

## 5. Estudo de Caso

Para o entendimento deste capítulo, vale uma breve exposição da seqüência de análise e cálculos aplicados ao projeto. Foram feitas diferentes considerações para o correto ajuste do mesmo às diferentes teorias financeiras.

Inicialmente, seguirá a exposição do caso com a descrição das premissas, variáveis e possibilidades que o executivo se depara ao conceber o empreendimento.

Em seguida, passamos à primeira teoria a ser abordada, que é a do FCD. Esta é a teoria atualmente utilizada pelo mercado para análise de seus empreendimentos. Não será exposto apenas o FCD do projeto idealizado, mas sim o FCD de todas as variações possíveis levando-se em consideração as análises que se seguirão nas demais teorias financeiras. O método pelo FCD não leva em consideração a possibilidade de mudança de rumo no projeto pela decisão gerencial em função de novos cenários econômicos e concorrenciais.

Logo passamos à segunda teoria, a Teoria das Opções Reais e seus cálculos. Para isso, algumas premissas utilizadas para o FCD serão reconsideradas. As demais premissas que não forem expostas nesse item como reconsideradas, têm sua aplicabilidade idêntica ao utilizado na teoria do FCD.

A última teoria a ser abordada é a Teoria dos Jogos. Neste caso as análises não são tão variadas quanto em Opções Reais e FCD. Foi feita a análise por Jogos de Opções em apenas uma das alternativas disponíveis ao incorporador. Mais uma vez, teremos a readequação de algumas premissas. As demais permanecem de acordo com o que foi exposto na Teoria das Opções Reais.

Por fim, será feita uma comparação analítica entre as ferramentas utilizadas.

### 5.1.Exposição do Caso

Como exposto no capítulo anterior, o caso em questão é um empreendimento imobiliário situado na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, mas especificamente no Recreio dos Bandeirantes. Apesar de estarmos aplicando

os conceitos estudados em um caso particular, este trabalho também pode ser aplicado a demais empreendimentos imobiliários situados em diferentes regiões, com diferentes usos, momentos ou escala. Basta para isso, que as premissas e considerações sejam corretamente adequadas à situação no que tange receita, custo, comportamento das variáveis, do mercado consumidor e da concorrência.

### **5.1.1. Empreendimentos Analisados**

Temos informações de três empreendimentos distintos. Por solicitação da incorporadora que disponibilizou as informações, foram dados nomes fictícios aos empreendimentos. São estes: Primo, Sec Residenziale e Sec Famiglia. A concepção inicial por parte da incorporadora era fazer apenas um lançamento com dois empreendimentos imobiliários semelhantes. Tanto o Primo quanto o Sec Residenziale teriam unidades de 2 e 3 quartos. Logo os executivos perceberam que os compradores do empreendimento Primo seriam os mesmos que os do Sec Residenziale, por eles serem muito semelhantes com relação à tipologia de unidades. Eles competiriam entre si, o que poderia não ser vantajoso para o incorporador.

Surgiu então a idéia de transformar o Sec Residenziale em um empreendimento de 3 e 4 quartos. Foi então idealizado o Sec Famiglia. Estes são projetos excludentes, moldados para o mesmo terreno. O incorporador deve escolher apenas um para levar adiante. Mesmo assim, ainda haveria certa competição entre os empreendimentos, já que parte do Primo era constituída de unidades 3 quartos, também encontradas no Sec Famiglia. Uma análise simplória poderia chegar à conclusão que a mudança não foi boa o suficiente.

Por que mudar um empreendimento de 2 e 3 quartos para 3 e 4 quartos se ainda há tipologias concorrentes? Por que não fazer uma mudança radical para um empreendimento totalmente de 4 quartos, ou então 4 e 5 quartos?

Para a concepção de um projeto imobiliário são levados em consideração diversos fatores externo como o mercado consumidor e o potencial construtivo do terreno. Os executivos da empresa analisaram que não há histórico na região de bons resultados com grande oferta de apartamento de 4 quartos. O risco de lançar um empreendimento inteiro com esse escopo era maior do que a empresa estava disposta a enfrentar. Também foi analisado que o perfil do morador do Recreio

não é de quem compra um apartamento com alto valor. Os apartamentos de 5 quartos, por terem uma área muito maior que os de 3 e 4 quartos, apesar de apresentar o mesmo valor por m<sup>2</sup>, acabam ficando com um valor absoluto muito alto.

### 5.1.2. Alternativas disponíveis

No primeiro terreno se daria a incorporação do empreendimento Primo e no segundo terreno, o empreendimento Sec Residenziale ou o Sec Famiglia. A partir deste momento, abriam-se as alternativas:

- a) lançar Primo e Sec Residenziale simultaneamente;
- b) lançar Primo e Sec Famiglia simultaneamente;

Ambas as alternativas sofreriam, de maneira diferenciada, um deflator na velocidade de vendas em função da pequena concorrência interna gerada pela semelhança entre os projetos. Este deflator foi estipulado em 10% por profissionais do setor de acordo com a percepção de mercado e está exposto em 5.2.4 (e).

Primo já estava sendo projetado e seria lançado independentemente da segunda incorporação. Este posicionamento da incorporadora estava relacionado a uma estratégia de posicionamento no mercado. Como o Sec Residenziale era similar, todas as imagens de plantas humanizadas dos apartamentos tipo e coberturas seriam iguais. O stand de vendas não precisaria da construção de outro apartamento decorado (ou apartamento modelo) para exposição ao público. Os projetos apresentavam um ganho de escala. Caso a alternativa b fosse escolhida, este ganho de escala seria eliminado, sobrecarregando os custos do empreendimento em 276 mil reais.

Com a configuração exposta, em ambos os casos os projetos apresentavam concorrência entre eles. O que apresentava menor concorrência estava com um custo a mais. Este custo representava um custo de *switch*.

É muito comum no mercado imobiliário o lançamento em fases. Isso ocorre quando o incorporador não está disposto ao risco de lançar um grande número de unidades no mercado ao mesmo tempo. Mesmo com o projeto pronto, é tomada a decisão de espera. Um projeto é lançado ao mercado e o outro só tem a abertura

de vendas meses depois. Assim, além de diminuir o risco, o incorporador passa a conhecer melhor como se comporta o público da região.

Temos então as alternativas:

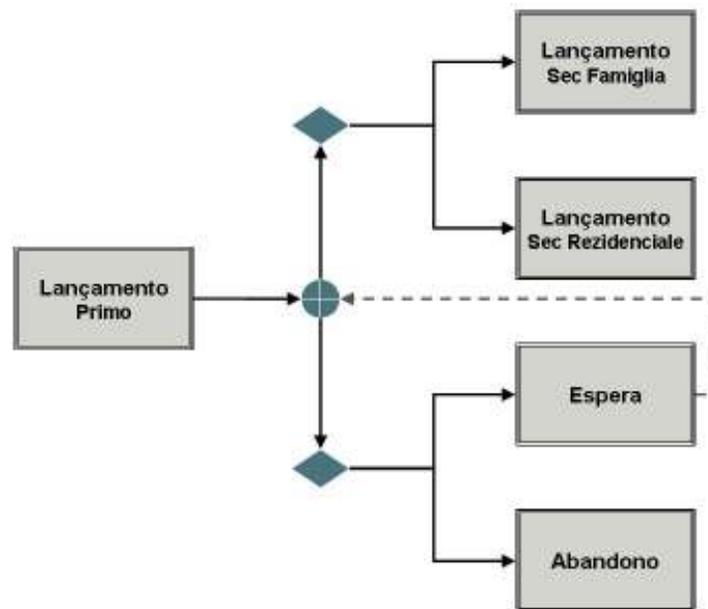
c) lançar Primo e depois de alguns meses, lançar Sec Residenciale;

d) lançar Primo e depois de alguns meses, lançar Sec Famiglia;

Ainda existe um último caso possível. Este último caso é mais uma consequência dos fatos que propriamente uma alternativa:

e) lançar Primo e desistir da segunda incorporação, vendendo o terreno ao mercado.

Estas possibilidades estão representadas no diagrama abaixo:



### 5.1 – Fluxo de Opções

A consequência de abandonar a segunda etapa surge quando a empresa passa por uma situação de necessidade de caixa. Seus executivos resolvem vender parte de seus ativos para restabelecer uma posição financeira saudável visando o andamento dos demais empreendimentos já disponibilizados ao mercado. Outra motivação para o abandono da segunda etapa pode ser o fracasso do lançamento da primeira. O incorporador decide não levar adiante o desenvolvimento da segunda etapa, restando a ele absorver o custo afundado e vender o terreno para recuperar parte do prejuízo. Dependendo da etapa de desenvolvimento do projeto, este custo pode ser insignificante.

Vale ressaltar que as alternativas listadas acima são corriqueiras no mercado imobiliário. Elas ocorrem calcadas em uma simples análise de FCD. A única exceção é a última alternativa. Como exposto, trata-se de uma consequência do fracasso do primeiro projeto ou de dificuldades na empresa. Sendo assim, não costuma ser avaliada como as demais, no momento prévio ao lançamento.

Sendo assim, a motivação do estudo é reforçada pela necessidade de avaliação de projetos imobiliários pela Teoria de Opções Reais. Alta flexibilidade e grande probabilidade de recebimento de novas informações foram consideradas por Copeland e Antikarov (2001) como os maiores fatores para a aplicabilidade da Teoria de Opções Reais.

## **5.2. Análise pelo FCD**

A seguir, estão expostas as diferentes alternativas inerentes às combinações entre os projetos imobiliários, após breve descrição das particularidades de cada um deles.

### **5.2.1. Área de Venda**

De acordo com a concepção do projeto, temos diferentes valores de áreas de venda, ou área privativa.

#### **Empreendimento Primo**

O empreendimento Primo é composto por 3 blocos.

Segue abaixo detalhamento das áreas privativas reais do empreendimento Primo:

Tipo de unidade	Área privativa real				Vagas - qnt	Unidades nº/pvto.	Nºpvto.	Unidades Total/ bloco	Nº blocos	Nº total de unids.	Área total  Real
	Coberta	Varanda coberta	Varanda Desc.ou terraço	Total							
Residencial BLOCO 1				-							-
Tipo 2Q	62,56	14,20		76,76	1	10	9	90	1	90	6.908,22
Cob 2Q	67,75	14,20	73,70	155,65	1	10	1	10	1	10	1.556,50
BLOCO 2				-							-
Tipo 2Q	62,17	14,97		77,14	1	4	9	36	1	36	2.777,15
Tipo 3Q	73,65	14,97		88,62	1	4	9	36	1	36	3.190,18
Cob 2Q	67,20	14,97	76,10	158,27	2	4	1	4	1	4	633,07
Cob 3Q	79,60	14,97	87,48	182,05	2	4	1	4	1	4	728,20
BLOCO 3				-							-
Tipo 3Q	74,70	15,21		89,91	1	8	9	72	1	72	6.473,81
Cob 3Q	78,69		106,10	184,79	2	4	1	4	1	4	739,16
				-							-
<b>Total</b>	<b>17.477,46</b>	<b>3.713,12</b>	<b>1.815,70</b>	<b>23.006,28</b>	<b>268</b>			<b>256</b>		<b>256</b>	<b>23.006,28</b>

**Tabela 5.1 – Quadro de áreas privativas reais e vagas do empreendimento Primo**

Como dito em 4.6.1, um apartamento pode ser composto por áreas fechadas padrão, as áreas de varanda e áreas de terraço. Cada um desses tipos de áreas recebe uma ponderação de acordo com sua importância. Após a ponderação, a área é base para cálculo de preço do imóvel e conseqüentemente cálculo do VGV do estudo.

Segue abaixo detalhamento das áreas ponderadas do empreendimento Primo:

Tipo de unidade	Área privativa ponderada				Área pond. Total
	100%	100%	55%	Total	
	Coberta	Varanda	Terraço		
Residencial BLOCO 1	-	-	-	-	-
Tipo 2Q	62,56	14,20	-	76,76	6.908,22
Cob 2Q	67,75	14,20	40,54	122,49	1.224,85
BLOCO 2	-	-	-	-	-
Tipo 2Q	62,17	14,97	-	77,14	2.777,15
Tipo 3Q	73,65	14,97	-	88,62	3.190,18
Cob 2Q	67,20	14,97	41,85	124,02	496,10
Cob 3Q	79,60	14,97	48,12	142,68	570,73
BLOCO 3	-	-	-	-	-
Tipo 3Q	74,70	15,21	-	89,91	6.473,81
Cob 3Q	78,69	-	58,35	137,05	548,19
				-	-
<b>Total</b>	<b>17.477,46</b>	<b>3.713,12</b>	<b>998,64</b>	<b>22.189,21</b>	<b>22.189,21</b>

**Tabela 5.2 – Quadro de áreas privativas ponderadas do empreendimento Primo**

### Empreendimento Sec Residenciale

O empreendimento Sec Residenciale é composto por 2 blocos. O bloco 1 é igual ao bloco 2 do Primo e o bloco 2 é igual ao bloco 3 do Primo.

Segue abaixo detalhamento das áreas privativas reais do empreendimento Sec Residenciale:

Tipo de unidade	Área privativa real				Vagas - r <sup>2</sup> /unidade	Unidades - r <sup>2</sup> /pvto.	N <sup>o</sup> pvto.	Unidades- Total/ bloco	N <sup>o</sup> blocos	N <sup>o</sup> total de unids.	Área total Real
	Coberta	Varanda coberta	Varanda Desc. ou terraço	Total							
<b>Residencial BLOCO 1</b>				-				-		-	-
Tipo 2Q	62,17	14,97		77,14	1	4	9	36	1	36	2.777,15
Tipo 3Q	73,65	14,97		88,62	1	4	9	36	1	36	3.190,18
Cob 2Q	67,20	14,97	76,10	158,27	2	4	1	4	1	4	633,07
Cob 3Q	79,60	14,97	87,48	182,05	2	4	1	4	1	4	728,20
<b>BLOCO 2</b>				-							-
Tipo 3Q	74,70	15,21		89,91	1	8	9	72	1	72	6.473,81
Cob 3Q	78,69		106,10	184,79	2	4	1	4	1	4	739,16
				-							-
<b>Total</b>	<b>11.169,84</b>	<b>2.293,02</b>	<b>1.078,70</b>	<b>14.541,56</b>	<b>168</b>			<b>156</b>		<b>156</b>	<b>14.541,56</b>

**Tabela 5.3 – Quadro de áreas privativas reais e vagas do empreendimento Sec Residenciale**

Segue abaixo detalhamento das áreas ponderadas do empreendimento Sec Residenciale:

Tipo de unidade	Área privativa ponderada				Área pond. Total
	100% Coberta	100% Varanda	55% Terraço	Total	
<b>Residencial BLOCO 1</b>					
Tipo 2Q	62,17	14,97	-	77,14	2.777,15
Tipo 3Q	73,65	14,97	-	88,62	3.190,18
Cob 2Q	67,20	14,97	41,85	124,02	496,10
Cob 3Q	79,60	14,97	48,12	142,68	570,73
<b>BLOCO 2</b>					
Tipo 3Q	74,70	15,21	-	89,91	6.473,81
Cob 3Q	78,69	-	58,35	137,05	548,19
<b>T total</b>	<b>11.169,84</b>	<b>2.293,02</b>	<b>593,29</b>	<b>14.056,14</b>	<b>14.056,14</b>

**Tabela 5.4 – Quadro de áreas privativas ponderadas do empreendimento Sec Residenciale**

### Empreendimento Sec Famiglia

O empreendimento Sec Famiglia é composto por 2 blocos com unidades de 3 e 4 quartos.

Segue abaixo detalhamento das áreas privativas reais do empreendimento Sec Famiglia:

Tipo de unidade	Área privativa real				Vagas - r <sup>2</sup> /unidade	Unidades - r <sup>2</sup> /pvto.	N <sup>o</sup> pvto.	Unidades- Total/ bloco	N <sup>o</sup> blocos	N <sup>o</sup> total de unids.	Área total Real
	Coberta	Varanda coberta	Varanda Desc. ou terraço	Total							
<b>Residencial</b>											
BLOCO 1				-				-		-	-
Tipo 3Q	75,99	23,45		99,44	1	4	9	36	1	36	3.579,84
Tipo 4Q	102,60	20,09		122,68	2	4	9	36	1	36	4.416,59
Cob 3Q				-							-
Cob 4Q	112,20		111,52	223,72	2	4	1	4	1	4	894,87
BLOCO 2				-							-
Tipo 3Q	78,91	20,09		99,00	1	2	9	18	1	18	1.782,00
Tipo 4Q	102,60	20,09		122,68	2	4	9	36	1	36	4.416,59
Cob 4Q	122,30		224,13	346,43	2	2	1	2	1	2	632,86
				-							-
<b>Total</b>	<b>12.236,41</b>	<b>2.652,01</b>	<b>894,32</b>	<b>15.782,75</b>	<b>210</b>			<b>132</b>		<b>132</b>	<b>15.782,75</b>

**Tabela 5.5 – Quadro de áreas privativas reais e vagas do empreendimento Sec Famiglia**

Segue abaixo detalhamento das áreas ponderadas do empreendimento Sec Famiglia:

Tipo de unidade	Área privativa ponderada				Área pond. Total
	100%	100%	55%	Total	
	Coberta	Varanda	Terraço		
<b>Residencial</b>					
BLOCO 1	-	-	-	-	-
Tipo 3Q	75,99	23,45	-	99,44	3.579,84
Tipo 4Q	102,60	20,09	-	122,68	4.416,59
Cob 3Q	-	-	-	-	-
Cob 4Q	112,20	-	61,33	173,53	694,14
BLOCO 2	-	-	-	-	-
Tipo 3Q	78,91	20,09	-	99,00	1.782,00
Tipo 4Q	102,60	20,09	-	122,68	4.416,59
Cob 4Q	122,30	-	123,27	245,57	491,14
<b>Total</b>	<b>12.236,41</b>	<b>2.652,01</b>	<b>491,88</b>	<b>15.380,30</b>	<b>15.380,30</b>

**Tabela 5.6 – Quadro de áreas privativas ponderadas do empreendimento Sec Famiglia**

## 5.2.2. Área de Construção

Assim como o cálculo das áreas privativas, as áreas de construção são diferentes entre os projetos.

Foi explicitado em 4.6.2 que para cálculo do custo raso de construção, as áreas do empreendimento sofrem uma ponderação correspondente à sua complexidade construtiva. Nos quadros abaixo, chegamos a esses resultados para cada empreendimento. O valor a ser multiplicado pelo custo raso de construção é chamado de Área Equivalente de Construção (AEC).

No padrão de AEC mostrado abaixo com o exemplo do Primo, temos a coluna nomeada de “Peso” representando os coeficientes de ponderação. A área real é informada por pavimento, e a área equivalente já está multiplicada tanto pelo peso (ponderação), quanto pela quantidade de pavimentos.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS PARA QUADRO DE ÁREAS					
PAVIMENTO	LOCAL/UNIDADES	QUANT.	PESO	ÁREA	
				REAL	EQUIVALENTE
<b>SUBSOLO</b>	Coberto	1	1	2.565,63	2.565,63
<b>TÉRREO</b>	Coberto	1	1	2.342,16	2.342,16
	Área descoberta sobre laje	1	0,5	855,21	427,60
	Área descoberta sobre solo	1	0,25	9.858,64	2.464,66
<b>TIPO BI. 01</b>	Construído	9	1	819,96	7.379,66
<b>COB BI. 01</b>	Coberto	1	1	945,19	945,19
	Descoberto	1	0,5	767,60	383,80
<b>TIPO BI. 02</b>	Construído	9	1	726,31	6.536,77
<b>COB BI. 02</b>	Coberto	1	1	819,62	819,62
	Descoberto	1	0,5	649,41	324,70
<b>TIPO BI. 03</b>	Construído	9	1	784,89	7.064,05
<b>COB BI. 03</b>	Coberto	1	0,5	365,10	182,55
	Descoberto	9	1	419,79	3.778,14
<b>Telhado</b>	Coberto	1	1	204,66	204,66
	Descoberto	1	0,5	569,76	284,88
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>44.702</b>	<b>35.704</b>

**Tabela 5.7 – Quadro AEC do empreendimento Primo**

MEMÓRIA DE CÁLCULOS PARA QUADRO DE ÁREAS					
PAVIMENTO	LOCAL/UNIDADES	QUANT.	PESO	ÁREA	
				REAL	EQUIVALENTE
SUBSOLO	Coberto	1	1	1.804,90	1.804,90
TÉRREO	Coberto	1	1	1.647,70	1.647,70
	Área descoberta sobre laje	1	0,5	601,63	300,82
	Área descoberta sobre solo	1	0,25	6.935,49	1.733,87
TIPO BI. 01	Construido	9	1	726,31	6.536,77
COB BI. 01	Coberto	1	1	819,62	819,62
	Descoberto	1	0,5	649,41	324,70
TIPO BI. 02	Construido	9	1	784,89	7.064,05
COB BI. 02	Coberto	1	1	365,10	365,10
	Descoberto	1	0,5	419,79	209,90
Telhado	Coberto	1	1	204,66	204,66
	Descoberto	1	0,5	569,76	284,88
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>27.619</b>	<b>21.297</b>

**Tabela 5.8 – Quadro AEC – do empreendimento Sec Residenziale**

MEMÓRIA DE CÁLCULOS PARA QUADRO DE ÁREAS					
PAVIMENTO	LOCAL/UNIDADES	QUANT.	PESO	ÁREA	
				REAL	EQUIVALENTE
SUBSOLO	Coberto	1	1	2.010,38	2.010,38
TÉRREO	Coberto	1	1	1.436,17	1.436,17
	Área descoberta sobre laje	1	0,5	574,21	287,10
	Área descoberta sobre solo	1	0,25	7.174,44	1.793,61
TIPO BI. 01	Construido	9	1	975,24	8.777,14
COB BI. 01	Coberto	1	1	529,05	529,05
	Descoberto	1	0,5	446,19	223,10
TIPO BI. 02	Construido	9	1	755,65	6.800,81
COB BI. 02	Coberto	1	1	311,01	311,01
	Descoberto	1	0,5	444,63	222,32
Telhado	Coberto	1	1	176,00	176,00
	Descoberto	1	0,5	1.016,06	508,03
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>29.696</b>	<b>23.075</b>

**Tabela 5.9 – Quadro AEC do empreendimento Sec Famiglia**

### 5.2.3.Terreno

Neste caso, tanto o terreno de Primo quanto o outro terreno (dos empreendimentos Sec Residenziale ou Sec Famiglia) foram adquiridos simultaneamente. O pagamento foi feito em dinheiro em ambos os casos com as mesmas condições financeiras, apenas diferenciando-se proporcionalmente ao valor de aquisição.

Terreno - Custo e Fluxo de Pagamento				Área Terreno 13.056,01 m <sup>2</sup>				
Tipo Pagamento	Valor Total	Qnt Parcelas	Juros Tabela Price	Capitalização Parcelas	Valor Parcela	Período Inicial	Período Final	Total c/ Juros
Ato	950.000	1			950.000	0	0	950.000
Pagto a Prazo 1	3.800.000	31			122.581	1	31	3.800.000
Parcela	1.900.000	1			1.900.000	32	32	1.900.000
Pagto a Prazo 2	6.650.000	6	0,95%		1.145.432	33	38	6.872.595
Saldo	5.700.000	1		5,83%	6.032.313	39	39	6.032.313
		1			-		0	-
		1			-		0	-
		1			-		0	-
<b>TOTAL</b>	19.000.000							19.554.908

**Tabela 5.10 – Área e condições de pagamento do terreno 1**

Terreno - Custo e Fluxo de Pagamento				Área Terreno 9.184,82 m <sup>2</sup>				
Tipo Pagamento	Valor Total	Qnt Parcelas	Juros Tabela Price	Capitalização Parcelas	Valor Parcela	Período Inicial	Período Final	Total c/ Juros
Ato	699.000	1			699.000	0	0	699.000
Pagto a Prazo 1	2.796.000	31			90.194	1	31	2.796.000
Parcela	1.398.000	1			1.398.000	32	32	1.398.000
Pagto a Prazo 2	4.893.000	6	0,95%		842.797	33	38	5.056.783
Saldo	4.194.000	1		5,83%	4.438.512	39	39	4.438.512
		1			-		0	-
		1			-		0	-
		1			-		0	-
<b>TOTAL</b>	13.980.000							14.388.295

**Tabela 5.11 – Área e condições de pagamento do terreno 2**

Há diversos outros custos que são inerentes ao terreno. Mesmo que os terrenos não sejam utilizados para ser objeto de uma incorporação imobiliária, esses custos continuam existindo. São eles: IPTU, vigilância, corretagem e ITBI.

Para apropriação do custo do IPTU em ambos os terrenos, foi feito o mesmo método utilizado para o imposto residencial. A única diferença é que o custo foi estimado em relação ao valor total do terreno. O real valor do tributo, assim como os demais gastos, só será apurado em sua exatidão no momento do estudo de acompanhamento.

Para os meses de janeiro a outubro, o valor do IPTU foi calculado como 0,7% do valor total do terreno, sendo dividido em 10 vezes. São considerados, portanto, R\$11.900,00 mensais para o terreno 1 e R\$8.505,00 para o terreno 2.

Por ano, é gasto 85.050,00 reais de IPTU e 69.600,00 reais de vigilância, sendo 5.800,00 reais por mês. Sendo assim, considerando o adiamento da segunda fase, há de se considerar o valor de manutenção do terreno de 154.650,00 reais por ano.

## 5.2.4. Estudos de Viabilidades – Alternativas

### a) Lançamento simultâneo de Primo e Sec Residenciale

Ambos os projetos têm tipologias iguais. São unidades de 2 e 3 quartos com os mesmos padrões de acabamento. Por mais que as tipologias sejam as mesmas, as unidades comercializadas não são iguais. Pode haver preferência do consumidor por uma em detrimento da outra em função de diversos outros fatores, como altura, proximidade ao bloco vizinho, posicionamento em relação ao sol, proximidade das áreas de lazer e etc. Mesmo considerando certas diferenciações entre elas, os empreendimentos ainda apresentam-se como concorrentes.

Profissionais do setor estimaram que esta influência pudesse desacelerar a velocidade de vendas inicial padrão, baseados não só no excesso de oferta no mercado, mas também no comportamento psicológico do comprador. Quando o comprador se depara com um grande número de unidades disponíveis, sente-se inseguro quanto ao sucesso do empreendimento. Ao mesmo tempo, sente-se confortável em fazer a sua escolha com calma, sem a pressão de que pode perder para outra pessoa, a unidade tão sonhada.

O usual é lançar um empreendimento no momento em que se acredita vender 30% das unidades comercializadas nos primeiros 3 meses. Mas em função do exposto acima (com relação à concorrência entre os empreendimentos), foi considerado apenas 15% de comercialização inicial. Nos momentos seguintes, a perda de velocidade de vendas vai sendo compensada, chegando aos 100% até a entrega do empreendimento.

O quadro de receitas se completa com a informação de preço de venda, que foi atribuído 4.050,00 reais por m<sup>2</sup> de área privativa ponderada, como exposto em 4.6.4.

Receita		
1-Preço de Venda.....	4.050	R\$/m <sup>2</sup>
2-Vendas no Lançamento.....	15,0%	
3-Vendas no Início da Construção.....	34,0%	
4-Vendas no Meio de Obra.....	25,5%	
5-Vendas nas Chaves.....	25,5%	

**Tabela 5.12 – Parâmetros de Receita – VPL alternativa a**

A forma como a receita é apropriada ao fluxo do empreendimento se dá de acordo com as tabelas de vendas, suas proporções e condições. Como exposto em 4.6.4, foram consideradas três tabelas de vendas diferentes, a tabela curta, ou de 37 meses, a tabela longa, ou de 120 meses e a tabela bancária. Em cada momento (lançamento, início da construção, meio de obra e chaves), as tabelas de vendas são comercializadas em proporções diferentes de acordo com o que se espera de comportamento do mercado. Não é o objetivo deste estudo, inserir este viés para os cálculos financeiros, atribuindo uma distribuição de probabilidade a cada tabela e momento analisado, mesmo porque seria irrelevante. Na prática, ao elaborar as tabelas de vendas, o incorporador configura os fluxos financeiros para que o cliente efetue a compra nos diferentes tipos de tabelas, gerando o mesmo valor presente para o fluxo imobiliário. Assim, o incorporador se previne do risco de todos os compradores comprarem na tabela que mais sobrecarrega o resultado do empreendimento.

Além da receita, temos os parâmetros temporais, que regem toda a lógica do fluxo financeiro.

A fim de facilitar a exposição dos momentos do estudo, foi considerado o mês de compra do terreno como zero, e não como uma data específica. Após 6 meses, temos o lançamento, seguido de 6 meses de carência para o início da obra que tem duração de 20 meses. O quadro abaixo acompanha todos os estudos, mostrando os principais momentos em questão.

<b>Datas</b>	
	<b>Meses de Obra: 20</b>
1-Compra Terreno.....	0
2-Lançamento.....	6
3-Início da Obra.....	12
4-Chaves.....	32
5-Meio da Obra.....	19

**Tabela 5.13 – Parâmetros momentos – VPL Alternativa a e b**

As despesas de terreno foram avaliadas no início da análise pelo FCD, mas estas não são as únicas despesas que incorres sob o empreendimento. Há as despesas sob a receita a as despesas de incorporação.

Para as despesas sob a receita, foram utilizados os valores padrões: 3,65% de PIS/COFINS, 2,60% de publicidade, 1,30% de produto, 0,80% de relacionamento com o cliente e 4,70% de corretagem.

As despesas de incorporação como projeto legal, registro de incorporação, averbação do habite-se e etc., somam R\$1.253.177,20.

Por fim, para o custo de construção foi atribuído o valor de 1.010,00 reais por m<sup>2</sup> de AEC.

<b>Custo de Construção</b>		
1-Custo raso - construção.....	1.010	R\$/m <sup>2</sup>
2-Taxa de Eventuais.....	3,0%	
3-Honorarios de Construção.....	5,0%	
4-AEC.....	57.001	m <sup>2</sup>
5-A. Priv.....	37.548	m <sup>2</sup>
6-Eficiência.....	65,9%	
7-Custo Raso.....	57.571.041	R\$
8-Custo Raso + Eventuais.....	59.298.172	R\$
9-Custo Raso + Eventuais + Honorários.....	62.263.081	R\$

**Tabela 5.14 – Custo de Construção – VPL Alternativa a**

Para o caso analisado, temos os seguintes resultados:

<b>RESULTADOS E INDICADORES</b>					
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO E INDICADORES</b>					
		<b>Valor Real</b>		<b>Valor presente real</b>	
<b>RECEITAS</b>	<b>Total das Receitas:</b>	<b>169.554.215</b>	<b>100,0%</b>	<b>109.299.210</b>	<b>100,0%</b>
<b>DESPESAS</b>	Terreno (pagtos e despesas):	32.676.775	19,3%	25.143.675	23,0%
	Construção Total (c/eventuais e honorários):	62.263.081	36,7%	50.028.495	45,8%
	Despesas de Mkg / Produto	6.899.304	4,1%	6.307.592	5,8%
	Corretagem:	6.899.304	4,1%	5.843.114	5,3%
	COFINS / PIS	6.188.729	3,6%	3.951.922	3,6%
	Outras Despesas / Incorporação:	1.253.177	0,7%	1.127.653	1,0%
	<b>Total das Despesas operacionais + não operacionais:</b>	<b>116.180.369</b>	<b>68,5%</b>	<b>92.402.451</b>	<b>84,5%</b>
	<b>LUCRO IMOBILIÁRIO</b>	<b>53.373.846</b>	<b>31%</b>	<b>16.896.759</b>	<b>15,5%</b>
	- Exposição Máxima			(60.546.627)	

**Tabela 5.15 – Resultados – VPL Alternativa a**

### **b) Lançamento simultâneo de Primo e Sec Famiglia**

Parte das tipologias desses empreendimentos é diferente (2 e 4 quartos), parte é igual (3 quartos). Para tentar diminuir o impacto da concorrência entre empreendimentos da mesma empresa, o incorporador modificou o projeto do Sec

Residencial para o Sec Família. Na atual configuração, temos 126 unidades tipo de 2 quartos, 162 unidades tipo de 3 quartos e 72 unidades tipo de 4 quartos.

Com isto, os profissionais do mercado estimam haver uma leve concorrência entre as fases, modificando a velocidade inicial de comercialização do padrão de 30% no primeiro momento para 18%. A diferença de 18% para a velocidade padrão, de 30% vai sendo lentamente recuperada até o momento de entrega do empreendimento, quando é atingida a totalidade de unidades vendidas.

<b>Receita</b>		
1-Preço de Venda.....	4.050	R\$/m <sup>2</sup>
2-Vendas no Lançamento.....	18,0%	
3-Vendas no Início da Construção..	32,8%	
4-Vendas no Meio de Obra.....	24,6%	
5-Vendas nas Chaves.....	24,6%	

**Tabela 5.16 – Parâmetros de receita – VPL Alternativa b**

Para custo de construção, ficamos com a seguinte configuração:

<b>Custo de Construção</b>		
1-Custo raso - construção.....	1.010	R\$/m <sup>2</sup>
2-Taxa de Eventuais.....	3,0%	
3-Honorários de Construção.....	5,0%	
4-AEC.....	58.779	m <sup>2</sup>
5-A. Priv.....	38.789	m <sup>2</sup>
6-Eficiência.....	66,0%	
7-Custo Raso.....	59.366.568	R\$
8-Custo Raso + Eventuais.....	61.147.565	R\$
9-Custo Raso + Eventuais + Honorários	64.204.943	R\$

**Tabela 5.17 – Custo de Construção – VPL Alternativa b**

Como estamos com a mesma situação de lançamentos simultâneos, os momentos para o estudo são idênticos aos da alternativa a, as despesas de incorporação como projeto legal, registro de incorporação, averbação do habite-se e etc., somam R\$1.268.029,92 e as demais considerações são de acordo com os padrões já apresentados.

Para o caso analisado, temos os seguintes resultados:

<b>RESULTADOS E INDICADORES</b>					
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO E INDICADORES</b>					
		<b>Valor Real</b>		<b>Valor presente real</b>	
<b>RECEITAS</b>	<b>Total das Receitas:</b>	<b>175.663.394</b>	<b>100,0%</b>	<b>113.434.513</b>	<b>100,0%</b>
<b>DESPESAS</b>	Terreno (pagtos e despesas):	32.676.775	18,6%	25.143.675	22,2%
	Construção Total (c/eventuais e honorários):	64.204.943	36,5%	51.588.785	45,5%
	Despesas de Mkg / Produto	7.151.357	4,1%	6.538.028	5,8%
	Corretagem:	7.151.357	4,1%	6.081.316	5,4%
	COFINS / PIS	6.411.714	3,7%	4.101.442	3,6%
	Outras Despesas / Incorporação:	1.268.030	0,7%	1.144.860	1,0%
	<b>Total das Despesas operacionais + não operacionais:</b>	<b>118.864.176</b>	<b>67,7%</b>	<b>94.598.106</b>	<b>83,4%</b>
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO</b>		<b>56.799.218</b>	<b>32%</b>	<b>18.836.408</b>	<b>16,6%</b>
	- Exposição Máxima			<b>(61.646.694)</b>	

**Tabela 5.18 – Resultados – VPL Alternativa b**

Existem custos extras inerentes à mudança do segundo empreendimento Sec Residenziale para o Sec Famiglia. Estes custos são em função da necessidade de revisão de imagens, perspectivas ilustradas e plantas, além da construção de um novo apartamento decorado no stand de vendas. Após orçamento, constatou-se que este custo é da ordem de R\$276.000,00 sendo apropriado em parte 2 meses antes, e o restante no mês anterior ao lançamento.

Ao comparar as duas configurações de estudos, lançamento simultâneo de Primo e Sec Residenziale e lançamento simultâneo de Primo e Sec Famiglia, chegamos à conclusão que a segunda configuração é mais vantajosa. Nesta, temos um resultado a valor presente de R\$18.836.408 contra R\$16.896.759. A diferença a valor presente é de quase dois milhões de reais. Este ganho é muito maior do que os 276.000 reais nominais necessários para a mudança no projeto, compensando o *switch*.

### **c) Lançar Primo e após 6 meses, lançar Sec Residenziale**

A mudança de lançamento simultâneo para um lançamento em fases implica na mudança da velocidade de vendas e no aumento de despesas. A primeira implicação é justamente a motivação desta alternativa. Trata-se da eliminação da concorrência entre os empreendimentos fazendo com que a velocidade de vendas volte a ser considerada conforme o padrão, de 30% no lançamento.

Para a velocidade de vendas, ambos os estudos ficam com a seguinte configuração:

Receita		
1-Preço de Venda.....	4.050	R\$/m <sup>2</sup>
2-Vendas no Lançamento.....	30%	
3-Vendas no Início da Construção	28%	
4-Vendas no Meio de Obra.....	21%	
5-Vendas nas Chaves.....	21%	

**Tabela 5.19 – Parâmetros de receita – VPL Alternativa c**

A outra implicação gerada pelo lançamento em fases é com relação ao acréscimo de gastos com o terreno em função de demora no lançamento. Há um acréscimo em custo com segurança e IPTU. Como calculado em 5.2.3, este gasto é de 154.650,00 reais por ano, sendo 85.830,00 reais nos primeiros seis meses e 68.820,00 reais nos últimos seis meses.

O terreno 1 não sofre mudanças em seus gastos, já que manteve seu cronograma de lançamento conforme original. Porém, o terreno 2, com o acréscimo de seis meses, incorre em R\$85.830,00 de custo extra.

Levando-se em consideração a nova situação temporal do segundo lançamento, temos:

Datas		
<b>Meses de Obra:</b>	<b>20</b>	
1-Compra Terreno.....	0	
2-Lançamento.....	12	
3-Início da Obra.....	18	
4-Chaves.....	38	
5-Meio da Obra.....	25	

**Tabela 5.20 – Parâmetros momentos Sec Residenciale – VPL Alternativa c**

Para o caso analisado, temos os seguintes resultados:

<b>RESULTADOS E INDICADORES</b>					
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO E INDICADORES</b>					
		<b>Valor Real</b>		<b>Valor presente real</b>	
<b>RECEITAS</b>	<b>Total das Receitas:</b>	<b>169.143.373</b>	<b>100,0%</b>	<b>107.635.738</b>	<b>100,0%</b>
<b>DESPESAS</b>	Terreno (pagtos e despesas):	32.727.805	19,3%	25.164.712	23,4%
	Construção Total (c/eventuais e honorários):	62.263.081	36,8%	48.516.858	45,1%
	Despesas de Mkg / Produto	6.899.304	4,1%	6.172.838	5,7%
	Corretagem:	6.899.304	4,1%	5.835.049	5,4%
	COFINS / PIS	6.173.733	3,7%	3.891.776	3,6%
	Outras Despesas / Incorporação:	1.253.177	0,7%	1.103.080	1,0%
	<b>Total das Despesas operacionais + não operacionais:</b>	<b>116.216.403</b>	<b>68,7%</b>	<b>90.684.313</b>	<b>84,3%</b>
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO</b>		<b>52.926.969</b>	<b>31%</b>	<b>16.951.426</b>	<b>15,7%</b>
	- Exposição Máxima			(63.443.036)	

**Tabela 5.21 – Resultados – VPL Alternativa c**

O atraso do lançamento do Sec Residenziale, comparando as alternativas c e a, implica em um resultado ligeiramente mais vantajoso. Isso se dá, apesar do maior gasto com o terreno, em função da aceleração das velocidades de vendas nos momentos iniciais. A velocidade no lançamento foi modificada de 10% para 30%, por não haver mais concorrência temporal entre os empreendimentos.

Dentre as alternativas apresentadas, pela análise do FCD, os executivos da empresa escolheriam a alternativa b, que apresenta o maior valor presente até então.

#### **d) Lançar Primo e após 6 meses, lançar Sec Famiglia**

Assim como na alternativa c, as implicações da mudança de lançamento simultâneo para lançamento em fases são: aceleração na velocidade de vendas e acréscimo de custos de terreno. Os momentos de lançamento, início de obra, chaves e meio de obra são idênticos que os da alternativa c.

Para o caso analisado, temos os seguintes resultados:

<b>RESULTADOS E INDICADORES</b>					
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO E INDICADORES</b>					
		<b>Valor Real</b>		<b>Valor presente real</b>	
<b>RECEITAS</b>	<b>Total das Receitas:</b>	<b>175.322.712</b>	<b>100,0%</b>	<b>111.432.499</b>	<b>100,0%</b>
<b>DESPESAS</b>	Terreno (pagtos e despesas):	32.727.805	18,7%	25.164.712	22,6%
	Construção Total (c/eventuais e honorários):	64.204.943	36,6%	49.950.965	44,8%
	Despesas de Mkg / Produto	7.151.357	4,1%	6.390.580	5,7%
	Corretagem:	7.151.357	4,1%	6.040.875	5,4%
	COFINS / PIS	6.399.279	3,7%	4.029.055	3,6%
	Outras Despesas / Incorporação:	1.268.030	0,7%	1.119.339	1,0%
	<b>Total das Despesas operacionais + não operacionais:</b>	<b>118.902.771</b>	<b>67,8%</b>	<b>92.695.526</b>	<b>83,2%</b>
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO</b>		<b>56.419.942</b>	<b>32%</b>	<b>18.736.973</b>	<b>16,8%</b>
	- Exposição Máxima			(64.888.661)	

**Tabela 5.22 – Resultados VPL Alternativa d**

Com o exposto, temos que a alternativa b ainda mostra-se mais vantajosa. Pela análise do FCD, é mais atrativo lançar simultaneamente o empreendimento Primo e o empreendimento Sec Família, incorrendo dos custos extras em função da mudança de escopo do projeto inicial.

#### **e) Lançar Primo e desistir da segunda incorporação**

Quando uma empresa se prepara para o lançamento de um empreendimento imobiliário, são feitos estudos das possibilidades existentes para maximizar o retorno contrabalançando-o com os riscos. Lembrando que as análises até então são baseadas nos cálculos através do FCD.

Apesar de haver o risco do empreendimento não ser bem sucedido ou de haver necessidade de desistir do lançamento, esta análise não é feita à priori. Não é como nas alternativas anteriores, onde os estudos são elaborados para servirem de parâmetro de comparação entre as melhores possibilidades existentes. O incorporador acredita em seu empreendimento, então não faz sentido simular o fracasso, já que o fracasso é uma consequência, e não uma alternativa. Esta análise é possível através da análise pela teoria das Opções Reais.

Como este trabalho se propõe a comparar as diferentes teorias financeiras para o estudo de viabilidade de empreendimentos imobiliários, foi ilustrado abaixo o que seria o resultado nesta situação.

Após o lançamento do empreendimento Primo, o motivo mais comum de desistência da segunda incorporação é em função do fracasso do primeiro lançamento. Para tal, modificamos a velocidade de vendas para uma liquidez extremamente aquém do esperado. O usual é uma velocidade de vendas de 30% no lançamento, 28% no sexto mês, 21% no meio da obra e outros 21% até as chaves. O estudo com baixa liquidez se apresenta com uma comercialização de apenas 5% das unidades no lançamento, 10% no sexto mês, 10% no meio da obra e 75% até as chaves.

Segue abaixo o resultado do empreendimento Primo nestas circunstâncias.

<b>RESULTADOS E INDICADORES</b>			
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO E INDICADORES</b>			
		<b>Valor Real</b>	<b>Valor presente real</b>
<b>RECEITAS</b>	<b>Total das Receitas:</b>	<b>104.935.390 100,0%</b>	<b>65.700.373 100,0%</b>
<b>DESPESAS</b>	Terreno (pagtos e despesas):	19.048.096 18,2%	14.655.418 22,3%
	Construção Total (c/eventuais e honorários):	39.000.086 37,2%	31.336.637 47,7%
	Despesas de Mkg / Produto	6.021.043 5,7%	5.488.253 8,4%
	Corretagem:	4.673.048 4,5%	3.619.241 5,5%
	COFINS / PIS	3.830.142 3,6%	2.375.523 3,6%
	Outras Despesas / Incorporação:	758.416 0,7%	681.578 1,0%
	<b>Total das Despesas operacionais + não operacionais:</b>	<b>73.330.831 69,9%</b>	<b>58.156.649 88,5%</b>
<b>LUCRO IMOBILIÁRIO</b>		<b>31.604.559 30%</b>	<b>7.543.724 11%</b>
	- Exposição Máxima		<b>-46.795.227</b>

**Tabela 5.23 – Resultados VPL Alternativa e**

Somado ao VPL do empreendimento Primo, devem constar o valor a VP da diferença entre o valor de compra do terreno e o valor de sua venda (considerados iguais em função da não depreciação do terreno), os custos de manutenção do mesmo até a venda e os demais custos de projeto e etc. que se seguiram até o momento da desistência da incorporação.

Diversos fatores podem ser atribuídos à falta de liquidez do empreendimento Primo, como por exemplo, falta de credibilidade do incorporador, escassez de crédito ao consumidor, rejeição do produto e etc. Porém o maior motivador de falta de liquidez é o preço de venda.

Por associação lógica, o preço de venda do empreendimento Primo estava elevado a ponto de não ter liquidez e a ponto da incorporadora desistir do segundo lançamento.

No caso em questão, o segundo terreno foi comprado por R\$13.980.000. Em função do fluxo de pagamento diluído, o valor presente de compra foi R\$9.414.653,43 sendo revendido pelo mesmo valor. Nas análises de abandono, costuma-se considerar a venda do terreno pelo mesmo valor de compra. Considera-se que não há depreciação do terreno.

Como mostrado na tabela 19 que retrata as condições de compra do segundo terreno, o incorporador não incorreu de gastos com juros e capitalização até o 12º mês. Entretanto, houve despesas de manutenção com IPTU e segurança, somando R\$154.650,00, que a valor presente, representam um custo de R\$146.265,58. Relembrando o cronograma de lançamentos, a compra dos terrenos ocorre no mês zero, o primeiro lançamento no mês seis e o segundo ocorreria no mês doze.

Por fim, temos os custos afundados referentes ao desenvolvimento do projeto interrompido. Para o empreendimento Sec Residenziale, projeto original para o segundo terreno, estes custos representam desembolsos com legalização, produto e publicidade no valor de R\$231.862,59, que a valor presente são R\$209.498,57.

O resultado final da desistência é:

$$VPL_{tot} = VPL_{\text{fase1}} + VP_{\text{st}} + VP_{\text{cmt}} + VP_{\text{ca}} \quad (5.1)$$

Sendo:

$VPL_{tot}$  = valor presente líquido total da alternativa  $e$

$VPL_{\text{fase1}}$  = valor presente líquido da fase 1

$VP_{\text{st}}$  = valor presente do saldo do terreno

$VP_{\text{cmt}}$  = valor presente do custo de manutenção do terreno

$VP_{\text{ca}}$  = valor presente do custo afundado pelo não lançamento da fase 2

$$VPL_{tot} = 7.543.724,00 - 9.414.653,43 + 9.414.653,43 - 146.265,58 - 209.498,57$$

$$VPL_{tot} = 7.187.959,85$$

### **Resumo dos Resultados a VP**

Segue abaixo, planilha com comparativo da análise da empresa baseada no fluxo de caixa descontado.

		Lançamento Simultâneo		Lançamento em Fases		e) Fracasso Primo e abandono 2º lançamento
		a) Primo e Sec Residenciale	b) Primo e Sec Famiglia	c) Primo e Sec Residenciale	d) Primo e Sec Famiglia	
Áreas	Área Priv. Total (m²)	37.547,84	38.789,03	37.547,84	38.789,03	23.006,28
	Área Priv. Pond. Total (m²)	36.245,35	37.569,51	36.245,35	37.569,51	22.189,21
	AEC Total (m²)	57.001,00	58.779,00	57.001,00	58.779,00	35.704,00
Velocidade de Vendas	Vendas LÇ	15,0%	18,0%	30,0%	30,0%	5,0%
	Vendas IC	34,0%	32,8%	28,0%	28,0%	10,0%
	Vendas MO	25,5%	24,6%	21,0%	21,0%	10,0%
	Vendas CH	25,5%	24,6%	21,0%	21,0%	75,0%
Momentos	Momento LÇ	6	6	6 e 12	6 e 12	6
	Momento CH	32	32	32 e 38	32 e 38	32
Indicadores	Lucro a VP	16,9 MMR\$	18,8 MMR\$	16,95 MMR\$	18,7 MMR\$	7,54 MMR\$
	Lucro a VP	16%	17%	16%	17%	11%
Custos Extras a VP	Switch	-	(276.000)	-	(276.000)	-
	Terreno	-	-	(85.830)	(85.830)	(146.266)
	Afundado	-	-	-	-	(209.499)
	Resultado do Terreno	-	-	-	-	(941.465)
Lucro Líquido com custos extras		16,9 MMR\$	18,56 MMR\$	16,86 MMR\$	18,37 MMR\$	7,19 MMR\$

**Tabela 5.24 – Resumo dos resultados pelo método FCD**

Para uma análise simplória pelo FCD, temos a impressão que a melhor alternativa é o investimento no projeto tipo b. Isso significa lançar ambos os empreendimentos simultaneamente, alterando o produto do segundo terreno de unidades sala 2 quartos e sala 3 quartos para unidades sala 3 quartos e sala 4 quartos.

Para uma análise direta em relação à abordagem pela Teoria de Opções Reais, vale ilustrar os resultados dos três empreendimentos em uma situação de incorporação independente com lançamento no momento zero:

$$V \text{ Proj} = VP - I \quad (5.2)$$

Sendo:

$V \text{ Proj}$  = Valor do projeto

$VP$  = Valor presente do fluxo de caixa

$I$  = valor presente do terreno

- Primo:

$$V \text{ Proj} = 25.368.106 - 13.172.766 = 12.195.340 \text{ reais}$$

- Sec Residenciale:

$$V \text{ Proj} = 17.214.430 - 9.414.653 = 7.799.777 \text{ reais}$$

- Sec Famiglia:

$$V_{Proj} = 19.061.502 - 9.414.653 = 9.646.849 \text{ reais}$$

### 5.3. Análise pela Teoria de Opções Reais

A avaliação do empreendimento imobiliário torna-se mais completa quando é medido seu resultado após as considerações de incertezas e flexibilidade do projeto. Nesta seção, estão abordadas as diferentes possibilidades de Opções Reais para o estudo de caso.

O objetivo foi ter informações suficientes para confrontar com os resultados obtidos a partir da análise pelo FCD e a partir desta comparação, analisar qual é a melhor decisão de investimento a ser tomada. É melhor investir agora ou esperar? Se o melhor é esperar, até quando? Em caso de fracasso da primeira etapa, qual o retorno? O que a espera por informações agrega ao meu projeto?

No estudo de caso apresentado, serão analisadas as opções inerentes ao projeto sem a consideração de incerteza quanto ao terreno. O terreno já foi adquirido pela incorporadora. Esta análise é diferente da feita por Ribeiro (2001), que analisa, entre outras, a opção de compra do terreno.

O método de análise da Teoria das Opções Reais utilizado neste trabalho foi o método binomial ou Cox, Ross & Rubinstein (1979). Assim, é possível analisar a árvore de decisão em períodos de tempo, e não em um ambiente contínuo como da curva de gatilho utilizada por Barbosa (2005). A escolha pelo método binomial é relacionada à motivação deste trabalho que se dá não apenas em demonstrar a relevância e aplicabilidade do método de Opções Reais na análise de empreendimentos no mercado imobiliário, mas também em desmistificá-lo. Buscou-se explicar da maneira mais didática possível, valendo-se de artifícios gráficos para que pudesse ser compreendido por profissionais sem formação específica em cadeiras de finanças. Através das árvores de decisão apresentadas a seguir, o profissional pode compreender melhor a mecânica da teoria financeira, possivelmente diminuindo sua resistência quanto à utilização da mesma no dia a dia de seu trabalho.

### 5.3.1. Distribuição dos retornos esperados

No capítulo 4, onde é apresentada a metodologia do estudo, assim como as variáveis a serem consideradas para a Teoria de Opções Reais, temos a condição de distribuições de probabilidade no processo de análise.

São três as variáveis que se comportam de acordo com a distribuição de probabilidade triangular com os respectivos valores de moda, mínimo e máximo:

- Valor de Venda = 4.050 R\$/m<sup>2</sup>, 2.365 R\$/m<sup>2</sup> e 5.471 R\$/m<sup>2</sup>
- Velocidade de Venda no Lançamento = 30%, 0% e 100%
- Custo Raso de Construção = 1.010 R\$/m<sup>2</sup>, 980 R\$/m<sup>2</sup> e 1.200 R\$/m<sup>2</sup>

Para extrair a curva de probabilidade dos retornos de cada projeto, foi necessária a utilização da ferramenta de análise @Risk. Esta ferramenta utiliza o método de Monte Carlo para simular aleatoriamente diferentes cenários de acordo com as variáveis aleatórias de entrada e suas respectivas distribuições de probabilidade.

Baseado no conceito do Teorema do Limite Central buscou-se um grande número de iterações para que a média, ao permanecer constante, retratasse uma curva de probabilidade de retornos o mais próximo da realidade possível. Para tal, foram feitas 1.300 iterações.

Foram calculados três parâmetros através do @Risk:

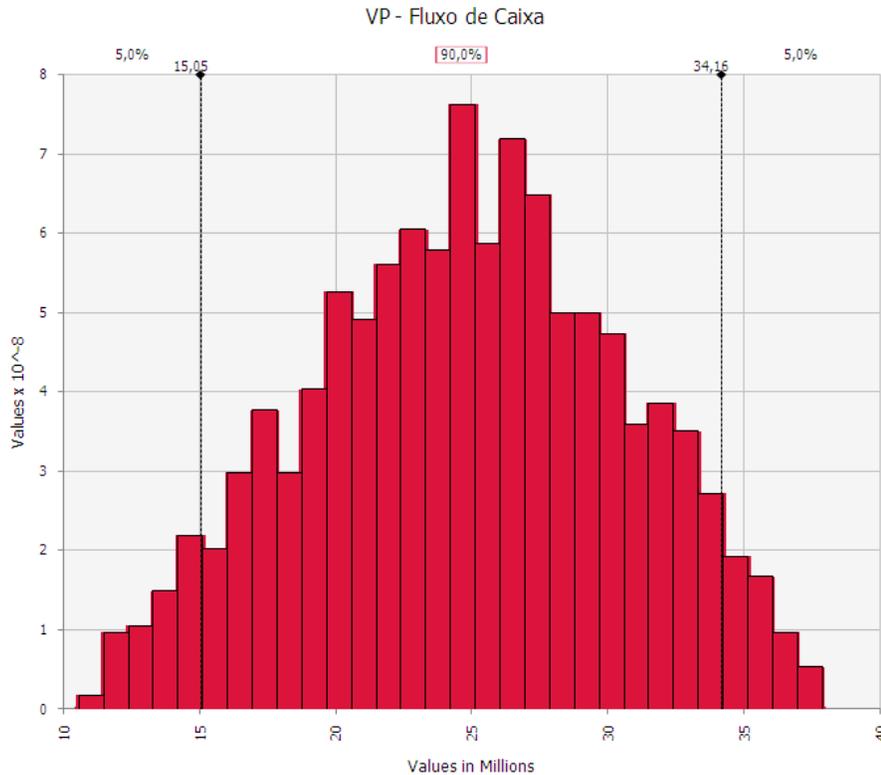
S = valor do ativo subjacente

$$= \text{VP do fluxo de caixa} = \text{VPL do empreendimento} + \text{VP construção} + \text{VP terreno}$$

X = preço do exercício = VP construção

$\sigma$  = volatilidade = desvio padrão dos retornos percentuais

Para o empreendimento Sec Residenziale, temos a seguinte distribuição de probabilidade do VP do ativo:



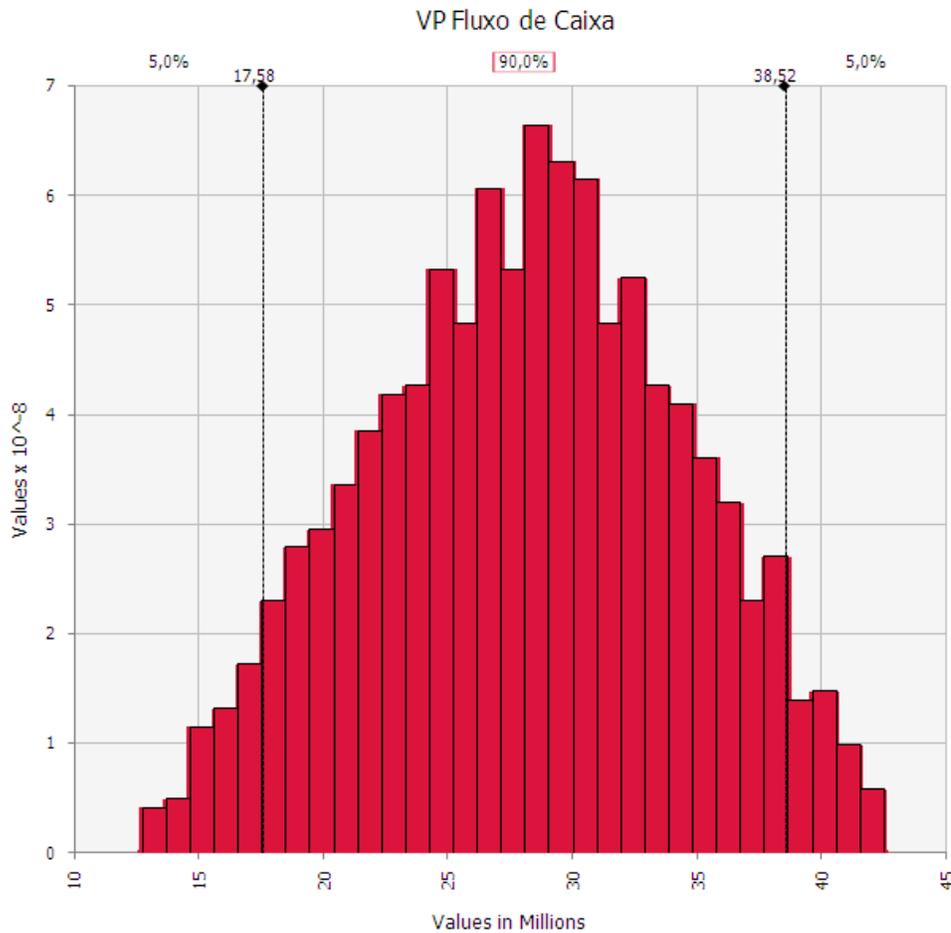
## 5.2 – Distribuição de probabilidade a VP do empreendimento Sec Residenziale

Foram obtidos os seguintes valores:

- Mínimo = 10,58 MM R\$
- Máximo = 37,9 MM R\$
- Média = 24,8 MM R\$, onde a média é o VPL do projeto + VP construção

Para os cálculos de distribuição de probabilidade através do @Risk, foi utilizado para retorno o VPL do projeto + VP da construção. Ou seja, o valor está líquido do VP do terreno. Para a consideração com Opções Reais, para cálculo do valor do ativo subjacente, o valor de terreno deixa de ser considerado, para ser somado após a valoração por Opções Reais. Este artifício auxilia na valoração da opção de espera e principalmente na opção de abandono.

Para o empreendimento Sec Famiglia, temos a seguinte distribuição de probabilidade do VP:



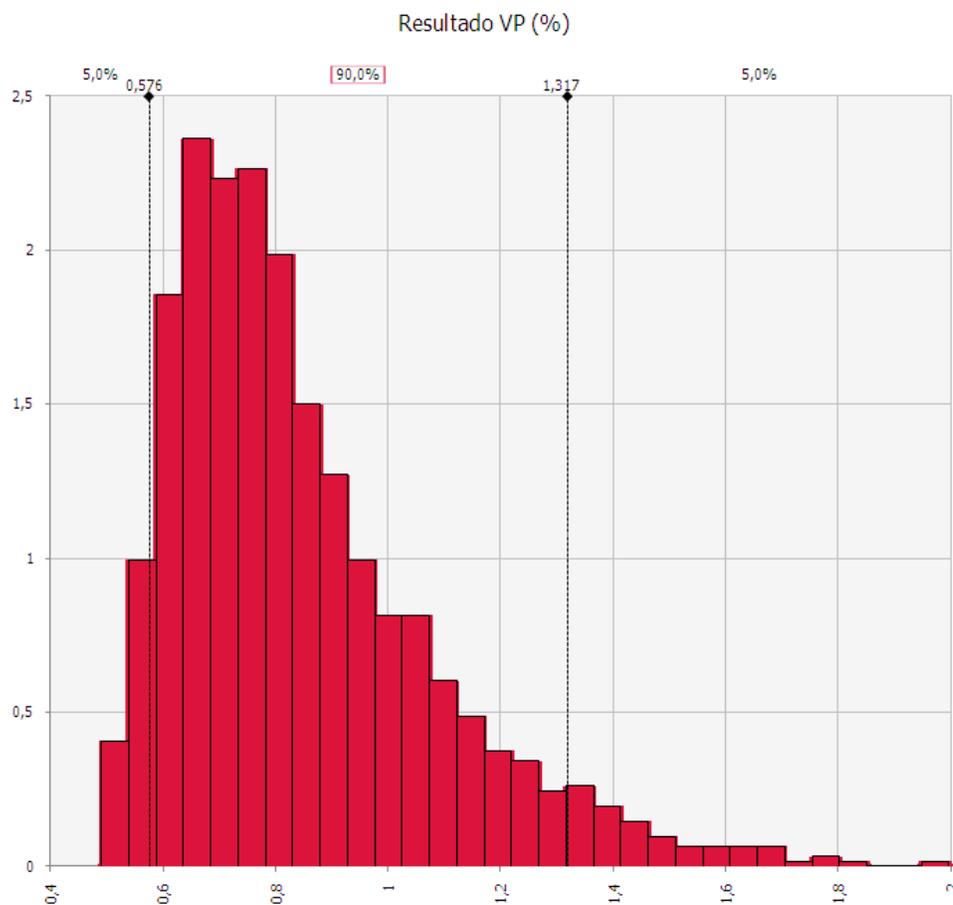
### 5.3 – Distribuição de probabilidade a VP do empreendimento Sec Famiglia

Foram obtidos os seguintes valores:

- Mínimo = 12,7 MM R\$
- Máximo = 42,5 MM R\$
- Média = 28,1 MM R\$, onde a média é o VPL do projeto + VP construção

Para a determinação da volatilidade de cada um dos empreendimentos, foi simulada a distribuição de probabilidade dos retornos esperados em termos percentuais.

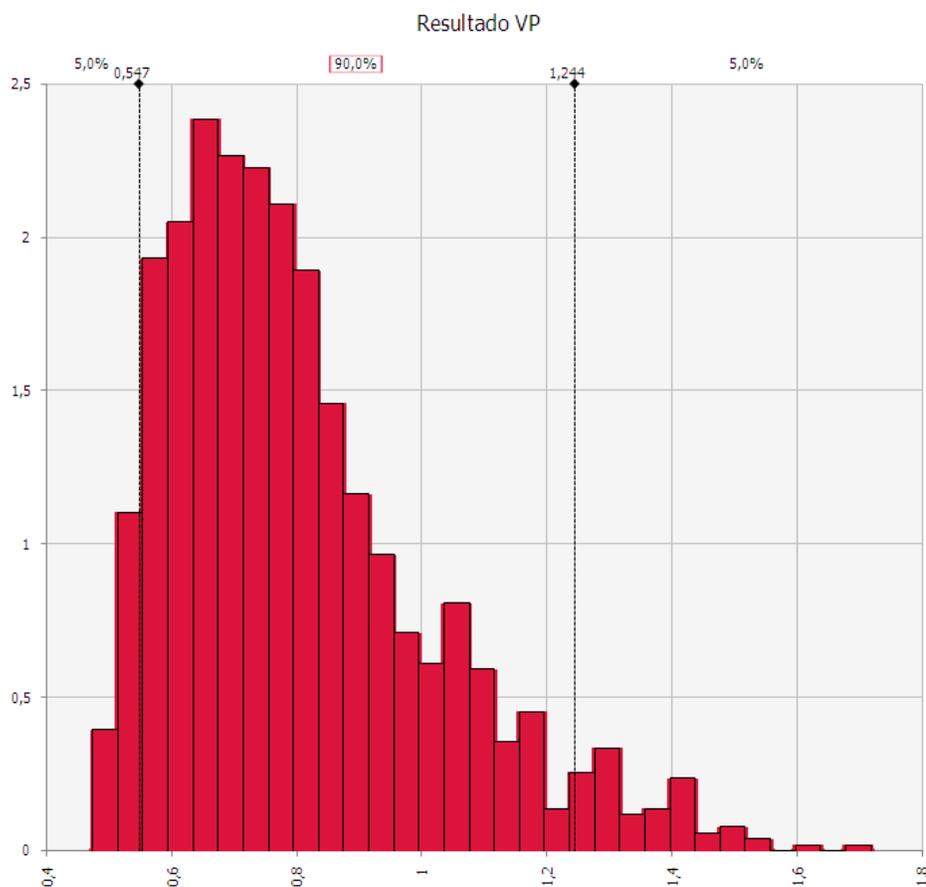
Para o empreendimento Sec Residenziale, temos a seguinte distribuição de probabilidade dos retornos a VPL em termos percentuais:



#### 5.4 – Distribuição de probabilidade dos retornos % esperados do empreendimento Sec Residenziale

A volatilidade obtida é 23,16%.

Para o empreendimento Sec Famiglia, temos a seguinte distribuição de probabilidade dos retornos a VPL em termos percentuais:



### 5.5 – Distribuição de probabilidade dos retornos % esperados do empreendimento Sec Famiglia

A volatilidade obtida é 21,02%.

#### 5.3.2. Opção de Espera

A opção de espera no estudo de caso em questão é relacionada diretamente ao fato do terreno já ter sido adquirido. Seu valor presente representa o investimento inicial de 10,5 milhões de reais. Caso o terreno ainda não tivesse sob a propriedade da incorporadora, a opção de espera seria limitada à sua disponibilidade. Quanto tempo o proprietário estaria disposto a esperar até que a incorporadora decidisse pela compra? Essa espera teria algum custo? Qual seria o valor máximo a pagar pela opção de compra do terreno? Essas questões são de grande relevância, mas que não se encaixam no estudo de caso analisado.

O terreno é a matéria prima primordial do empreendimento imobiliário. Uma vez que um projeto começa a ser desenvolvido, torna-se impossível utilizá-lo para outro terreno na ausência do original. Parte dele poderá ser aproveitada, mas outra parte deverá ser ajustada às novas condições de metragem e zoneamento, incorrendo é claro, em custo afundado.

No caso do terreno já estar “dentro de casa”, como costumam falar profissionais do mercado, o incorporador tem mais tranquilidade em escolher o melhor momento para investir, ou seja, lançar seu empreendimento ao mercado. Isso não significa dizer que até então o incorporador ainda não tenha incorrido de custos. Ele já custeou, por exemplo, o próprio terreno, além de despesas com desenvolvimento do projeto, legalização e aprovação do mesmo. Entretanto, essas despesas são irrelevantes frente ao investimento total que é praticamente irreversível após o lançamento. O único desembolso que não pode ser considerado irrelevante, e que já foi comprometido antes do lançamento, é o próprio terreno. Porém, apesar de ser relevante, caso o incorporador desista do lançamento, o terreno, por ser um ativo da empresa, poderá ser vendido.

Com o terreno comprado, os gestores têm um horizonte temporal maior, podendo analisar todas as informações necessárias para a melhor tomada de decisão. No caso de um desenrolar econômico e/ou concorrencial desfavorável, evitará altos custos em um projeto desvantajoso. Por outro lado, em um cenário favorável, seu projeto será mais rentável que no momento inicial, gerando maiores lucros para a empresa.

Titman (1995) analisa este aspecto em uma visão simplista sem a consideração do ambiente concorrencial. Também não são analisadas conjunturas econômicas e urbanísticas. Em seu trabalho, chega à conclusão que a opção de incorporar é sempre mais vantajosa que a incorporação em si. Os fatores exógenos ao projeto são de difícil mensuração, porém não podem ser negligenciados. Eles são determinantes na evolução das vendas, sendo os principais reguladores de demanda. Consideremos, por exemplo, um ambiente de altas taxas de juros, como já presenciado por longos anos na economia brasileira. Neste caso, além da escassez de crédito à indústria, há também escassez de crédito ao consumidor. Por mais que o projeto esteja bem estruturado e atenda às expectativas do mercado, o ambiente não é de todo favorável. Os consumidores que visam à compra para

moradia temem não poder honrar com o compromisso, e os que visam investimento, procuram aplicações financeiras com maior rentabilidade e liquidez.

### Sec Residenziale

Através do método binomial de valoração de Opções Reais, pode-se calcular o valor de espera do empreendimento Sec Residenziale. Foram utilizados os seguintes parâmetros:

$S = 24.795,08$  mil reais ( $VP_L + VP_{\text{construção}}$ ) +  $9.414,65$  mil reais ( $VP_{\text{terreno}}$ ) =  $34.209,73$  mil reais

$X = 19.678,82$  mil reais ( $VP_{\text{construção}}$ )

$\sigma = 23,16\%$

$R_f = 12\%$  a.a.

$T = 3$  anos

Passos = 6

Tipo = americana

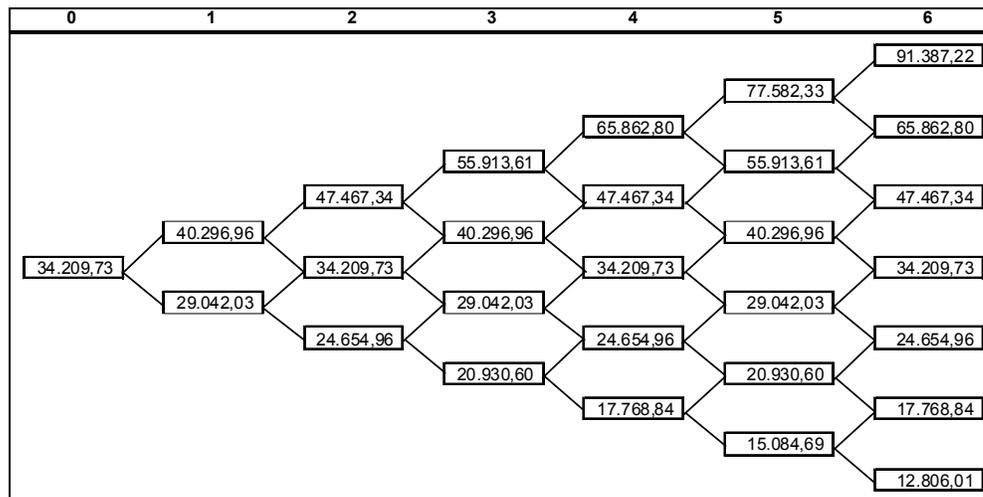
A partir dos parâmetros acima, foi possível calcular as árvores binomiais:

$$u = e^{\sigma\sqrt{dt}} = 1,17794$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{dt}} = 0,84894$$

$$p = \frac{e^{r_f dt} - d}{u - d} = 0,64710$$

Árvore do ativo (mil R\$):



5.6 – Árvore do ativo – opção de espera Sec Residenziale



alterados de acordo com a perspectiva do analista. Esses parâmetros foram utilizados para se adequar ao dia a dia do mercado imobiliário.

O resultado do projeto pela análise do FCD é de 7.799,78 mil reais. Com o alto grau de incerteza e flexibilidade, pela análise da teoria de Opções Reais, o projeto chega ao valor de 11.103,21 mil reais. Ou seja, só a opção de espera já é capaz de majorar o resultado esperado em 3.303,43 mil reais. Este valor justifica os gastos anuais de manutenção de terreno que o incorporador deve arcar até o momento do lançamento.

Sabe-se que não haverá apenas a incorporação do empreendimento Sec Residenziale. O empreendimento Primo será lançado no momento 6 gerando um resultado de 12.195,34 mil reais. A incerteza quanto ao primeiro empreendimento não é fator relevante para tomada de decisão. A empresa considera estratégico lançar nesta data específica. Deve-se ainda considerar o valor de manutenção do terreno ao longo do período de espera. Tomando-se pelo maior período, ou seja, três anos, temos um valor aproximado de 464 mil reais (como exposto em 5.2.4 c). Considerando os dois empreendimentos, temos que esta alternativa resulta em um valor total da alternativa de:

Valor da alternativa c pela teoria de Opções Reais =

$$\begin{aligned} \text{Valor do Projeto} &= \text{valor do empreendimento Primo} + \text{valor do} \\ &\text{empreendimento Sec Residenziale} - \text{custo de manutenção do terreno} \\ &= 12.195,34 \text{ mil reais} + 11.103,21 \text{ mil reais} - 464 \text{ mil reais} \\ &= 22.834,55 \text{ mil reais.} \end{aligned}$$

Pelo exposto em 5.2.4, o objetivo da análise é fornecer informações para que o incorporador decida qual a melhor alternativa:

- a) Lançamento simultâneo de Primo e Sec Residenziale
- b) Lançamento simultâneo de Primo e Sec Famiglia
- c) Lançar Primo e esperar para lançar Sec Residenziale
- d) Lançar Primo e esperar para lançar Sec Famiglia
- e) Lançar Primo e desistir da segunda incorporação

Na análise pelo FCD, a opção b mostrou-se como o melhor investimento com 18,56 MMR\$ de retorno esperado. Pela abordagem de Opções Reais, esta já não é mais a melhor alternativa.

### Sec Famiglia

De forma análoga ao exposto na opção de espera do empreendimento Sec Residenziale, tem-se os cálculos para o empreendimento Sec Famiglia. Foram utilizados os seguintes parâmetros:

$S = 28.130,75$  mil reais (VPL +  $VP_{\text{construção}}$ ) +  $9.414,65$  mil reais (VP terreno) =  $37.545,40$  mil reais

$X = 21.321,57$  mil reais ( $VP_{\text{construção}}$ )

$\sigma = 21,02\%$

$R_f = 12\%$  a.a.

$T = 3$  anos

Passos = 6

Tipo = americana

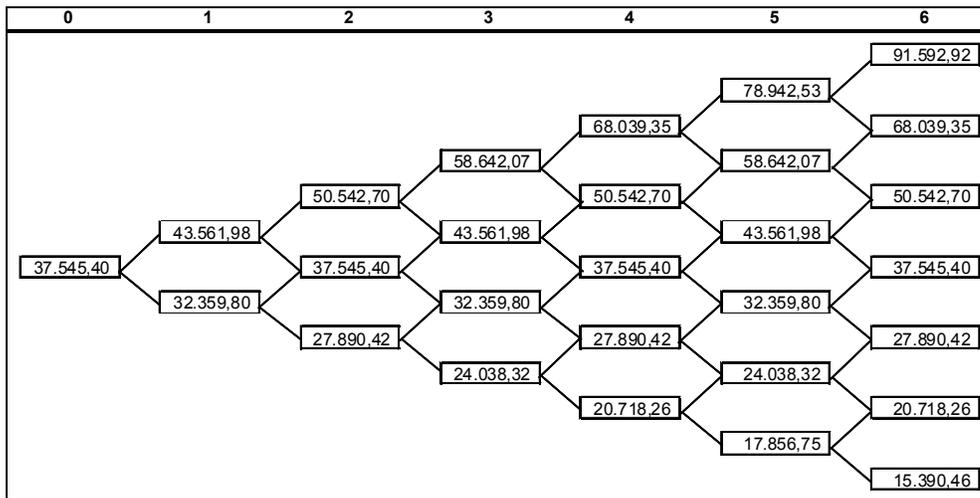
A partir dos parâmetros acima, foi possível calcular as árvores binomiais:

$$u = e^{\sigma\sqrt{dt}} = 1,16025$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{dt}} = 0,86188$$

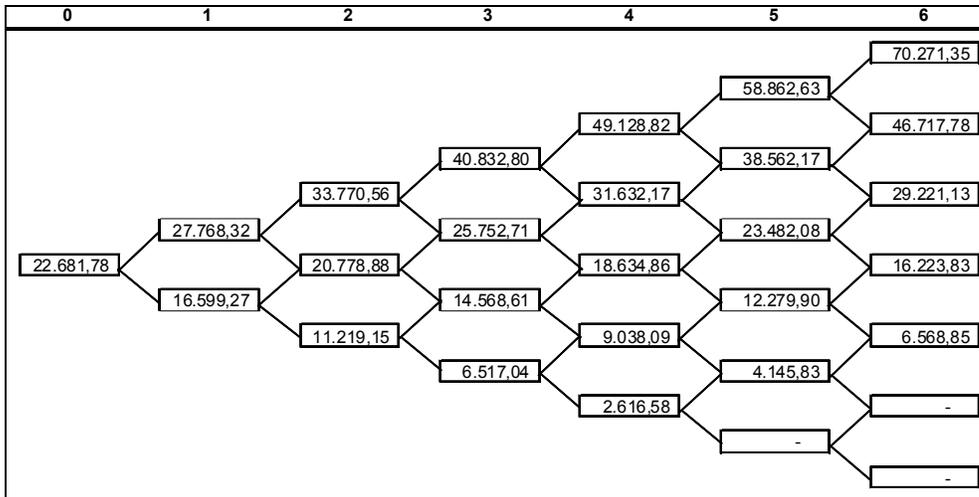
$$p = \frac{e^{r_f dt} - d}{u - d} = 0,67016$$

Árvore do ativo (mil R\$):



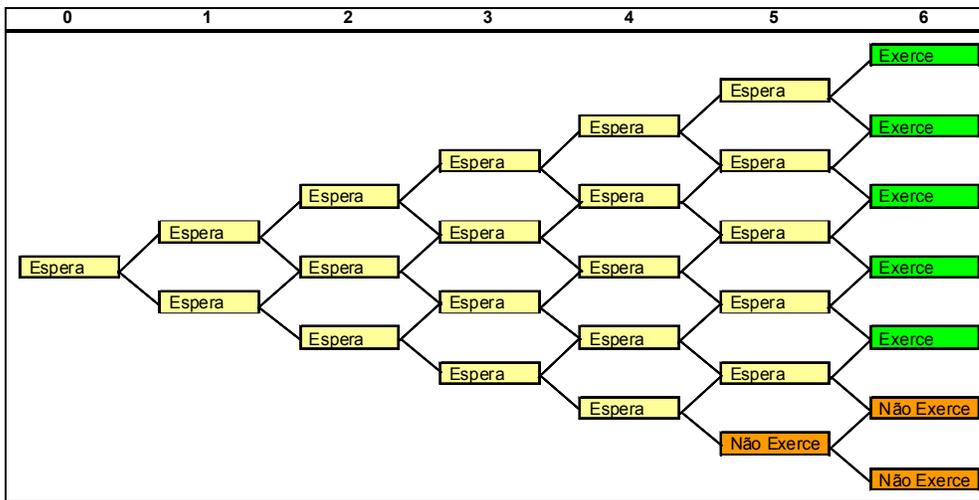
**5.9 – Árvore do ativo – Opção de espera Sec Famiglia**

Árvore do derivativo (mil R\$):



5.10 – Árvore do derivativo – Opção de espera Sec Famiglia

Árvore de decisão:



5.11 – Árvore de decisão – Opção de espera Sec Famiglia

Valor do Sec Famiglia = - 9.414,65 + 22.681,78 = 13.267,13 mil reais

O resultado do projeto pela análise do FCD é de 9.646,85 mil reais. Portanto, a opção de espera vale 3.620,28 mil reais. Este valor, assim como no adiamento do empreendimento Sec Residenziale, justifica os gastos anuais de manutenção de terreno até o momento do lançamento. Neste caso, há de se considerar também os custos extras referentes à mudança do projeto.

Valor da alternativa d pela teoria de Opções Reais =

Valor do Projeto = valor do empreendimento Primo + valor do empreendimento Sec Famiglia – custo de manutenção do terreno – custo de *switch*  
= 12.195,34 mil reais + 13.267,13 mil reais – 464 mil reais – 276 mil reais  
= 24.722,47 mil reais.

### **5.3.3. Opção de Espera com Abandono**

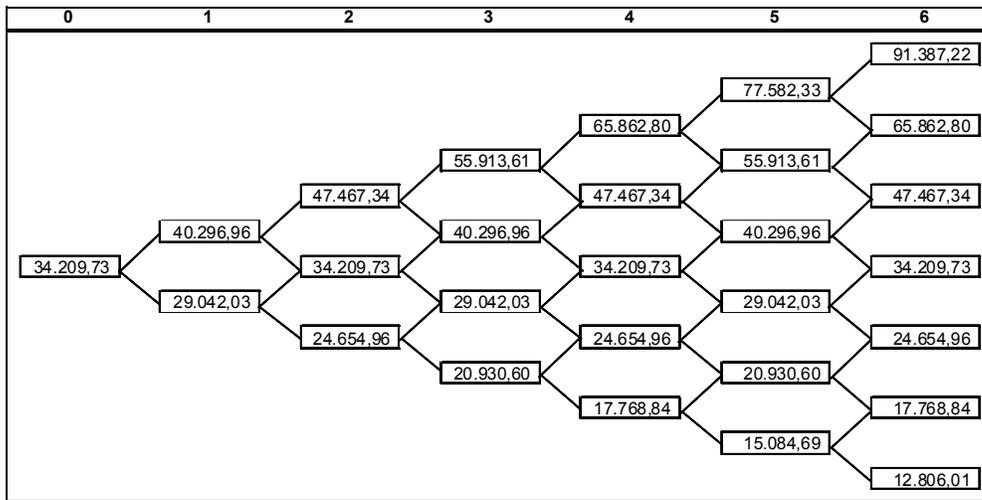
Na prática, para o estudo de caso em questão, a opção de espera deve sempre ser acompanhada da opção de abandono. Isto, porque o terreno já é propriedade do incorporador. Caso o incorporador não venha a desenvolver nenhum projeto no terreno, é natural que queira vendê-lo, podendo capitalizar-se para novos empreendimentos.

Cabe então a pergunta da motivação do cálculo da opção de espera. A opção de espera foi analisada de forma individual a fim de ser utilizada como parâmetro de comparação com a opção de abandono. Subtraindo-se uma da outra, é possível mensurar o impacto individual do abandono no projeto, como será visto a seguir.

#### **Sec Residenziale**

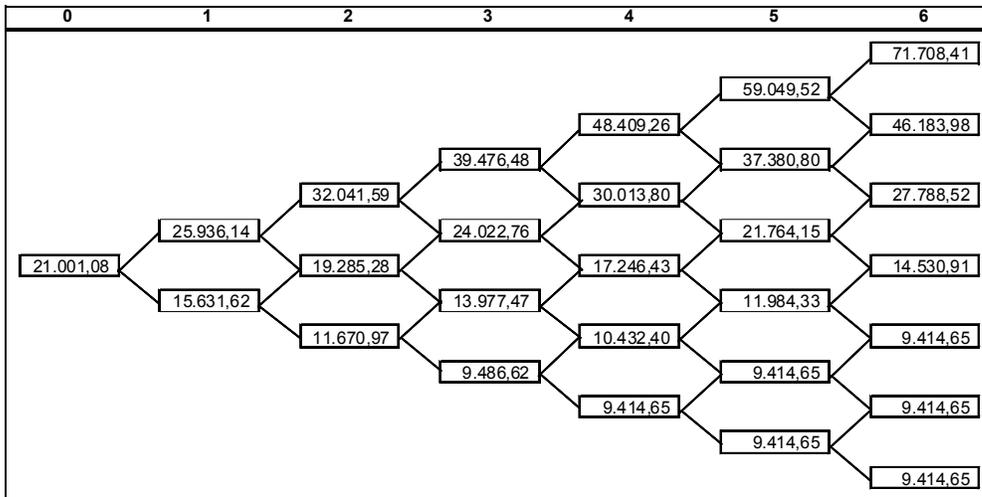
Para o cálculo das árvores binomiais de opção de abandono, foram utilizados os mesmos parâmetros apresentados na opção de espera do empreendimento Sec Residenziale, exceto pelo valor de 9.414,65 mil reais referente ao abandono. As árvores binomiais obtidas foram as seguintes:

Árvore do ativo (mil R\$):



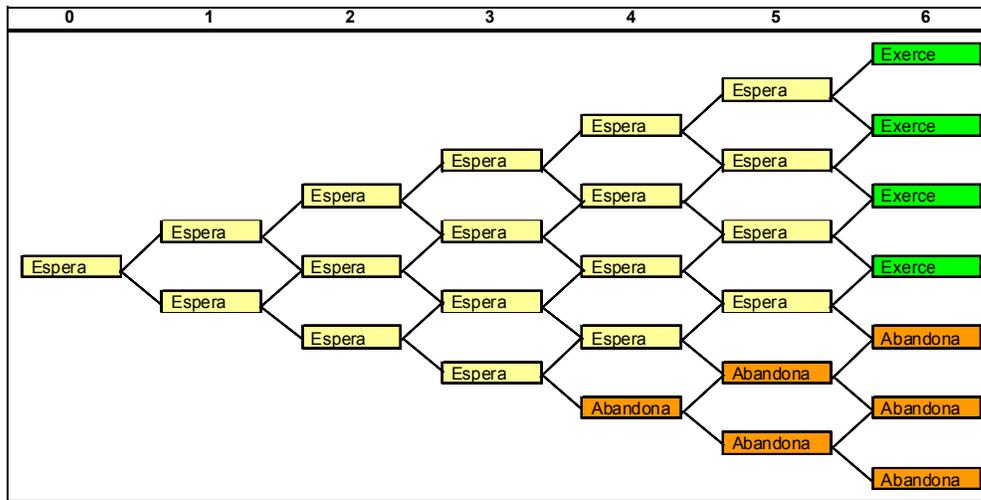
**5.12 – Árvore do ativo – Opção de abandono Sec Residenziale**

Árvore do derivativo (mil R\$):



**5.13 – Árvore do derivativo – Opção de abandono Sec Residenziale**

Árvore de decisão:



#### 5.14 – Árvore de decisão – Opção de abandono Sec Residenziale

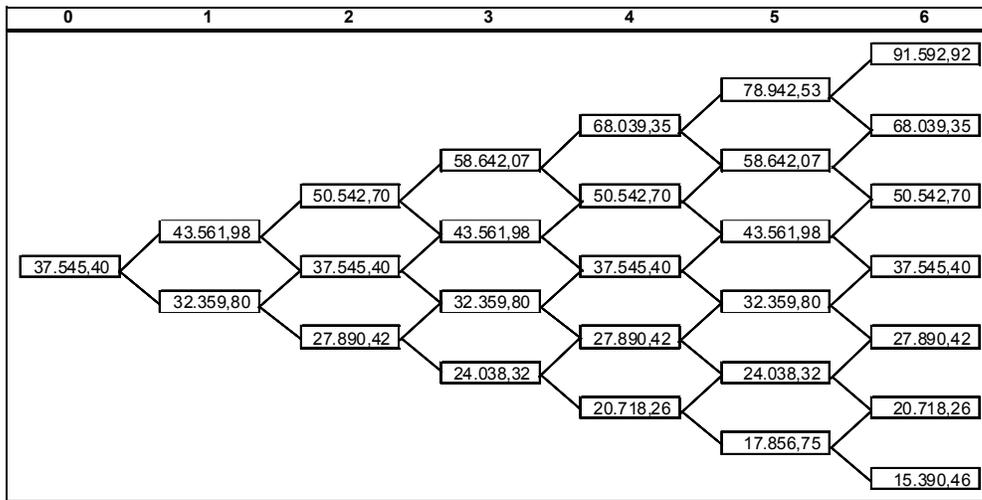
Ao avaliar as opções de espera do empreendimento Sec Residenziale, é possível identificar que a opção de abandono agrega valor ao projeto. Esse valor pode ser calculado pela diferença entre ela e a opção de espera, resultando em 21.001,08 mil reais – 20.517,86 mil reais = 483 mil reais.

O valor do projeto com a opção de espera e abandono, considerando as duas fases, é 23.317,77 mil reais.

#### Sec Famiglia

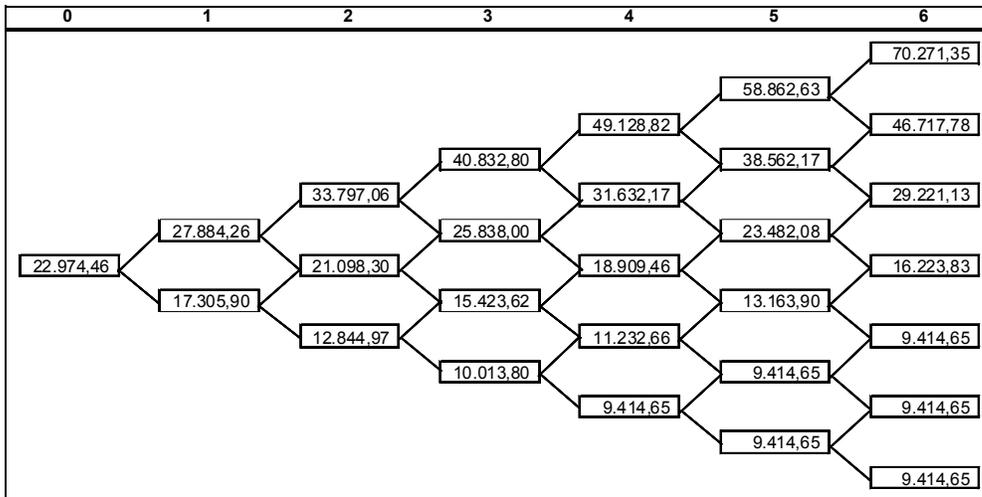
De forma análoga ao cálculo da opção de abandono do empreendimento Sec Residenziale, para o cálculo das árvores binomiais de opção de abandono do Sec Famiglia, foram utilizados os mesmos parâmetros apresentados na opção de espera deste empreendimento. O valor referente ao abandono permanece igual ao valor presente do terreno. As árvores binomiais obtidas foram as seguintes:

Árvore do ativo (mil R\$):



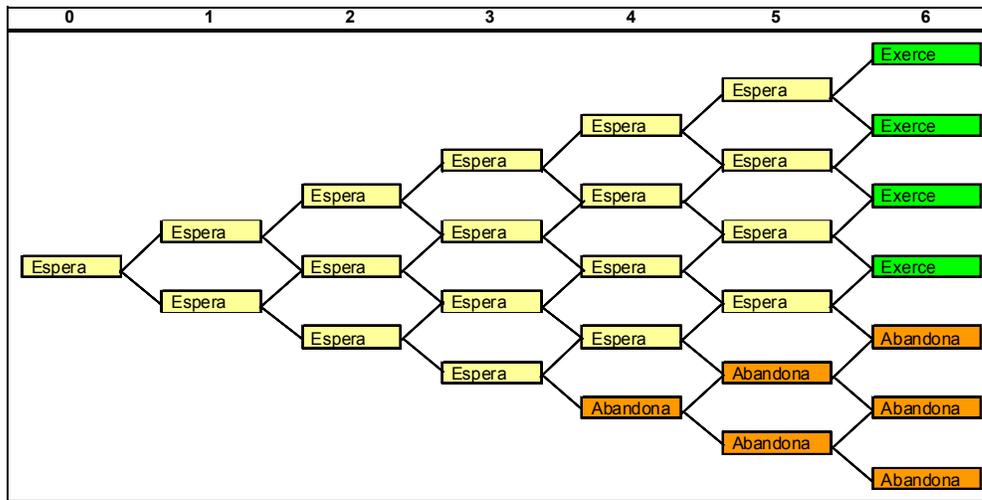
**5.15 – Árvore do ativo – Opção de abandono Sec Famiglia**

Árvore do derivativo (mil R\$):



**5.16 – Árvore do derivativo – Opção de abandono Sec Famiglia**

Árvore de decisão:



### 5.17 – Árvore de decisão – Opção de abandono Sec Família

Para encontrar o valor da opção de abandono do empreendimento Sec Família, consideramos a opção de espera mostrada anteriormente, chegando ao valor esperado de 22.974,46 mil reais – 22.681,78 mil reais = 292,68 mil reais.

O valor do projeto com a opção de espera e abandono, considerando as duas fases, é 25.015,15 mil reais.

### 5.3.4. Opção de Conversão

A opção de conversão é baseada na possibilidade de adequação do projeto a um novo cenário a fim de maiores resultados. No estudo de caso, há a possibilidade de mudança de produto do empreendimento. Para o mesmo terreno, se estudou a possibilidade de desenvolvimento de dois diferentes projetos. O Sec Residenciale com apartamentos de 2 e 3 quartos e o Sec Família, com apartamentos de 3 e 4 quartos.

A mudança de um projeto para outro acarreta em um custo fixo mensurado em 276 mil reais. Cabe ao incorporador observar a tendência do mercado e incorporar novas informações à análise pela teoria das Opções Reais. Na atual situação, tanto o empreendimento de 2 e 3 quartos quanto o de 3 e 4 quartos são considerados igualmente aceitos pela demanda, tendo as mesmas distribuições de probabilidade para a velocidade de vendas.

De certo modo, a análise de mudança no projeto já foi estudada pela teoria das Opções Reais em 5.3.3 Seu valor é 22.974,46 mil reais – 21.001,08 mil reais = 1.973,38 mil reais. Esta análise por diferença é possível, pois as alternativas são completamente excludentes, o que será comprovado a seguir.

A opção de conversão foi reestruturada para ser representada em uma única árvore de decisão. Os parâmetros utilizados foram:

$S = 37.545,40 - 34.209,73 = 3.335,67$  mil reais (diferença entre os valores dos ativos)

$X = 21.321,57 - 19.678,81 + 276 = 1.918,76$  (diferença entre os preços de exercício)

$\sigma = 23,16\%$  (foi utilizada a volatilidade do projeto padrão)

$R_f = 12\%$  a.a.

$T = 3$  anos

Passos = 6

Tipo = americana

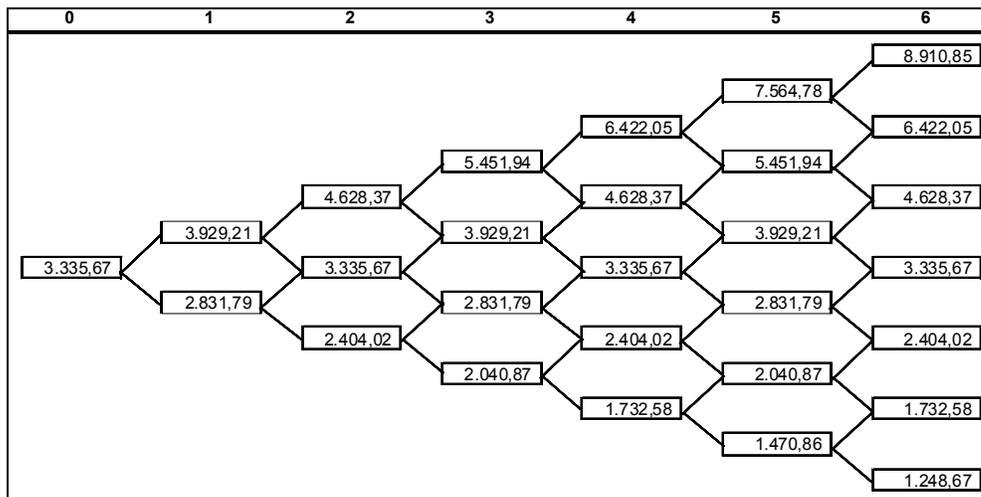
A partir dos parâmetros acima, foi possível calcular as árvores binomiais:

$$u = e^{\sigma\sqrt{dt}} = 1,17794$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{dt}} = 0,84894$$

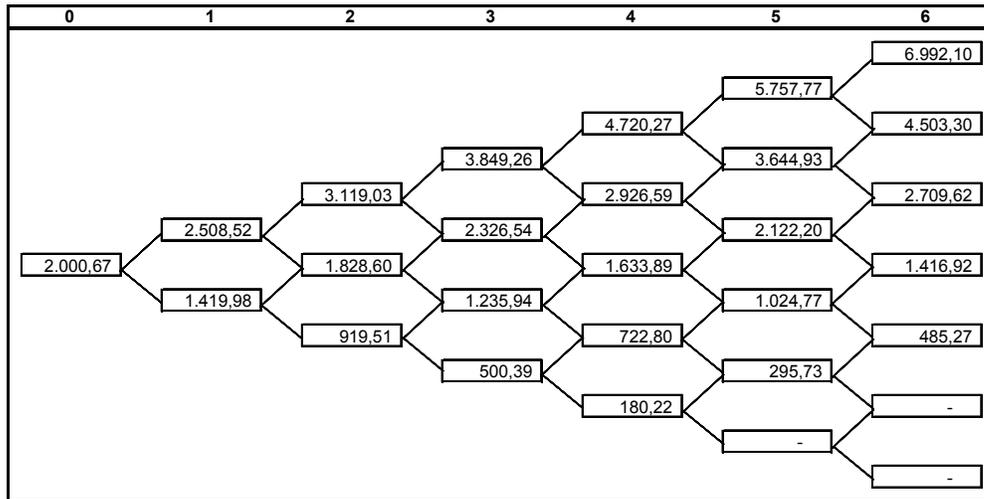
$$p = \frac{e^{r_f dt} - d}{u - d} = 0,64710$$

Árvore do ativo (mil R\$):



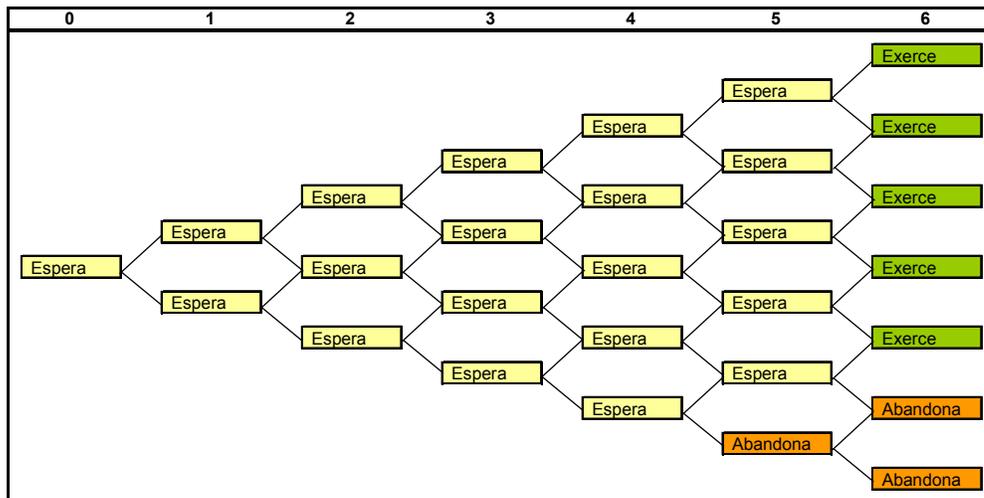
5.18 – Árvore do ativo – Opção de conversão

Árvore do derivativo (mil R\$):



5.19 – Árvore do derivativo – Opção de conversão

Árvore de decisão (mil R\$):



5.20 – Árvore de decisão – Opção de conversão

Pelos resultados apresentados, há uma pequena diferença entre a opção de conversão por diferença entre as opções de espera e abandono e a opção de conversão consolidada. Esta diferença no valor de 2.000,67 mil reais – 1.973,38 mil reais = 27,3 mil reais (menos de 2%), é considerada muito pequena. Sendo assim, ambas as formas de cálculo da opção de conversão são consideradas corretas.

### Resumo dos resultados pelo método da Teoria de Opções Reais

A cada momento são adquiridas novas informações. Uma árvore de decisão calculada hoje pode não se adequar ao cenário de amanhã. É muito importante que a ferramenta de análise de projetos através da teoria das Opções Reais faça parte do dia a dia da empresa, sendo reavaliada freqüentemente de acordo com os rumos do mercado. A teoria das Opções Reais possibilita maior eficácia na tomada de decisão. Segue abaixo quadro ilustrativo de resultados:

		Alternativas	
		Primo e Sec Residenziale	Primo e Sec Famiglia
Opções	Espera	22.834,55	24.722,47
	Espera e Abandono	23.317,77	25.015,15

\*Valores em mil reais.

**Tabela 5.25 – Quadro de resultados pela TOR**

Em 5.2.4 foi mostrado que pela teoria do FCD, a melhor opção para os terrenos era fazer o lançamento simultâneo dos empreendimentos Primo e Sec Famiglia, gerando um resultado esperado a valor presente de 18,56 milhões de reais.

Após a análise pela teoria das Opções Reais, foi possível comprovar que o valor esperado pelo FCD está muito aquém do valor que a combinação dos projetos pode atingir com as considerações de flexibilidade e incertezas. A melhor opção para o estudo de caso é lançar o empreendimento Primo, já que se trata de uma estratégia da empresa para se posicionar no mercado (este lançamento não configura opção de espera, abandono e/ou conversão) e então se valer das opções de espera e abandono do empreendimento Sec Famiglia. Assim, temos que o valor do projeto é de 25 milhões de reais.

## **5.4. Análise pela Teoria dos Jogos**

Para a análise completa do caso apresentado, há de se considerar a influência da concorrência no processo decisório. Caso não houvesse concorrência ou demais fatores externos que influenciassem no resultado do empreendimento, seria intuitivo dizer que a opção de lançá-lo seria retardada. Esse cenário seria extremamente confortável para o incorporador, porém, péssimo ao consumidor. Tal fato acarretaria em especulação de terrenos e represamento de demanda. Os preços de imóveis tenderiam a aumentar, fazendo crescer o déficit habitacional. De acordo com a Pnad (pesquisa nacional por amostras de domicílios) realizada em 2006 pelo IBGE, o déficit habitacional estava em 7,9 milhões de moradias, correspondendo a 14,5% do total de moradias existentes no país.

### **5.4.1. Situação Concorrencial**

Os empreendimentos imobiliários são únicos por natureza. Até suas unidades são únicas. As questões de metragem, posicionamento em relação ao sol, quantidade de dormitórios, opção de planta e etc., fazem com que seja muito difícil considerar vários lançamentos imobiliários como concorrentes diretos. São muitos os itens que os diferenciam e cada vez mais a questão da localização e diferenciais de lazer e segurança oferecidos pela incorporadora, prevalecem sob demais ofertas. Entretanto, mesmo sendo diferenciados, pode-se dizer que há concorrência. Ou seja, não há monopólio.

Antes de situar o tipo de competição, é importante posicionar o empreendimento em relação ao mercado. O estudo de caso trata de um empreendimento a ser lançado e que tem um período de 26 meses entre seu lançamento e a entrega da unidade. São seis meses iniciais de carência e outros vinte meses para a execução da obra. Durante todo este período há vendas. Porém, a análise da concorrência só será feita durante o período em que o empreendimento é considerado como lançamento. Os profissionais do mercado consideram que o período em que o empreendimento é considerado como lançamento é referente aos seis primeiros meses. Até o sexto mês, espera-se vender 58% do total de unidades ofertada. Os outros 42% que se dão do sexto mês até a conclusão da obra e entrega das chaves, são vendidos a um público diferente do que compra no lançamento. Uma vez vendidos os 58% iniciais até o sexto mês,

as demais vendas ocorrem quase que naturalmente, sem grandes esforços de marketing. Os clientes vão, em sua maioria, de forma espontânea ao stand de vendas e compram um produto já aceito pelo mercado. E é isso que tanto diferencia um público do outro. Os primeiros a comprar estão dispostos a esperar. Eles compram um sonho, e não um imóvel. Os outros compradores já estão agindo menos pela emoção, investindo em algo que em breve será concretizado. Sendo assim, os empreendimentos lançados há mais de seis meses, mesmo que em locais próximos, mesmo com as mesmas tipologias ofertadas, não são considerados concorrentes diretos. Os concorrentes diretos são os que estão localizados próximos ao empreendimento a ser lançado, que foram lançados há menos de seis meses, ou serão lançados em até seis meses, que contém itens similares de lazer e segurança e que apresentam tipologias de unidades semelhantes.

Esta concorrência não é caracterizada como competição perfeita. Já que no caso de competição perfeita, os produtos oferecidos pelas firmas são iguais, têm o mesmo preço e há um número infinito de firmas que podem entrar instantaneamente no mercado ofertando seus produtos. Também não é caracterizada como oligopólio, pois para isso, no mesmo período, mais de duas firmas ofertariam o mesmo produto.

Trata-se, portanto, de um duopólio. Estima-se que há apenas um concorrente direto na mesma região. Esta análise pode ser facilmente extrapolada para oligopólio, basta que se façam as considerações necessárias.

#### **5.4.2. Estruturação do Jogo**

O jogo analisado é um jogo de opções. Isto significa que ambos os participantes tem valor agregado ao seu FCD simplesmente pelo fato de disporem de incertezas e flexibilidade. Como foi feito na análise de Opções Reais, o jogo foi desenvolvido em tempo discreto onde o período de análise foi justamente os primeiros seis meses da árvore de decisão.

A análise concorrencial foi feita com relação à opção de espera com abandono. Sendo assim, o jogo é caracterizado como jogo de parada ótima, onde se espera determinar o melhor momento de investir face ao cenário e ao ambiente

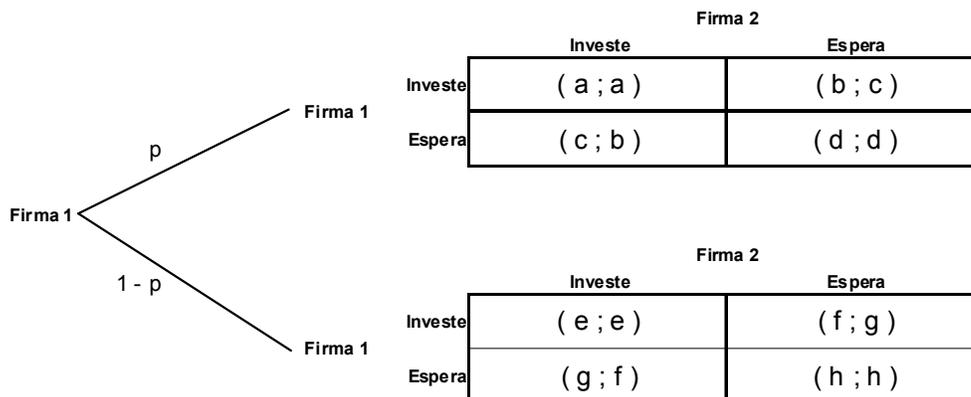
concorrencial em que está inserido. Também é caracterizado como jogo com externalidade negativa, já que a ação concorrencial diminui seu valor de retorno.

Para simplificar o entendimento do caso e expor a influência direta entre os concorrentes, considerou-se simetria entre as firmas. Ou seja, ambas as firmas detêm do mesmo projeto, mesma eficiência construtiva e acesso às informações. Ambas as firmas tem capacidade de lançar. Neste caso, a decisão de lançar é tomada meses antes do efetivo lançamento para que os projetos e peças de marketing sejam desenvolvidas a tempo. Portanto, ao decidir sobre um lançamento, a firma ainda não sabe se o seu concorrente irá investir ou esperar, nem se ele vai lançar antes.

### 5.4.3. Desenvolvimento do Jogo de Opções

O jogo em análise foi desenvolvido para estimar impactos gerais no projeto analisando a concorrência para o lançamento do empreendimento Sec Residenziale com opção de espera e abandono. Temos duas firmas, a Firma 1 e a Firma 2.

O jogo se comporta da seguinte maneira:



### 5.21 – Comportamento do Jogo de Opções

Segundo a figura acima, há a possibilidade de dois cenários diferentes. O cenário favorável tem a probabilidade “ $p$ ” de ocorrência com as combinações existentes: (a,a), (b,c), (c,b) e (d,d). Em um cenário desfavorável, com a probabilidade de ocorrência “ $1-p$ ”, temos as combinações (e,e), (f,g), (g,f) e (h,h).

O jogo se passará no momento um da árvore de decisões. A partir da estratégia dominante em cada cenário, pôde ser calculado o valor do projeto no momento zero.

Os parâmetros de probabilidade de ocorrência de cada cenário, assim como seus coeficientes, estão de acordo ao calculado na teoria de Opções Reais com a opção de espera e abandono. Seguem abaixo:

$$u = e^{\sigma\sqrt{dt}} = 1,16025$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{dt}} = 0,86188$$

$$p = \frac{e^{r_f dt} - d}{u - d} = 0,67016$$

Na situação de ambas as firmas optarem por esperar para investir, elas permanecem de acordo com seus resultados obtidos na opção de espera com abandono, como abordado em 5.3.3. Sendo assim, já podem ser atribuídos:

$$d = 25.936,14 \text{ mil reais}$$

$$h = 15.631,62 \text{ mil reais}$$

No caso de apenas uma das firmas investir e a outra esperar, temos os valores desta de acordo com sua árvore do ativo:

$$b = ( \text{VP do ativo} - \text{VP do Custo de Construção} ) \times u = ( 34.209,73 \text{ mil reais} - 19.678,91 \text{ mil reais} ) \times 1,17794 = 17.116,43 \text{ mil reais}$$

$$f = ( \text{VP do ativo} - \text{VP do Custo de Construção} ) \times d = ( 34.209,73 \text{ mil reais} - 19.678,91 \text{ mil reais} ) \times 0,84894 = 12.335,79 \text{ mil reais}$$

As posições restantes são diretamente influenciadas pela demanda:

a = investir quando o outro também investe (cenário favorável). Para este caso, admite-se que cada firma obtenha no máximo 50% de sua receita esperada nos seis primeiros meses. Ou seja, o desempenho de 58% das unidades vendidas até o sexto mês cai para 29%, sendo o restante recuperado apenas após o sexto mês.

c = esperar quando a outra firma toma ou tomou posição contrária (cenário favorável). Para esta posição, estima-se que a firma que entra no mercado enxuga a demanda. Esta demanda não se recupera em por um longo período de tempo. Sendo assim, admite-se que a firma que espera para lançar tenha no máximo apenas 5% de sua velocidade de vendas atendida nos seis primeiros meses, passando de 58% para 2,9 %. Sua segunda etapa de vendas também fica comprometida, só conseguindo retomar as vendas no momento das chaves.

e = Análogo a “a”, porém com cenário desfavorável.

g = Análogo a “c”, porém com cenário desfavorável.

É comum em exemplos de jogos de opção ilustrados em livros e *papers* disponíveis, a situação de redução de receita em função da demanda e também redução do custo variável. Isto porque se considera que, uma vez que a venda não será feita, o bem não é produzido, não incorrendo, portanto, de custo.

No estudo de caso em questão, a venda que não é concretizada até o sexto mês, está sendo recuperada até o momento das chaves. Sendo assim, a unidade é produzida de qualquer forma. Entretanto, no absurdo, mesmo se a unidade não fosse vendida nunca, ela ainda incorreria dos mesmos custos. Isto porque para registro do memorial de incorporação imobiliária, é necessária a apresentação de documentos contendo a área total a ser construída, a disposição de todas as unidades, a proporção de cada unidade sob o todo do empreendimento e etc. Este memorial é registrado antes do lançamento, regulamentado por lei. Caso o incorporador não tivesse, por exemplo, vendido a cobertura até o último momento, ainda assim teria que construí-la, já que a mesma faz parte do todo e influencia na fração ideal de todas as demais unidades privativas. Por este motivo, ao considerar a diminuição da velocidade de vendas, não modificamos o custo de construção.

Para as situações “a” e “e”, foi necessário modificar a moda e o máximo das velocidades de vendas do Sec Residenziale e através do @Risk, simular os retornos esperados da mesma maneira que o executado em 5.3.1. Porém, isto não basta para sabermos os valores das situações, pois as simulações pelo @Risk encontram-se no período zero, e a decisão de acordo com a concorrência é tomada no período um. Sendo assim, deve-se multiplicar o valor esperado do retorno pelos coeficientes “u” e “d” obtidos anteriormente que para determinação dos valores no cenário favorável e desfavorável, respectivamente.

Seguem abaixo os parâmetros utilizados para as simulações de velocidades de vendas modificadas:

- para situações “a” e “e”:

Velocidade de Venda no LÇ = min = 0, moda = 28% e max = 28%;

Velocidade de Venda no IC = 28% - Velocidade de Venda no LÇ e

Velocidade de Venda MO e CH seguindo padrão.

A média obtida foi: 24.256,16 mil reais. Esta média é referente ao fluxo de caixa do empreendimento líquido do terreno. Para o cálculo das opções foi utilizado o valor do ativo ainda sem descontar o valor do terreno. Sendo assim, o terreno foi somado à média obtida para que todos os cenários e opções estivessem balizados. O valor considerado para cálculo é  $24.256,16 + 9.414,65 = 33.670,81$  mil reais.

$a = u \times (\text{valor esperado no momento zero da opção de investir} - \text{VP do Custo de Construção}) = 1,17794 \times (33.670,81 \text{ mil reais} - 19.678,91 \text{ mil reais}) = 16.481,61 \text{ mil reais}$

$e = d \times (\text{valor esperado no momento zero da opção de investir do líder} - \text{VP do Custo de Construção}) = 0,84894 \times (33.670,81 \text{ mil reais} - 19.678,91 \text{ mil reais}) = 11.878,28 \text{ mil reais}$

Ao fazer o cálculo da situação “c” e “g”, também há a necessidade de todo o processo descrito acima para as situações “a” e “e”. Porém, como agora a situação é de espera, deve-se calcular também a opção de espera a partir do momento um. Sendo assim, é feito o cálculo do retorno esperado no momento zero. Também é calculada a volatilidade que será utilizada a partir (e somente a partir) do momento 1, multiplica-se este retorno por “u” ou “d”, de acordo com o cenário, calcula-se os novos parâmetros de “u” e “d”, “p” e “1-p” para a opção nova que tem período de dois anos e meio, e não mais três anos. Também não tem mais seis passos, e sim cinco.

- para espera, com outra firma lançando:

.Velocidade de Venda no LÇ = min = 0, moda = 10% e max = 10%;

.Velocidade de Venda no IC = 0;

.Velocidade de Venda no MO = 0;

.Velocidade de Venda no CH = 1 - Velocidade de Venda no LÇ.  
 .Diminuição do preço de venda para poder atrair novos nichos de clientes  
 = min = 2.365, moda = 3.500 e max = 3.500.

A média obtida foi: 16.411,48 mil reais e a volatilidade 20,35%.

Como explícito em 5.3.1, para a consideração com Opções Reais, para cálculo do valor do ativo subjacente, o valor de terreno deixa de ser considerado, para ser somado após a valoração por Opções Reais. Sendo assim, é somado o valor do terreno à média dos retornos esperados obtidos pelo @Risk.

Foi calculada uma nova opção para cada cenário a partir do momento 1 com os seguintes parâmetros:

Cenário Favorável – “c”

$$S = (\text{média} + \text{VP}_{\text{terreno}}) \times u = (16.411,48 \text{ mil reais} + 9.414,65) \times 1,17794 \\ = 30.421,63 \text{ mil reais}$$

$$X = (\text{VP}_{\text{construção}}) \times u = 19.678,82 \text{ mil reais} \times 1,17794 = 23.180,47 \text{ mil reais}$$

$$\sigma = 20,35\%$$

$$R_f = 12\% \text{ a.a.}$$

$$T = 2,5 \text{ anos}$$

$$\text{Passos} = 5$$

$$\text{Tipo} = \text{americana}$$

$$\text{Abandono} = 9.414,65 \text{ mil reais}$$

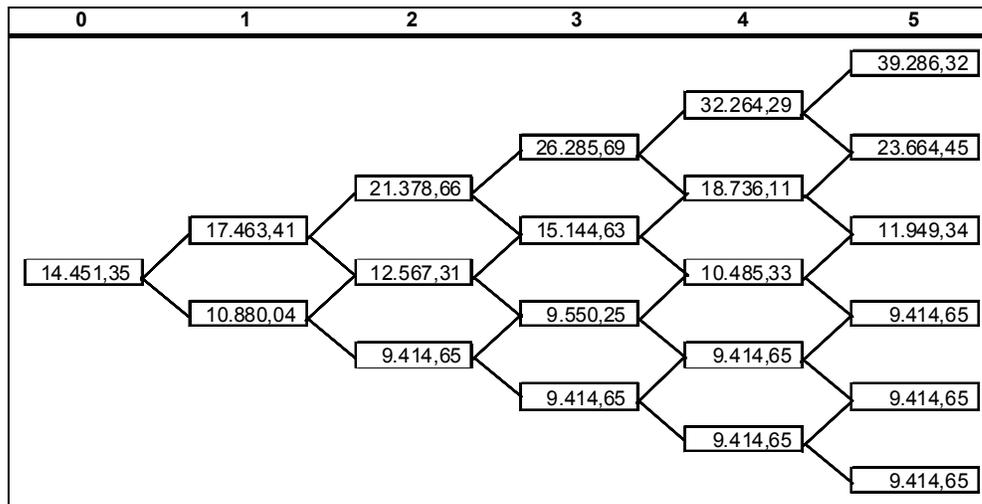
A partir dos parâmetros acima, foi possível calcular:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} = 1,15476$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} = 0,86598$$

$$p = \frac{e^{r_f \Delta t} - d}{u - d} = 0,67821$$

Sendo assim, o valor atribuído à “c” é 14.451,35 mil reais, como mostrado em sua árvore do derivativo abaixo:



### 5.22 – Árvore do derivativo – Cálculo posição “c” do jogo

#### Cenário Desfavorável – “g”

$$S = (\text{média} + \text{VP}_{\text{terreno}}) \times d = (16.411,48 \text{ mil reais} + 9.414,65) \times 0,84894 \\ = 21.924,83 \text{ mil reais}$$

$$X = (\text{VP}_{\text{construção}}) \times d = 19.678,82 \text{ mil reais} \times 0,84894 = 16.706,14 \text{ mil reais}$$

$$\sigma = 20,35\%$$

$$R_f = 12\% \text{ a.a.}$$

$$T = 2,5 \text{ anos}$$

$$\text{Passos} = 5$$

$$\text{Tipo} = \text{americana}$$

$$\text{Abandono} = 9.414,65$$

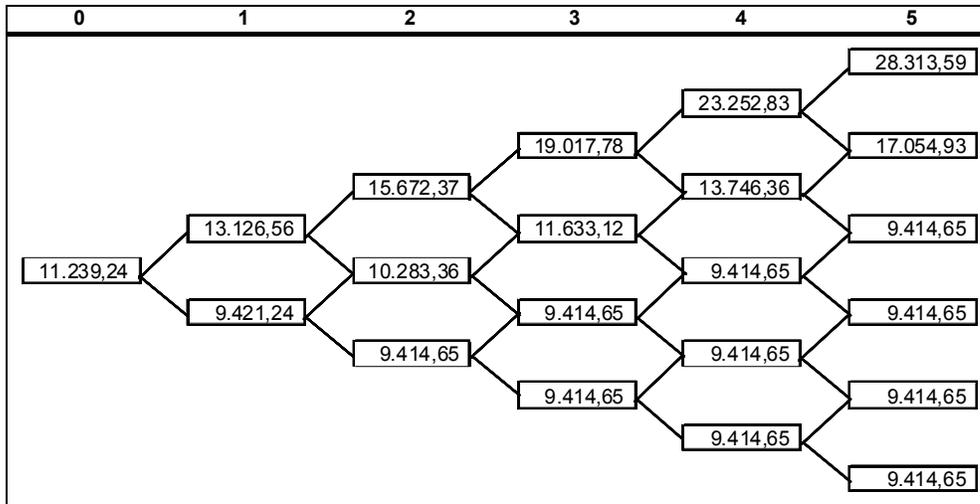
A partir dos parâmetros acima, foi possível calcular:

$$u = e^{\sigma\sqrt{dt}} = 1,15476$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{dt}} = 0,86598$$

$$p = \frac{e^{r_f dt} - d}{u - d} = 0,67821$$

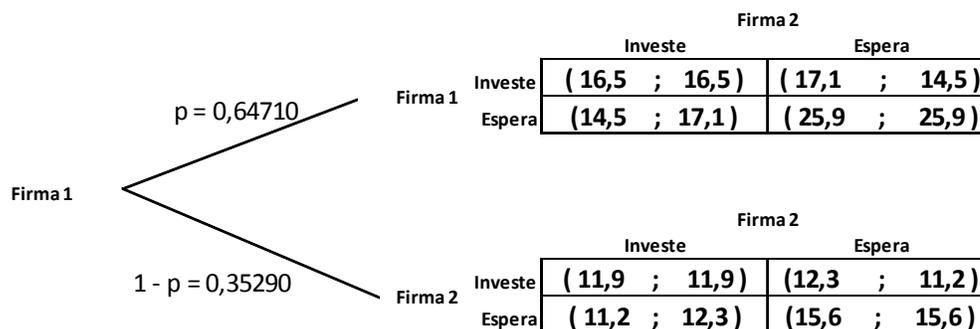
Sendo assim, o valor atribuído à “g” é 11.239,24 mil reais, como mostrado em sua árvore do derivativo abaixo:



**5.23 – Árvore do derivativo – Cálculo posição “g” do jogo**

#### 5.4.4. Resultado Jogos de Opções

A partir dos cálculos acima, podemos redesenhar a estrutura do jogo:



Valores em milhões de reais.

#### 5.24 – Comportamento do Jogo de Opções-valores

A Firma 1 deve então ponderar qual a melhor estratégia a seguir. Em ambos os cenários, caso a firma 2 faça o investimento, é vantajoso que a firma 1 também o faça. Caso a firma 2 espere, também é melhor que a firma 1 espere. Sendo assim, fica difícil estipular a dominância entre uma das alternativas analisando puramente o exposto. Caso se faça uma análise do perfil do

concorrente, essa decisão pode ser tomada de forma mais embasada. Por exemplo, se o concorrente não estiver familiarizado com a teoria de Opções Reais, ou tiver necessidade de caixa, fará o lançamento de imediato, sendo mais interessante para a Firma 1 também lançar seu empreendimento. Caso o concorrente tenha suas finanças sólidas e tenha conhecimento da oportunidade de valoração do seu projeto através da utilização das incertezas e flexibilidade, será mais prudente esperar para lançar, quando ambas as formas têm retornos esperados maiores. Como o mercado atual não está familiarizado com a Teoria dos Jogos e Opções Reais, a estratégia dominante passa a ficar clara, com o investimento de ambas as firmas, conforme figura abaixo:

		Firma 2	
		Investe	Espera
Firma 1	Investe	( 16,5 ; 16,5 )	( 17,1 ; 14,5 )
	Espera	( 14,5 ; 17,1 )	( 25,9 ; 25,9 )

		Firma 2	
		Investe	Espera
Firma 2	Investe	( 11,9 ; 11,9 )	( 12,3 ; 11,2 )
	Espera	( 11,2 ; 12,3 )	( 15,6 ; 15,6 )

Valores em milhões de reais.

### 5.25 – Resultado do Jogo de Opções

Com essa informação, é possível calcular o valor hoje do real cenário em que a Firma 1 se encontra tanto com relação às incertezas e flexibilidades que o empreendimento está sujeito, como abordado em Opções Reais, quanto com relação à interação concorrencial. O valor do projeto passa a ser o retorno de cada cenário ponderado por sua probabilidade de ocorrência e fazendo enfim, a consideração do valor presente do terreno, que vinha sido expurgado das análises.

$$\begin{aligned} \text{Firma 1} &= (16.481,61 \text{ mil reais} \times 64,71\% + 11.878,28 \text{ mil reais} \times 35,29\%) \\ &= 14.857,09 \text{ mil reais.} \end{aligned}$$

$$\text{Valor Sec Residenziale} = 14.857,09 - 9.414,65 = 5.442,44 \text{ mil reais.}$$

Ao fazer a consideração dos dois empreendimentos, é possível obter o valor total do projeto, somando a ele o custo de manutenção do terreno ao longo dos anos:

$$\begin{aligned}\text{Valor do Projeto} &= 12.195,34 \text{ mil reais} + 5.442,44 \text{ mil reais} - 464 \text{ mil reais} \\ &= 17.173,78 \text{ mil reais.}\end{aligned}$$

#### 5.4.5. Comparativo com Opções Reais

Pela análise por Opções Reais, a concorrência não é considerada. Já na Teoria dos Jogos, a intenção é justamente saber o impacto da concorrência no valor final do projeto.

A Teoria dos Jogos só foi abordada no caso do lançamento do empreendimento Sec Residenziale com as opções de espera e abandono. Sendo assim, é possível fazer uma análise de seu impacto.

Valor do projeto:

. Pelas Opções Reais = 23.317,77 mil reais

. Pela Teoria dos Jogos = 17.173,78 mil reais

Através da diferença entre as duas teorias, tem-se o valor do impacto da concorrência no resultado. Pelo jogo ser competitivo, tem uma externalidade negativa. Ou seja, o projeto mostra-se com um valor menor que o apresentado na análise pela teoria das Opções Reais.

$$\begin{aligned}\text{Valor da Teoria dos Jogos} &= \text{Resultado dos Jogos} - \text{Resultado da Opção} \\ &= 17.173,78 - 23.317,77 = - 6.143,98 \text{ mil reais.}\end{aligned}$$