$ . A cada período, o valor pago será  $VP_t \cdot D_t$  descontado à taxa livre de risco acumulada nos períodos correspondentes.

A Figura 2 traz a o modelo construído no aplicativo DPL, que origina a árvore binomial do projeto básico, sem a inserção das flexibilidades gerenciais (Opções Reais). Cada nó de incerteza indica que esta incerteza ocorre em cada um dos estados do período anterior.



**Figura 2 – Modelo base no DPL**

O modelo apresentado deu origem à árvore de decisões exposta na Figura 3, esta árvore apresenta o mesmo resultado dos cálculos realizados através do método do fluxo de Caixa Descontado, uma vez que, conforme exposto anteriormente, ainda não foram inseridas as opções reais.



**Figura 3 – Árvore Binomial do Projeto Base**

#### 4.4.3. Resultados do modelo com opções reais

A seguir serão apresentados os resultados obtidos no cálculo do valor do projeto utilizando a teoria de Opções Reais, inicialmente mostraremos cada opção individualmente e seus respectivos resultados e posteriormente o modelo completo contemplando conjuntamente as três opções analisadas no nosso estudo.

##### 4.4.3.1. Opção de expansão

Conforme apresentado anteriormente esta opção consiste na possibilidade de ampliar o *Shopping Center*, aumentando sua área de vendas.

Esta opção foi modelada com a premissa de que o investidor só pode exercê-la a partir do ano 6, tempo considerado razoável para que o mesmo possa ter um entendimento mais sólido acerca dos resultados do negócio, e a partir deste momento ela pode ser exercida ao final cada período caso ainda não tenha sido exercida, o tempo de construção é de 1, assim a primeira receita só ocorre 1 ano após a decisão.

O modelo foi estabelecido a partir dos parâmetros apresentados na Tabela 16.

| <b>Expansão da área do <i>Shopping Center</i></b> |                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Projeto:</b>                                   |                          |
| ABL total da expansão                             | 7.400m <sup>2</sup>      |
| Megaloja                                          | 1.500m <sup>2</sup>      |
| Área de lazer                                     | 1.500m <sup>2</sup>      |
| Lojas satélites                                   | 4.400m <sup>2</sup>      |
| Mall                                              | 2.220m <sup>2</sup>      |
| Circulação / Serviços                             | 500m <sup>2</sup>        |
| Estacionamento                                    | 9.250m <sup>2</sup>      |
| <b>Custos:</b>                                    |                          |
| Custo médio construção área shopping              | R\$ 1.683/m <sup>2</sup> |
| Custo construção área estacionamento              | R\$ 200/m <sup>2</sup>   |
| Projeto                                           | R\$ 1.837.158            |
| Despesas Marketing                                | R\$ 818.052              |
| Despesas Comerciais                               | R\$ 411.869              |
| Outras despesas                                   | R\$ 531.435              |
| <b>Custo Total</b>                                | <b>R\$ 22.478.514</b>    |
| <b>Fator de Expansão</b>                          | <b>25,51%</b>            |

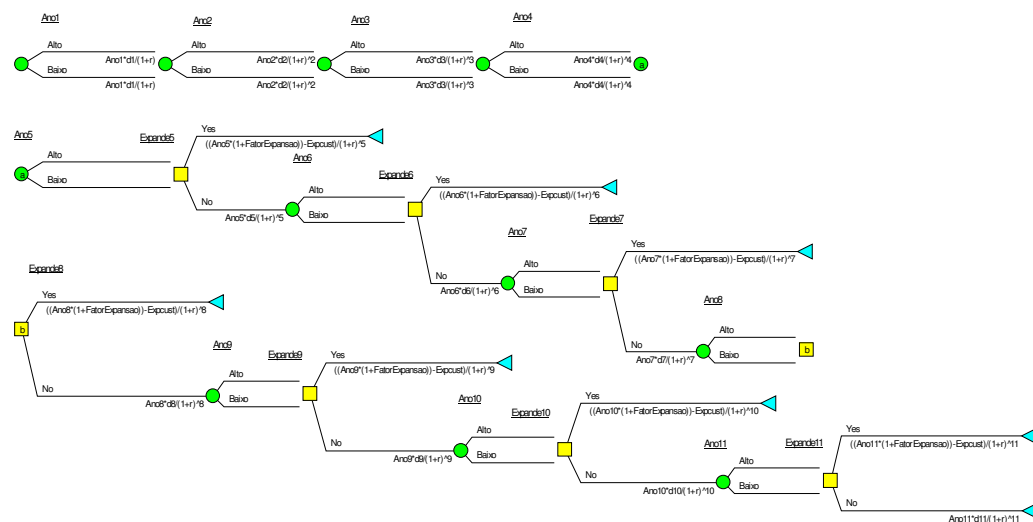
**Tabela 16 – Dados do Projeto de Expansão do Shopping**

A expansão foi modelada como um único fluxo de caixa no momento da decisão. Este fluxo foi trazido a valor presente descontado pela taxa de livre de risco. A partir deste valor gerou-se uma razão entre ele e o Valor Presente do projeto base, razão esta denominada Fator de Expansão, que representa percentualmente quanto à expansão do *shopping* poderá acrescer no resultado obtido no projeto nos moldes iniciais.

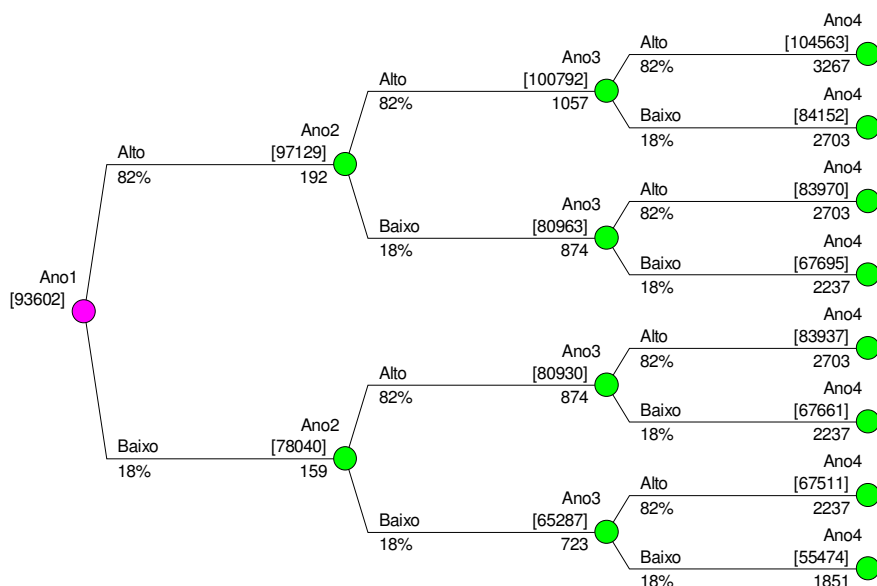
Esta solução foi escolhida devido ao fato de que neste trabalho a receita do *shopping* é obtida através de percentual do potencial de consumo da região, assim a melhor estimativa para o resultado obtido pela expansão seria na forma de percentual da receita do projeto base. Assim o valor da opção de Expansão é um percentual do valor do projeto base menos os investimentos demandados para ampliar o *shopping*.

O resultado alcançado no modelo contemplando esta opção foi de cerca de 93,6 milhões, o que representa um incremento de 5,6% no valor final do projeto.

A Figura 4 a seguir demonstra o modelo desenvolvido no DPL para a opção de expansão.

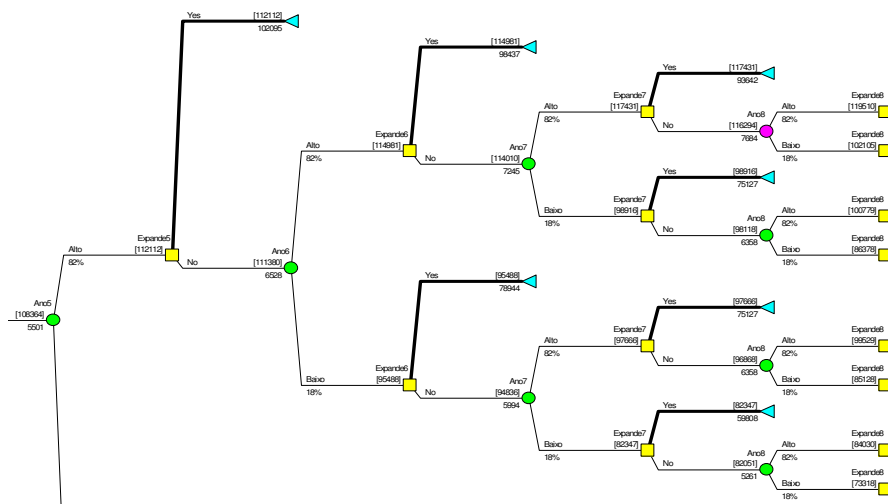


**Figura 4 – Modelo da Opção de Expansão no DPL**



**Figura 5 – Árvore Binomial com Opção de Expansão – Resultado**

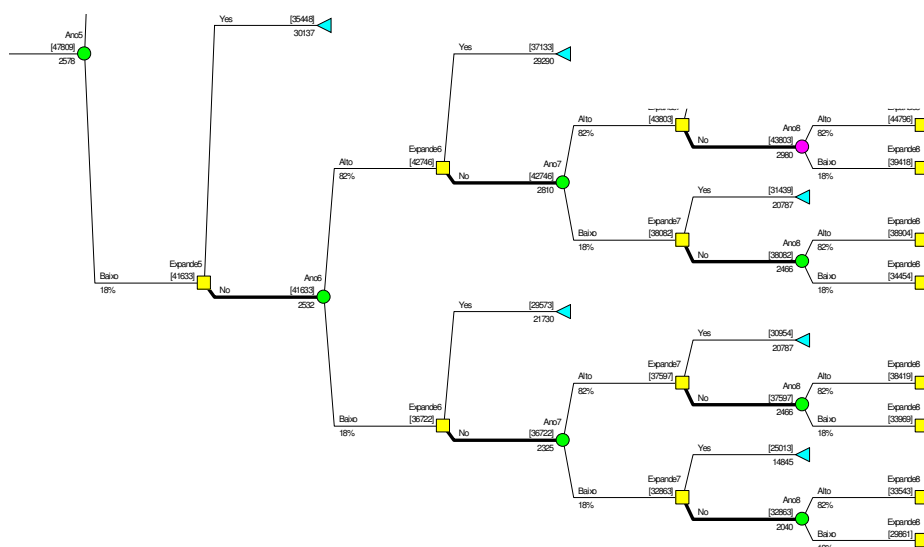
A Figura 5 apresenta os 4 primeiros períodos do modelo com Opção de Expansão. Como se pode observar, nesta opção o VP aumenta de R\$ 88,6 milhões para R\$ 92,32 milhões, revelando uma expectativa de retorno ainda mais atraente.



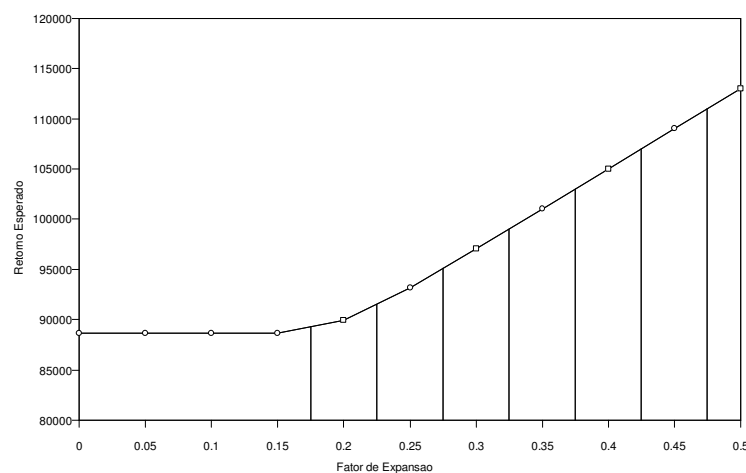
**Figura 6 – Opção de Expansão – ramos superiores - anos 5 a 8**

A Figura 6 apresenta um retrato do ramo superior da árvore binomial entre os anos 5 e 8, o qual traz um cenário positivo, é possível observar que nesta situação o exercício da opção de expansão é vantajoso para o investidor.

Já a Figura 10, apresenta um cenário negativo e o investidor opta por não exercer a opção.



**Figura 7 – Opção de Expansão – ramos inferiores - anos 5 a 8**

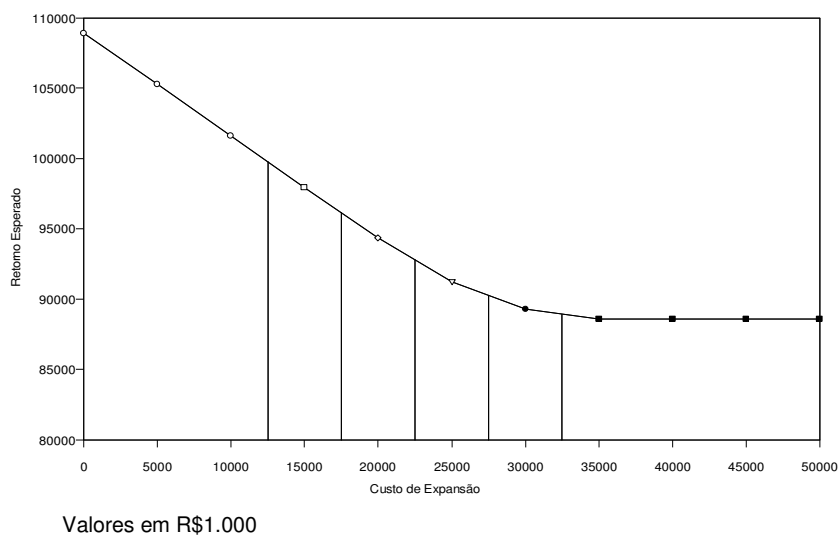


Valores do Retorno Esperado em R\$1.000

**Figura 8 – Análise de Sensibilidade - Fator de Expansão**

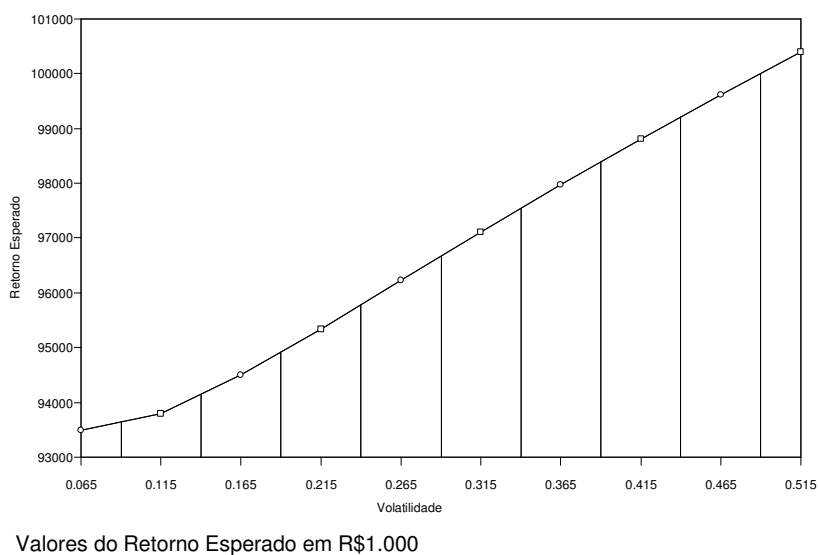
A Figura 8 apresenta a sensibilidade do modelo com a opção de expansão com relação ao Fator de Expansão, que expressa o percentual de crescimento no faturamento após exercício da opção.

Conforme o gráfico ilustra, se o Fator de Expansão fosse equivalente a 10% a opção de expansão não agregaria valor ao projeto. Já se fosse equivalente a 50% o VP das receitas atingiria o valor de cerca de R\$ 115 milhões. Alterações no Fator de Expansão impactam diretamente no resultado do modelo.



**Figura 9 – Análise de Sensibilidade – Custo de Expansão**

A Figura 9, mostra que, a partir de um custo de exercício superior a R\$ 50 milhões a opção de expansão praticamente deixa de ser interessante seja qual for o cenário. Já preços de exercício menores a tornam cada vez mais rentável para o investidor.



**Figura 10 – Análise de Sensibilidade – Volatilidade - Op. Expansão**

Na Figura 10 está denotado o comportamento do VP em relação a variação na volatilidade do projeto. Quanto maior a volatilidade maior a expectativa de retorno.

#### 4.4.3.2. Opção de abandono

Conforme disposto anteriormente a opção de abandono consiste na possibilidade do investidor se desfazer do negócio caso os resultados obtidos e o cenário econômico apontem esta decisão como a melhor opção.

A opção de abandono foi modelada como um único fluxo de caixa, referente a venda do imóvel. Por premissa definiu-se que a mesma pode ser exercida a partir do final do ano 6, para se ter tempo hábil para uma correta avaliação do desempenho do empreendimento.

O valor a ser aferido no momento do exercício da opção foi definido com base nos custos da obra e no valor do terreno, conforme Tabela 17:

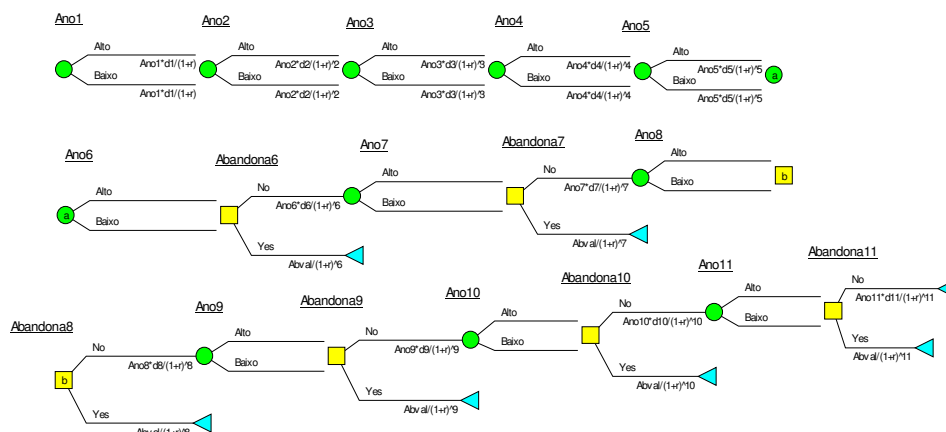
| <b>Abandono do <i>Shopping Center</i></b> |                       |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Valores:</b>                           |                       |
| (1) Terreno                               | R\$ 10.000.000        |
| (2) Obra                                  | R\$ 71.444.500        |
| (3) 75% do Terreno                        | R\$ 7.500.000         |
| (4) 75% da Obra                           | R\$ 58.125.000        |
| <b>(5) Valor da Opção: = (3)+(4)</b>      | <b>R\$ 65.625.000</b> |

**Tabela 17 – Dados da Opção de Abandono**

A premissa de avaliar o imóvel por 75% do preço de custo se fundamenta no fato de que caso os resultados não sejam satisfatórios a ponto de levar o investidor a abandonar o negócio, certamente o valor do empreendimento será mais baixo do que o gasto para construí-lo.

O valor definido se configura como prêmio pelo exercício da opção que pode ocorrer ao término de cada período t.

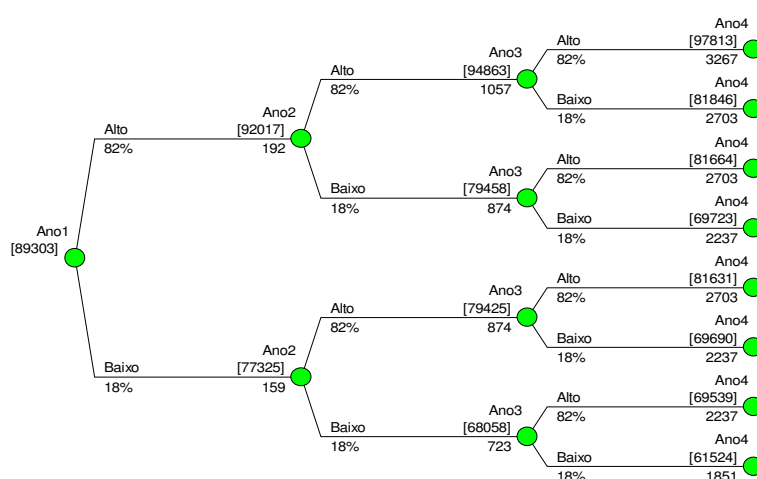
A Figura 11 apresenta como o modelo foi descrito no DPL.



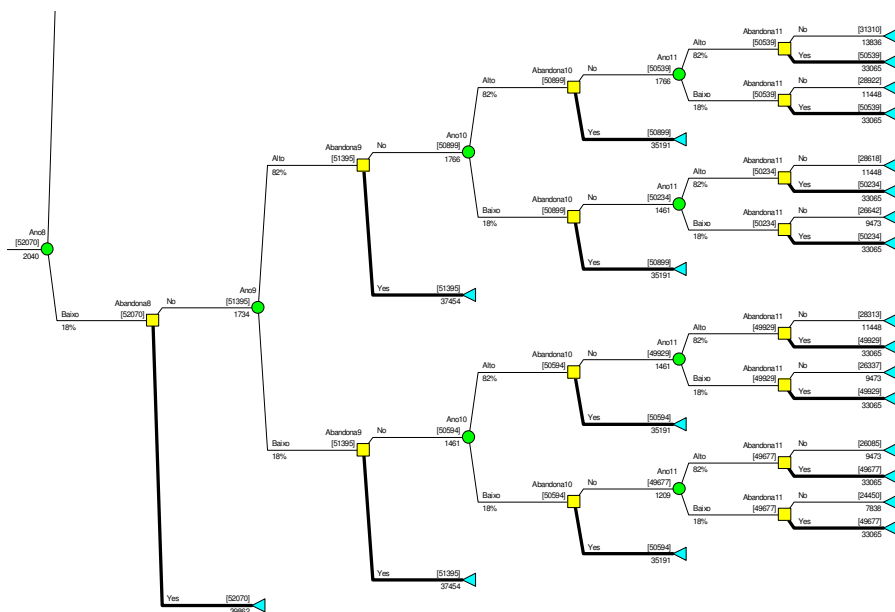
**Figura 11 – Modelo da Opção de Abandono no DPL**

A seguir, a Figura 12 apresenta parte da árvore binomial com a opção de abandono. Como se nota esta opção também acrescentou valor ao projeto, trata-se de um acréscimo menos significativo do que o da opção anterior, mas também positivo para a avaliação final do projeto.

O modelo com a opção de abandono apresentou um Valor Presente final de 89,3 milhões, ou seja um acréscimo inferior a 1% no valor final do projeto. É importante frisar que no nosso estudo o valor de abandono foi definido como 75% do valor da obra mais 75% do valor do terreno. Caso este valor cresça maior será o retorno obtido com esta opção.

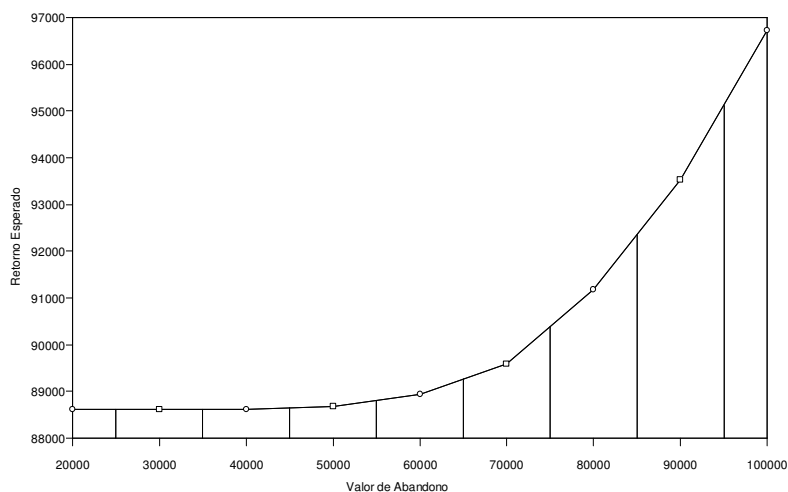


**Figura 12 – Árvore Binomial com Opção de Abandono – Resultado**



**Figura 13 – Opção de Abandono – ramos inferiores - anos 8 a 11**

A Figura 13 apresenta um segmento da árvore binomial com opção de abandono. Este segmento traz os ramos da árvore dos anos 8 a 11 em um cenário econômico negativo, neste caso pode-se observar que a opção acaba sendo exercida.

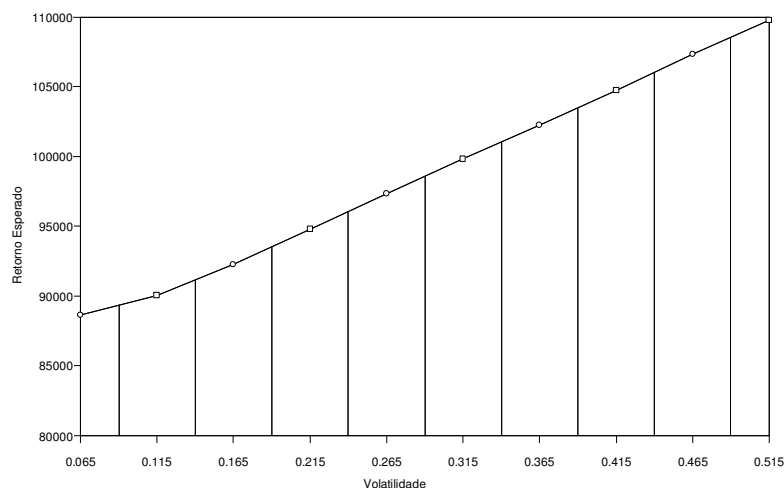


Valores em R\$1.000

**Figura 14 – Análise de Sensibilidade – Valor Abandono**

A Figura 14 ilustra a sensibilidade ao do modelo ao prêmio de exercício da opção de abandono, como é possível verificar quanto maior o valor, mais atraente se torna a opção.

Já a Figura 15 abaixo, apresenta a sensibilidade em relação à volatilidade. Quanto maior ela for, maior o retorno esperado.



Valores do Retorno Esperado em R\$1.000

**Figura 15 – Análise de Sensibilidade – Volatilidade – Op. Abandono**

#### 4.4.3.3.

##### **Opção construção de empreendimento imobiliário**

Conforme exposto anteriormente esta opção consiste na construção de um condomínio residencial em uma área livre do terreno do *shopping*, que possui mais de 140 mil m<sup>2</sup>, sendo apenas cerca de 70 mil m<sup>2</sup> ocupados pelo *shopping*. Além disso, de acordo com o gabarito de construções permitido na cidade cede, a construção pode ocupar 1,5 vezes a área do terreno desta forma, a área total para construção fica estendida para cerca de 210 mil m<sup>2</sup>.

O principal fundamento para tal opção é que o terreno se localiza em uma região na qual está ocorrendo um desenvolvimento imobiliário residencial na cidade cede do shopping. Nesta região da cidade observa-se uma concentração de residências das classes A1 e A2 e com tendência de expansão em direção ao terreno do empreendimento. Acreditamos que havendo sucesso no *shopping center* a tendência de expansão imobiliária na região se consolidará e poderá até mesmo ser acelerada, o que torna esta opção bastante plausível. Consideramos que a mesma poderá ser exercida a partir do final ano 05.

É importante ressaltar que também avaliamos a possibilidade de construção de um empreendimento comercial ao invés de residencial, no entanto algumas características da cidade em questão como, por exemplo, o patamar do valor de salas comerciais, pesquisado junto a imobiliárias da região, apontaram não ser esta a melhor opção.

A seguir as características do empreendimento escolhido:

| <b>Dados Gerais do Condomínio Residencial</b> |                      |
|-----------------------------------------------|----------------------|
| <b>Características da construção</b>          |                      |
| Área total destinada ao condomínio            | 15.000m <sup>2</sup> |
| Área total construída                         | 70.440m <sup>2</sup> |
| Área por andar                                | 616m <sup>2</sup>    |
| Tempo de construção                           | 2 anos               |
| Torres                                        | 6                    |
| Andares por torre                             | 16                   |
| Apartamentos por andar                        | 4                    |
| Apartamento                                   | 288                  |
| Coberturas                                    | 24                   |
| Área por apartamento                          | 140m <sup>2</sup>    |
| Área por cobertura                            | 240m <sup>2</sup>    |
| Garagem por apartamento                       | 2                    |
| Garagem por cobertura                         | 3                    |

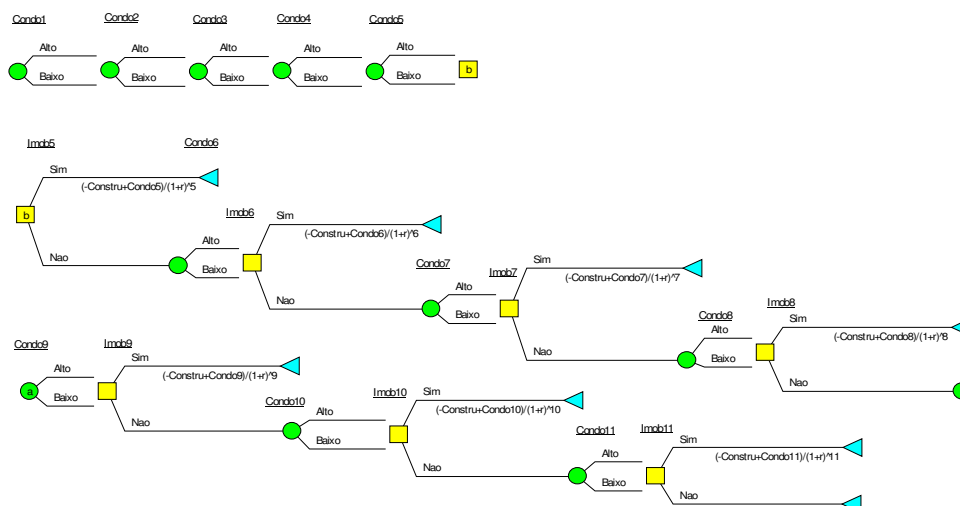
|                                               |                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Custos de construção e comercialização</b> |                            |
| Custo construção por m <sup>2</sup> *         | R\$ 860                    |
| Despesas com marketing e vendas*              | R\$ 605.784                |
| Outras despesas*                              | R\$ 605.784                |
| <b>Custo total*</b>                           | <b>R\$ 57.995.847</b>      |
| <b>Preço de venda</b>                         |                            |
| Apartamentos                                  | R\$ 2.300 / m <sup>2</sup> |
| Coberturas                                    | R\$ 2.500 / m <sup>2</sup> |
| <b>Total</b>                                  | <b>R\$ 107.136.000</b>     |
| <b>Prazo estimado para vendas</b>             |                            |
| Ano 1                                         | 50%                        |
| Ano 2                                         | 40%                        |
| Ano 3                                         | 5%                         |
| Ano 4                                         | 5%                         |

\* valor projetado para o ano 5

**Tabela 18 – Dados do Projeto do Condomínio**

As características do imóvel foram formatadas a partir de pesquisa realizada junto a algumas imobiliárias que atuam na cidade sede do *shopping*. Essas empresas cederam informações relevantes a cerca do mercado local, tais como: preço de venda de imóveis, características dos edifícios da cidade (número de andares, apartamentos por andar, vagas de garagem por apartamento, dentre outras), além de dados acerca da demanda. Essas informações foram fundamentais na definição do formato do imóvel a ser construído no terreno do *shopping center*.

A Figura 16 apresenta como foi formatado o modelo desta opção no *software* DPL.



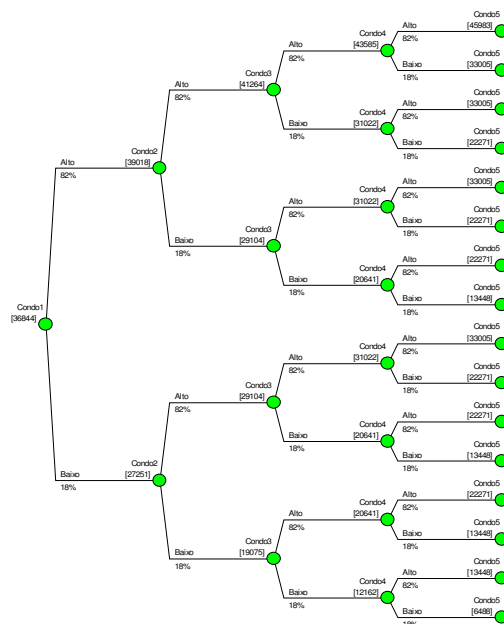
**Figura 16 – Modelo Empreendimento Imobiliário no DPL**

Esta opção foi modelada de forma independente do projeto do *shopping*. O modelo foi definido assim, porque os fluxos de caixa desta opção não estão atrelados diretamente ao desempenho financeiro do *shopping*.

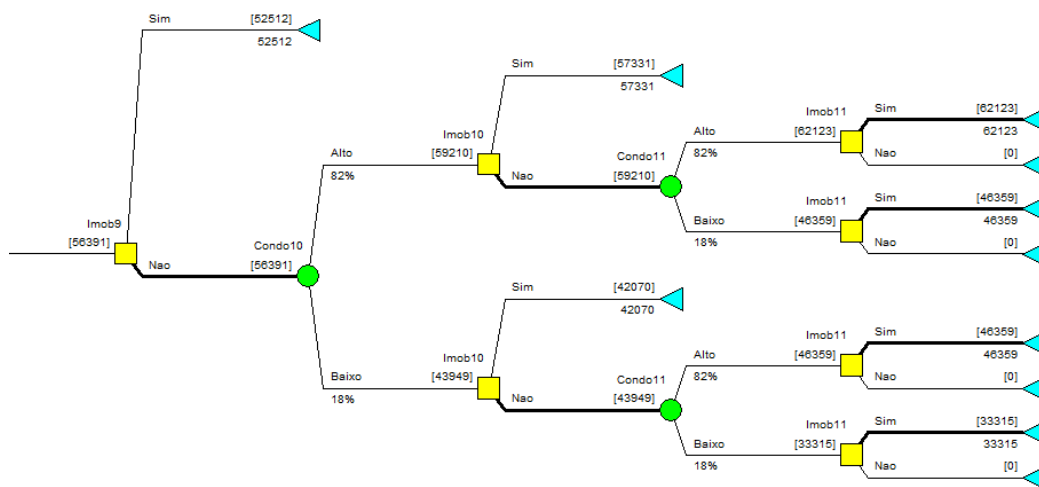
É importante frisar que a construção do modelo separado não ignora o fato de que o sucesso do *shopping* vai impactar ainda que subjetivamente na demanda e no interesse pelos imóveis, mas não há uma dependência direta e tangível entre os dois empreendimentos, no nosso estudo.

A aplicação do modelo no DPL apontou que esta opção gera um VPL positivo em torno de R\$ 36,84 milhões que será adicionado ao resultado global do projeto, tornando-o ainda mais interessante para os investidores.

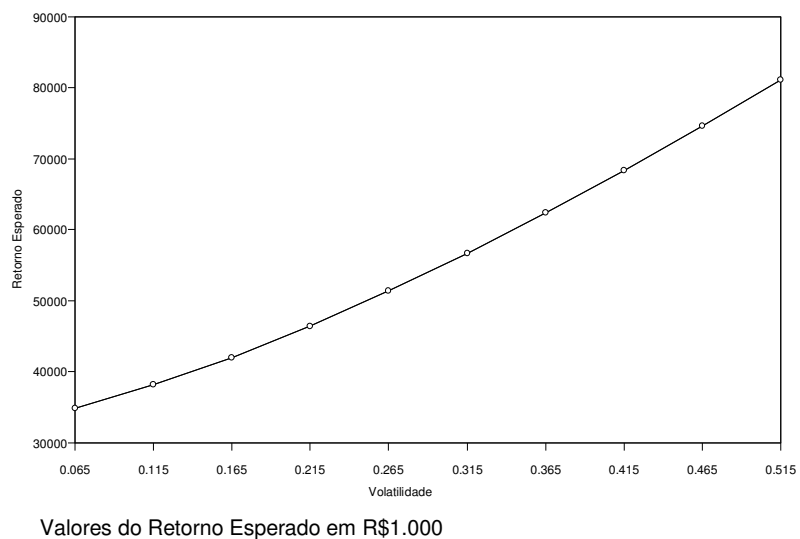
A Figura 17 apresenta os 5 primeiros períodos da árvore binomial desta opção e a Figura 18 apresenta os últimos anos dos ramos superiores, onde é possível observar que a opção está sendo exercida.



**Figura 17 – Árvore Binomial da Opção de Construção de Condomínio  
– Períodos iniciais**

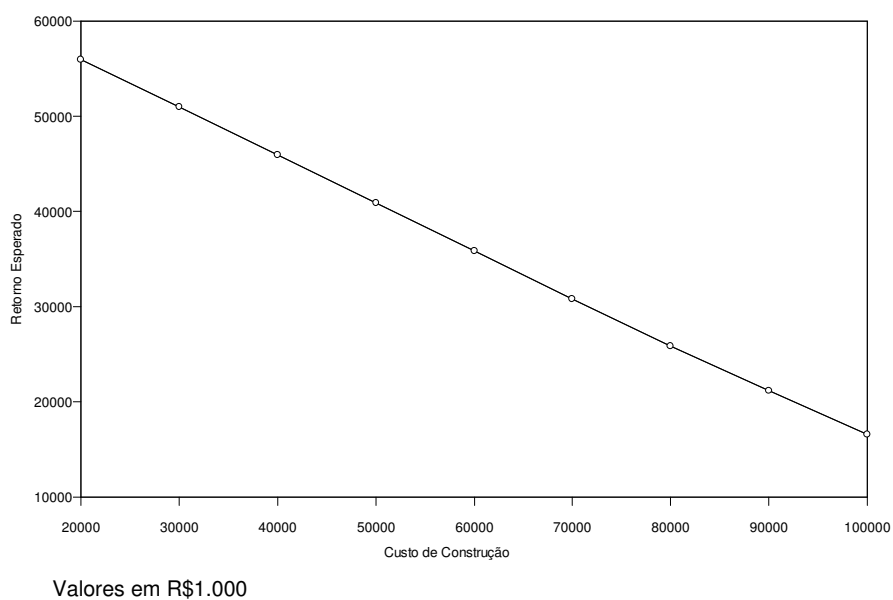


**Figura 18 - Árvore Binomial da Opção de Construção de Condomínio  
– Período Final**



**Figura 19 – Análise de Sensibilidade – Volatilidade – Op. de Construção de Condomínio**

A Figura 19 demonstra que o crescimento da volatilidade impacta diretamente na evolução do retorno gerado que também cresce a medida que a volatilidade aumenta.



**Figura 20 – Análise de Sensibilidade – Custo de Construção – Op. de Construção de Condomínio**

A Figura 20 ilustra o impacto dos custos de construção no retorno esperado. Evidentemente quanto maior o custo, menor o retorno esperado.

#### **4.4.3.4.**

#### **Modelo completo integrando as 3 opções**

Nesta seção será apresentado o resultado final do modelo que congrega as três opções avaliadas neste estudo.

O objetivo é avaliar se em conjunto as opções são capazes de elevar ainda mais os resultados esperados, ou se ocorre algum conflito acarretando redução no resultado esperado.

Neste modelo a cada período deve ser decidido se ocorrerá ou não a construção do condomínio residencial e em sequência uma segunda decisão acerca da expansão, continuidade ou abandono do *shopping center*, o modelo foi elaborado desta forma porque as decisões acerca do condomínio não interferem nas decisões acerca do *shopping*.

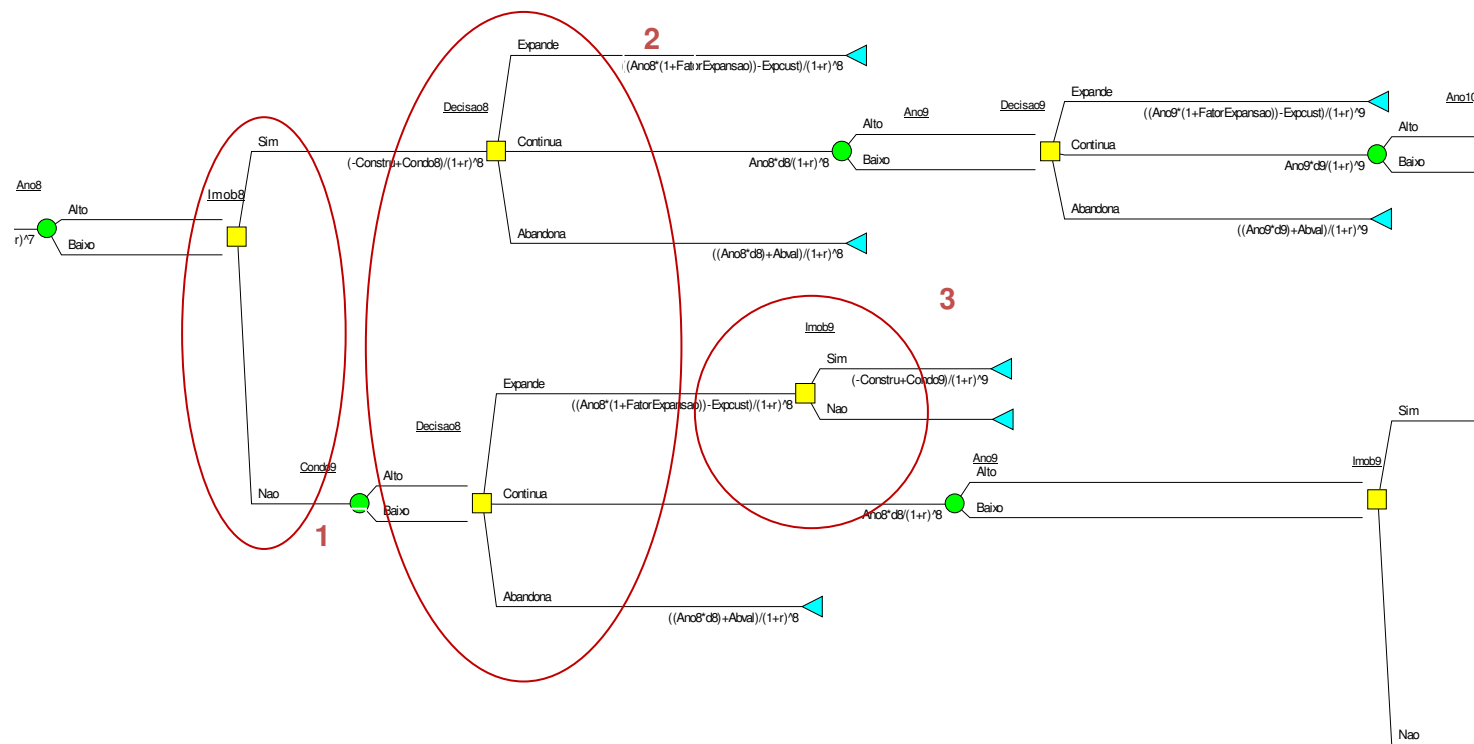
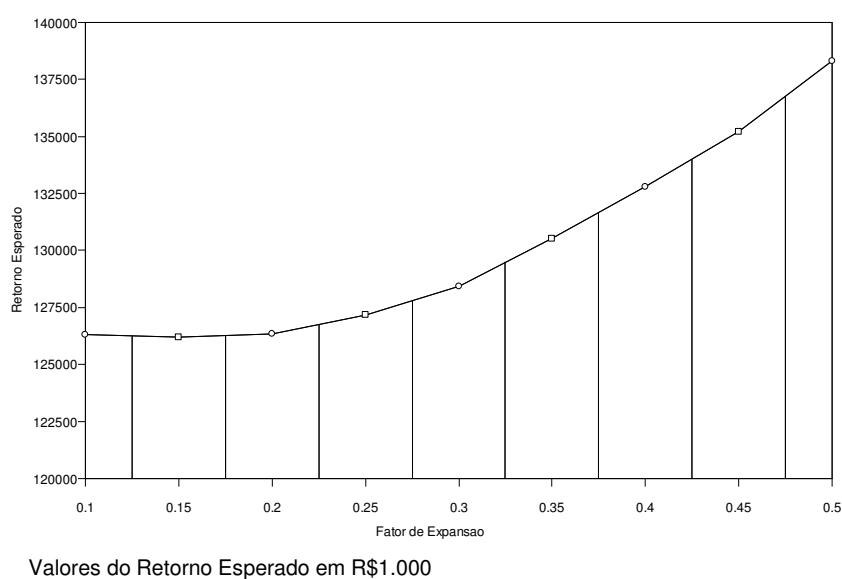


Figura 21 – Modelo Completo agregando as 3 opções

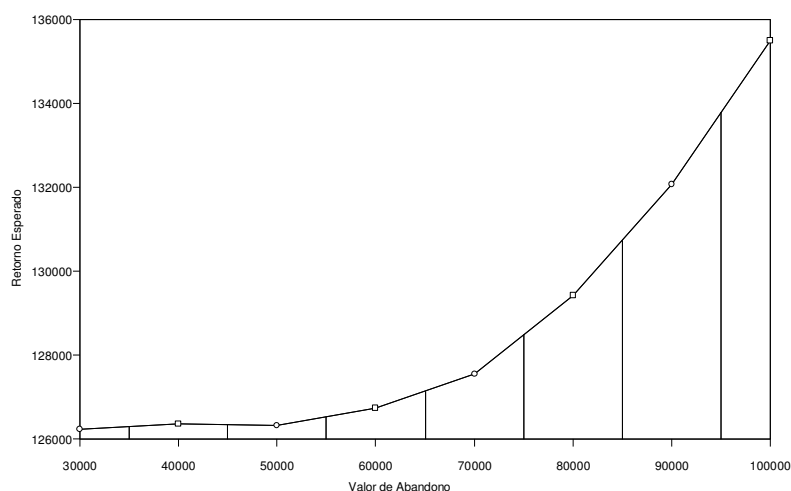
A Figura 21, apresenta um trecho do modelo aonde é possível observar na área em destaque número 1 um nó de decisão acerca da construção ou não do condomínio residencial, logo em seguida, na área 2, há a decisão referente ao shopping, onde decide-se pela expansão, abandono ou simples continuidade do empreendimento. Essa decisão ocorre tanto no caso de construção do condomínio quanto no caso de não construção. No destaque 3, é apresentada a situação na qual volta ocorrer a decisão de construção do condomínio, após no período anterior o mesmo não ter sido construído e ter ocorrido a expansão do *shopping*. Ou seja, o exercício da opção de expansão não impede que em um momento futuro o exercício da opção de construção do condomínio residencial.

O modelo contemplando as três opções apresentou resultado ainda mais positivo, revelando um valor presente de R\$ 127,17 milhões, número este cerca de 43,5% maior do que o valor revelado pelo método do Fluxo de Caixa Descontado.



**Figura 22 – Análise de Sensibilidade – Fator de Expansão – Modelo com as 3 opções**

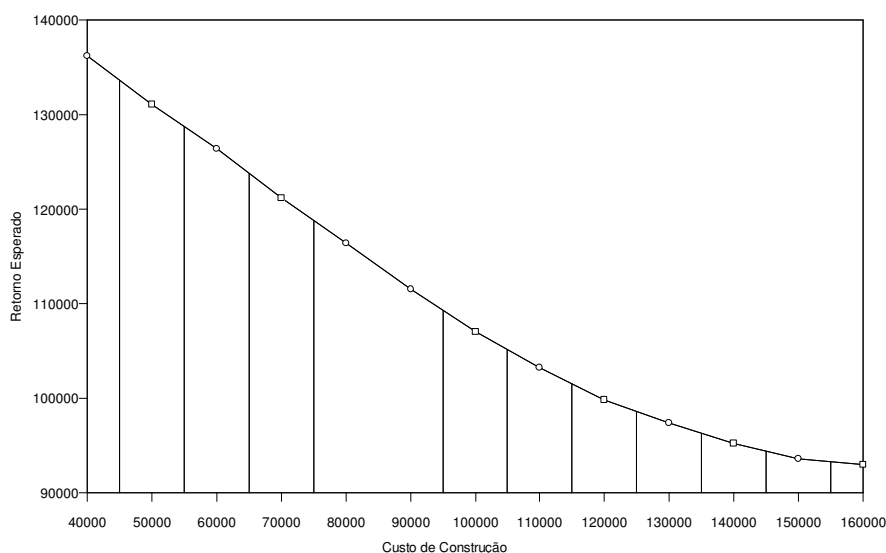
A Figura 22 apresenta a sensibilidade do modelo com as três opções em relação ao Fator de expansão, percentual acrescido no retorno esperado caso exercida a opção de expansão da ABL do shopping. Como é possível concluir, este fator causa impacto no modelo a partir do valor de 12,5%, ou seja, para qualquer valor superior a 12,5% esta expansão aumenta o valor do projeto.



Valores em R\$1.000

**Figura 23 – Análise de Sensibilidade – Valor de Abandono – Modelo com as 3 opções**

Já a Figura 23 apresenta a sensibilidade do modelo completo em relação ao valor de abandono, valor arrecadado caso exercida a opção de abandono. Este gráfico aponta que um valor recebido de até cerca de R\$ 50 milhões, não acarreta alteração significativa no valor do projeto. A partir deste patamar o valor de abandono torna-se cada vez mais preponderante para o resultado final da avaliação do projeto.



Valores em R\$1.000

**Figura 24 – Análise de Sensibilidade – Custo de Construção – Modelo com as 3 opções**

A Figura 24 revela a sensibilidade do modelo completo em relação ao custo de construção do condomínio imobiliário na área anexa ao shopping. Nota-se que quanto maior o valor menos interessante se torna esta opção. Um patamar de custo superior a cerca de 150 milhões elimina o valor desta opção para o modelo.

O capítulo 5 a seguir apresenta as conclusões alcançadas neste estudo.