

## 6

### Resultado Numérico

Este capítulo tem por objetivo elucidar melhor o modelo proposto pela dissertação, na medida em que for aplicado no exemplo numérico, utilizado em Nascimento (2005), e avaliadas as influências dos parâmetros mantendo todos os outros termos constantes e a aleatoriedade fixa (“*ceteris paribus*”). Enfim: trata-se, aqui, de uma análise de sensibilidade dos parâmetros.

#### 6.1

##### Exemplo numérico

##### 6.1.1

##### Exemplo numérico de Nascimento

O exemplo apresentado por Nascimento (2005) é uma aplicação direta<sup>82</sup> do modelo proposto por Schwartz (2002) em uma empresa de TI que pretende desenvolver uma nova tecnologia de compactação dos dados para o sistema de TV digital no Brasil. O autor pretende precificar o valor gerado pelo investimento sujeito às diversas incertezas e com a possibilidade de abandono em momentos não favoráveis.

A primeira suposição foi a de que, devido à patente, a propriedade intelectual desenvolvida será completamente protegida durante o período de 20 – tempo estabelecido pelo órgão regulador, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

Além disso, o montante previsto (esperado) do investimento será de R\$15.000.000,00, pago ao longo de cinco anos. Desse modo, a empresa estaria pré-disposta a pagar no máximo R\$3.000.000,00 por ano. Caso consiga desenvolver tal tecnologia, obtêm-se um fluxo de caixa anual previsto de R\$2.000.000,00 anuais (devido ao monopólio). Após o término da proteção legal e com a entrada de diversos concorrentes, tal fluxo de caixa depreciará

---

<sup>82</sup> O autor não alterou nenhuma premissa de Schwartz (2002), simplesmente aplicou em uma área até o momento não abordado.

significativamente. Assim como Schwartz (2002), Nascimento (2005) descreve o valor presente nessa última etapa como residual e igual a três vezes o último fluxo de caixa do período de monopólio. Reitera, ainda, que esses valores são apenas estimativas que, devido às diversas incertezas técnicas e de mercado, evoluem como processos estocásticos com uma relação entre si (correlação de -0,1), descritos pelas equações propostas pelo Schwartz(2002) e que tendem a ter diferentes valores ao longo do tempo. Os parâmetros desses processos podem ser verificados na tabela 18.

Por fim, Nascimento utiliza como uma taxa livre de risco será o valor de 0,05<sup>83</sup>. Além disso o autor inclui a possibilidade de fracasso em 30% dos casos, em virtude de eventos catastróficos. Com isso, a taxa de ocorrência assim pode ser obtida:

$$1 - \exp(-\lambda T_k) = 0,3 \quad \exp(-5\lambda) = 0,7 \quad \lambda \cong 0,036 \quad (6.1)$$

Com todas essas informações, constrói-se a tabela a seguir:

<b>Tabela 18: Parâmetro Nascimento (2005)</b>		
<b>Custo</b>		
Custo final esperado	K	15.000.000
Taxa máxima de investimento	Im	3.000.000
Volatilidade dos custos	$\beta$	0,30
<b>Fluxo de caixa</b>		
Fluxo de caixa esperado	C	2.000.000/ano
Parâmetro tendência	$\alpha$	5% a.a.
Volatilidade do fluxo de caixa	$\square$	0,3
Prêmio de Risco	$\Pi$	6% a.a
<b>Adicionais</b>		
Taxa livre de risco	r	0,05
Taxa de probabilidade de catástrofe	$\lambda$	0,036
Correlação	$\rho$	-0,1
Tempo de proteção da patente	Tp	20
Multiplificador	M	3

<sup>83</sup> Observe que a taxa livre de risco neste exemplo é diferente do que utilizado no exemplo numérico por Longstaff & Schwartz (2001), seção 3.3.1. . Isto ocorre devido ao fato que análise está sendo feito em outra conjuntura econômica.

### 6.1.2

#### Exemplo numérico da Dissertação

O exemplo utilizado na dissertação se baseará no exemplo proposto por Nascimento (2005). Porém, contrariamente do caso anterior, é necessário a inclusão de algumas informações adicionais e do desenvolvimento de alguns últimos pontos.

Primeiramente, diferentemente do exemplo de Nascimento (2005) - em que a análise da empresa foi limitada até o período correspondente ao término da patente (devido à simplificação da terceira etapa) –, procedeu-se a análise da etapa pós-patente e, daí, a necessidade de definição de um maior tempo de estudo. No caso desta dissertação, optou-se por um período de 100 anos.

O próximo passo importante é encontrar o valor de equilíbrio. Uma vez suposto que, a partir da situação de equilíbrio, o valor do fluxo – denominado  $C_{\text{equilíbrio}}$  – se mantenha constante. Para isso, observe que caso a análise fosse aplicado sob a ótica de Schwartz (2002), onde os ativos intangíveis não são considerados, após o término da patente, em  $T$ , o fluxo de caixa assumiria imediatamente o valor  $C_{\text{equilíbrio}}$  até o termino da análise do período de análise,  $t_{\text{final}}$ . O valor presente nesse contexto, é descrito por:

$$\text{Valor Presente}_T = C_{\text{equilíbrio}} + \frac{C_{\text{equilíbrio}}}{1+r} + \frac{C_{\text{equilíbrio}}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_{\text{equilíbrio}}}{(1+r)^{t_f}}$$

$$\text{Sendo } q = \frac{1}{1+r}$$

$$\text{Valor Presente}_T = \frac{C_{\text{equilíbrio}} (q^{t_{\text{final}}-T} - 1)}{q-1} \quad (6.2)$$

Como o modelo de Nascimento (2005) é baseado no de Schwartz (2002) – posto que não trabalha tão detalhadamente com o ativo intangível<sup>84</sup> – cabe, conceitualmente, uma comparação de 6.1 com a situação terminal de Nascimento (2005)<sup>85</sup>, a partir da qual se pode encontrar o valor de equilíbrio esperado, dado um valor do fluxo de caixa também esperado:

<sup>84</sup> Schwartz (2002) admite que o período pós-patente ainda não foi bem abordado pela literatura e que o ideal seria abordar por alguma função decrescente.

<sup>85</sup>  $V_p = MC_{\text{monopólio}}(T)$ .

Sendo:

$$q = \frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0,05} = 0,952381 \quad (6.3)$$

Fazendo a comparação:

$$MC_{esperado} = \frac{C_{eq} (q^{t_{final}-T} - 1)}{q - 1}$$

$$C_{eq} = \frac{MC_{esperado}}{\left( \frac{(q^{t_{final}-T} - 1)}{q - 1} \right)} \quad (6.4)$$

$$C_{eq} = \frac{3C_{esperado}}{\left( \frac{(q^{80} - 1)}{q - 1} \right)} \cong 300.000,00$$

A capacitação (ou preparo) da empresa frente ao mercado a qual será inserida constitui o último passo. Supondo que uma empresa esteja interessada em pedir um empréstimo ao BNDES. Após diversas análises, a equipe do banco confirmou que a métrica de Deutscher (2008) é bastante efetiva para avaliar organizações do ramo de TI. Acrescente-se a isso que, embora de pequeno porte, a empresa a ser avaliada possui um ótimo desempenho em diversos quesitos importantes para o sucesso do empreendimento de TI (estratégico, estrutural e humano). Dessa forma, a aplicação nas métricas do BNDES<sup>86</sup> converge para uma nota de 0,8. Uma análise macro das potências concorrentes mostra, ainda, que as notas de diversos quesitos foram altas, enquanto outros fatores fundamentais não tiveram valores satisfatórios. Com isso, um valor final não tão elevado: 0,6.

Todas essas informações, a tabela 19 as resume:

---

<sup>86</sup> Desenvolvido em Deutscher (2008); ver seção 4.1.3.

<b>Tabela 19: Parâmetros Secchin (2010)</b>		
<b>Empresa</b>		
Rating da empresa inovadora	Re	0,80
Rating do mercado	Rm	0,60
<b>Custo</b>		
Custo final esperado	K	15.000.000
Taxa máxima de investimento	Im	3.000.000
Volatilidade dos custos	$\beta$	0,30
<b>Fluxo de caixa</b>		
Fluxo de caixa esperado	C	2.000.000/ano
Parâmetro tendência	$\alpha$	5% a.a.
Volatilidade do fluxo de caixa	$\square$	0,3
Prêmio de Risco	$\Pi$	6% a.a.
<b>Adicionais</b>		
Taxa livre de risco	r	0,05
Taxa de probabilidade de catástrofe	$\lambda$	0,036
Correlação	$\rho$	-0,1
Tempo de proteção da patente	Tp	20
Tempo Análise	Ta	100
Valor de Equilíbrio	Ceq	300.000

## 6.2

### Análise de sensibilidade

Para um modelo teórico (com diversas suposições e aproximações), é de se esperar que, em situações diferentes (áreas e empresas distintas e com distintos graus complexidade), a estrutura do modelo (parâmetro) mude significativamente. Um procedimento muito importante que permite compreender como as modificações de um determinado parâmetro influenciaram o resultado final é o teste de sensibilidade. Para fazê-lo sobre uma determinada variável, é necessário fixar todo o resto da simulação (em econometria, isso se chama *Ceteris Paribus*) – inclusive os números aleatórios produzidos em cada período e caminho no incremento Wiener de cada variável de estado<sup>87</sup> – e somente deixar variar o interesse, verificando o quanto o resultado final se modifica.

<sup>87</sup> Antes cada iniciar a simulação são gerados e armazenados em uma matriz de dados todos os incrementos de wiener (relacionados com a aleatoriedade) . Com isto para um determinado período  $j^*$  e caminho  $i^*$  basta acessar o seu correspondente da matriz de dados.

No presente trabalho, serão feitos testes de sensibilidade para a maioria dos parâmetros da tabela 19<sup>88</sup>, por meio de quatro variações nos valores originais (-30%,-15%, 15% e 30%). Também será submetida uma análise da diferença resultados quando se estima o investimento de acordo com Schwartz (2002) e o modelo proposto na dissertação.

Para o valor de cada variável serão simulados 5.200 caminhos, totalizando 42 simulações ou 218.400 caminhos. O ideal seria utilizar o mesmo conjunto de números aleatórios para todas as simulações. Contudo, devido ao grande tempo computacional necessário, o teste de sensibilidade foi dividida em quarta partes (e cada qual em um computador<sup>89</sup> diferente, simulando ao mesmo tempo)<sup>90</sup>, mas com todos os parâmetros fixados dentro da análise de sensibilidade de todos eles e não dividindo o teste de uma variável em computadores diferentes, isto é, os quatro valores de uma variável obrigatoriamente foram simulados no mesmo computador. O Apêndice D apresenta os valores resultantes.

Nos gráficos que serão apresentados a *posteriori* (onde estão sintetizados os resultados do teste de sensibilidade) utilizam a seguinte nomenclatura:

- Com int. = o valor apresentado considera o intangível;
- Sem int. = o valor apresentado não considera o intangível;
- Com op. = o valor apresentado inclui a proteção devido à opção;
- Sem op. = o valor apresentado não inclui a proteção devido à opção.

Em nome de uma maior objetividade, as análises de sensibilidade que tiverem explicações parecidas serão desenvolvidas na mesma seção.

### 6.2.1

#### **Parâmetro *rating* do mercado**

A primeira constatação importante foi o fato de que, sob todas as ópticas analisadas (descritos nas figuras 12 a 15), o *rating* de mercado (Rm) não influencia o valor final quando é desconsiderado os intangíveis (representado por “sem int.”). Isso já era esperado, visto que tal parâmetro foi utilizada somente na equação 5.14.

<sup>88</sup> Menos para correlação (devido à grande complexidade computacional) e só será feito para um dos *Rating* (já que seria redundante realizar nos dois casos).

<sup>89</sup> Intel Core Duo Core E7400 2.8GHz, 2GB de RAM.

<sup>90</sup> Levaram por volta de cinco dias de simulação.

Não obstante, o aumento do  $R_m$  significa que o mercado está mais capacitado e tende a absorver mais rapidamente a tecnologia após o término da patente. Diante disso, o ganho proveniente do intangível diminui (representada pelas inclinações negativas das retas da figura 15) e, naturalmente, como o ganho geral está atrelado ao ganho obtido com o intangível, este também diminuirá (inclinação negativa das retas “com int. e sem op.” e “com int. e com op.” da figura 12).

Outra consequência natural da piora dos ganhos da empresa foi o aumento do número de abandonos (inclinação positiva da curva “com int.” da figura 13) e, por fim, como consequência deste fato, percebeu-se cada vez mais precioso ter uma proteção (opção de abandono) que limitasse essas perdas (representada pela inclinação positiva da curva “com int.” da figura 14).

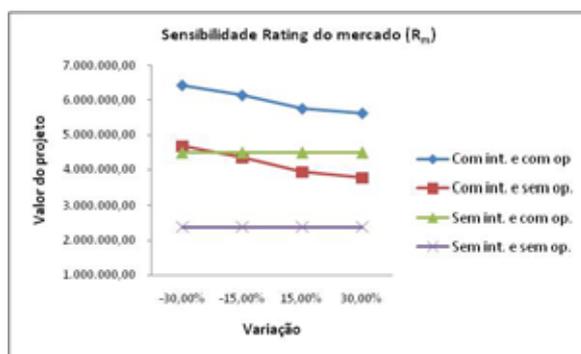


Figura 12: Sensibilidade rating do mercado (valor do projeto)

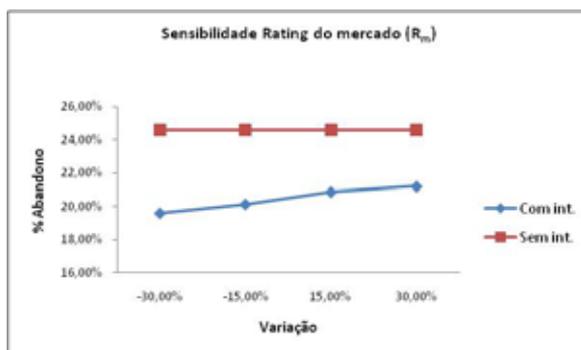


Figura 13: Sensibilidade Rating do Mercado (%Abandono)

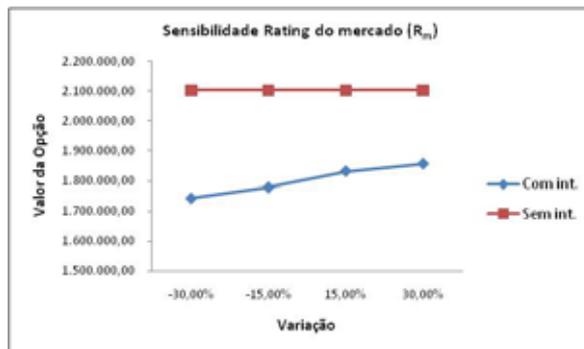


Figura 14: Sensibilidade rating do mercado (valor da opção)

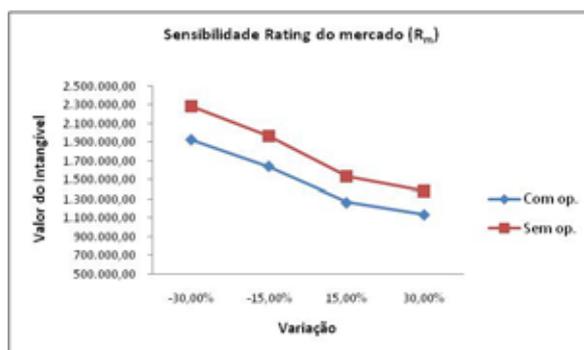


Figura 15: Sensibilidade rating do mercado (valor do intangível)

### 6.2.2

#### Parâmetro custo final esperado

À medida que o custo aumenta exigisse mais para o desenvolvimento do projeto (descrito pela transação para direita da curva de gatilho de gatilho da figura 20). Com isto o projeto torna-se menos rentável (obtido por meio da inclinação negativa da figura 16).

A maior dificuldade de alcançar bons resultados traz como consequência, o aumento do número de abandonos (inclinação das curvas da figura 17). Logo, o valor da proteção proveniente da opção torna-se fundamental para empresa (conforme se depreende na inclinação positiva das curvas da figura 18).

O termo fundamental deve-se a sua maior importância da opção do que o próprio ativo intangível. Tal fato pode ser visto quando se compara a inclinação das curvas da figura 18 e a curva sem op. da figura 19, o da opção se vê mais acentuado, e também através da curva “com op.” da figura 19 que tende a diminuir quando os custos aumentam.

Porem, mesmo com a grande a opção nesse caso, não significa que os ativos intangíveis são desprezíveis, bem ao contrario. Com o aumento dos custos, é

necessário que a empresas estejam mais preparadas para suprir tal desafio e como tanto as empresa que possuem os ativos intangíveis idéias tendem a agregar mais valor (descrito na inclinação positiva do “sem op.” da figura 19).

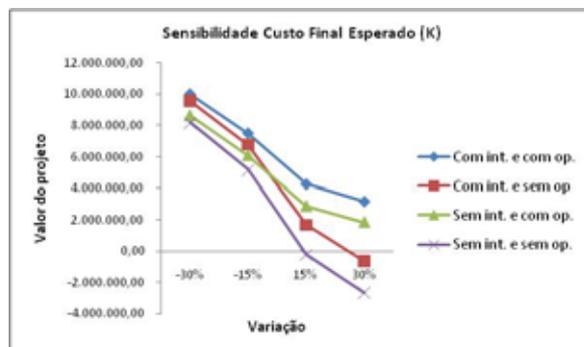


Figura 16: Sensibilidade custo final esperado (valor do projeto)

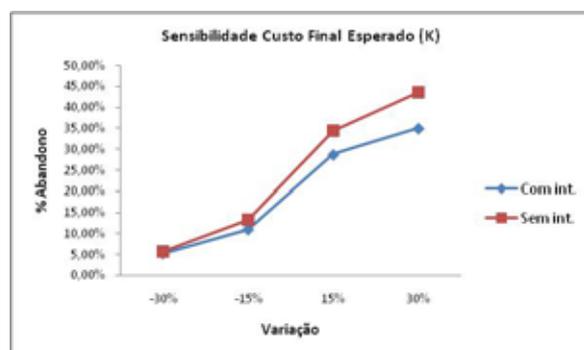


Figura 17: Sensibilidade custo final esperado (%abandono)

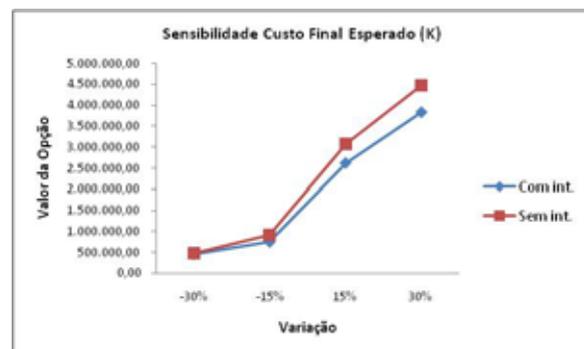


Figura 18: Sensibilidade custo final esperado (valor da opção)

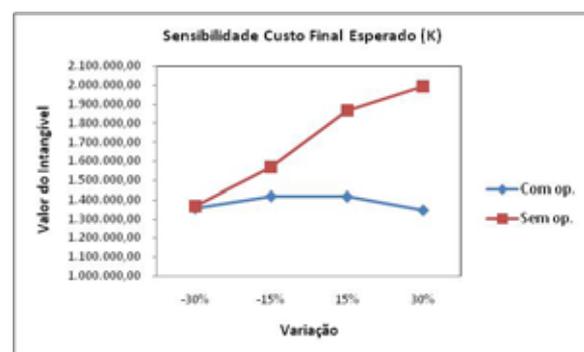


Figura 19: Sensibilidade custo final esperado (valor do intangível)

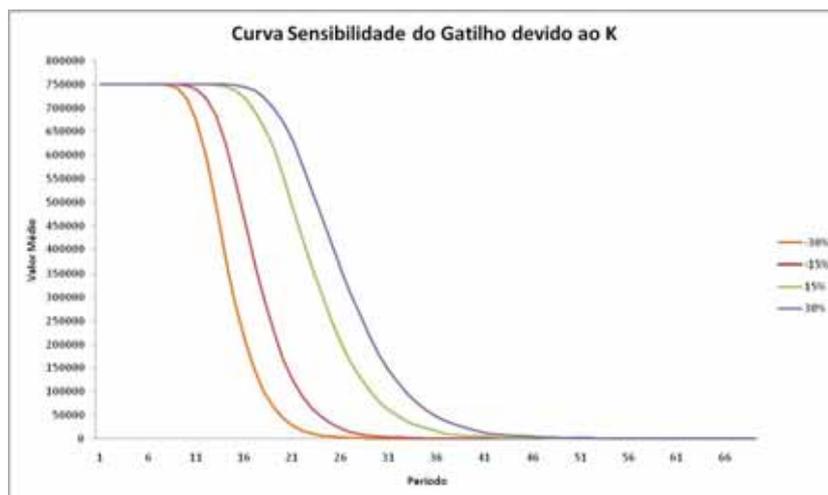


Figura 20: Curva sensibilidade do gatilho devido ao custo final esperado

### 6.2.3

#### Parâmetro taxa máxima de investimento

É sabido que, com o aumento da taxa de investimento por período mais rápido a empresa poderá liquidar o investimento. A relação inversa entre taxa de investimento (eixo da ordenada da figura 25) com término do desenvolvimento do projeto (eixo da abscissa da figura 25) pode ser observada no gráfico do gatilho gráfico 18 representado pelo eixo .

Assim, como o menor tempo investimento, mais tempo ela desfrutará dos benefícios do monopólio (da etapa protegida por patente). As suposições e as justificativas iniciais da seção 5.1 afirmaram que isso possibilitaria maiores ganhos, o que foi confirmado no teste de sensibilidade: com o aumento da taxa de investimento, houve um ganho no valor do projeto (inclinação positiva das curvas da figura 21).

Além disso, como já era de se esperar, como a melhora do cenário, ao aumentarmos a taxa de investimento, o número de abandonos diminuiu (inclinação negativa das curvas da figura 22) e, com isso, passou a existir uma menor necessidade da opção para se proteger das perdas (inclinação negativa das curvas da figura 23).

Tal também possibilita uma maior facilidade por parte do mercado de desenvolver o projeto e, logo, a absorção mercadológica será igualmente mais rápida, gerando menores ganhos pelos intangíveis (inclinação negativa da curva da figura 24).

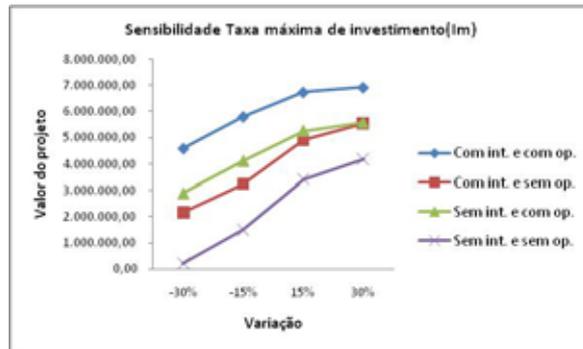


Figura 21: Sensibilidade taxa máxima de investimento (valor do projeto)

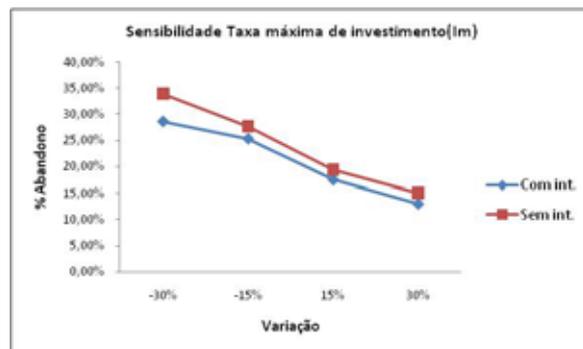


Figura 22: Sensibilidade taxa máxima de investimento (% abandono)



Figura 23: Sensibilidade taxa máxima de investimento (valor da opção)



Figura 24: Sensibilidade taxa máxima de investimento (valor do intangível)



Figura 25: Curva sensibilidade do gatilho devido à taxa máxima de investimento

#### 6.2.4

##### Parâmetro volatilidade do custo e volatilidade do fluxo de caixa

À medida que se eleva a volatilidade dos custos, aumentam as possibilidades tanto de valores extremos positivos, quanto de negativos (gastos abaixo e acima do esperado). Com a opção, porém são limitadas as perdas extras<sup>91</sup> o que termina por potencializar os casos favoráveis. A figura 26 indica que, nas curvas onde foi considerada a opção, houve um maior ganho, enquanto nos outros, sem opção, o aumento se deu principalmente devido a aleatoriedades mais favoráveis.

Em contrapartida, mais abandonos estão passíveis de ocorrer (inclinação positiva das curvas da figura 27) e, conforme foi explicado em seções anteriores o valor da opção aumentará (inclinação positiva na figura 28).

Não obstante, as alterações da volatilidade não influenciaram o valor do ativo intangível (descrito pela pouca variação das curvas da figura 29). Porém, devido à maior imprevisibilidade do futuro dificultou o término do projeto (descrito na figura 30, pelo aumento do período para o término do projeto, à medida que a volatilidade aumenta).

<sup>91</sup> Na literatura, tal fato é conhecido como assimetria de valor.

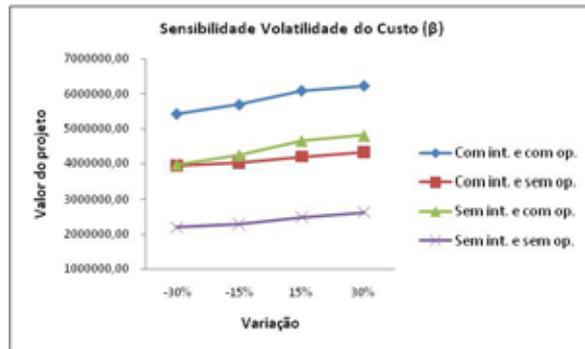


Figura 26: Sensibilidade volatilidade do custo (valor do projeto)

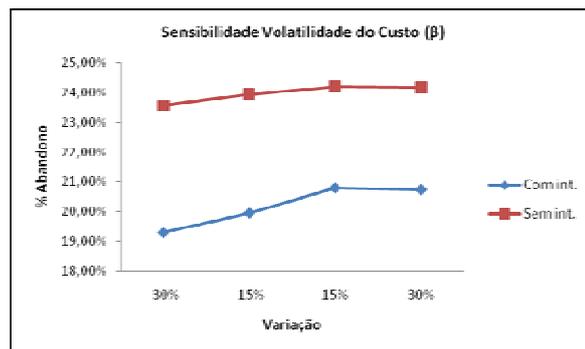


Figura 27: Sensibilidade volatilidade do custo (% abandono)

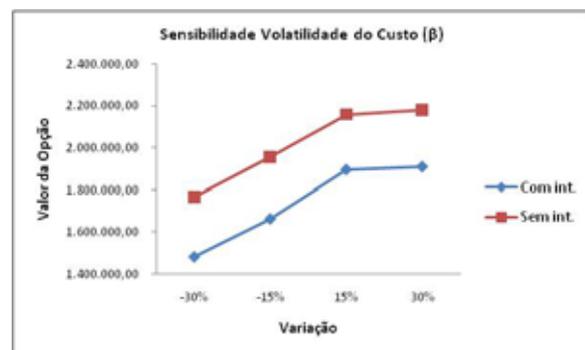


Figura 28: Sensibilidade Volatilidade do custo (valor da opção)

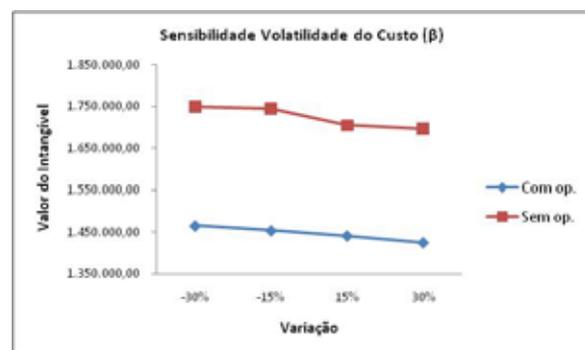


Figura 29 - Sensibilidade volatilidade do custo (valor do intangível)

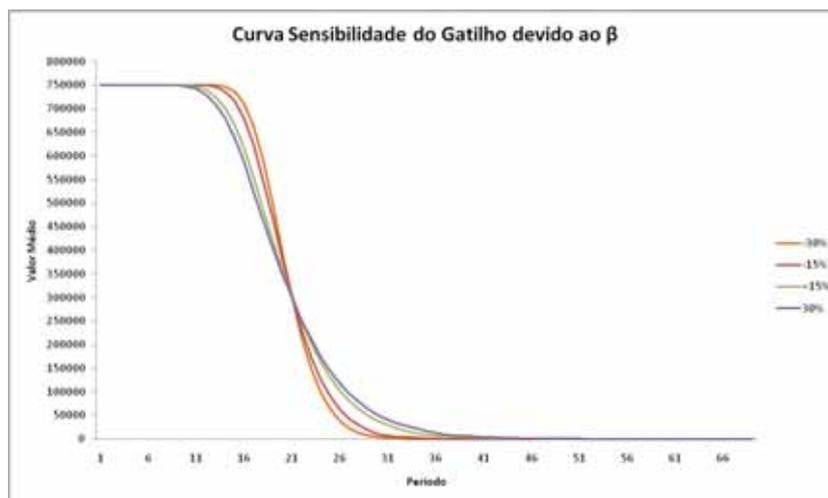


Figura 30: Sensibilidade volatilidade do custo (valor do intangível)

O raciocínio é o mesmo para a sensibilidade da volatilidade do fluxo de caixa: o aumento dela gera ganhos maiores e menores no futuro.

A diferença de resultados entre as figuras 26 e 31 deve-se à diferença do valor dos parâmetros das variáveis de estado (a volatilidade inicial do custo é 0,3 e volatilidade inicial do fluxo é 0,5). Por isso, no teste de sensibilidade, os efeitos são igualmente diferentes. No caso da sensibilidade da volatilidade do fluxo de caixa, como o termo inicial é muito elevado, surgem cenários mais extremos, necessitando ainda mais da proteção da opção (o que pode ser acompanhado na figura 31).

Como no caso anterior, com o aumento da volatilidade, ocorreu um aumento no número de abandono (inclinação positiva das curvas da figura 32) e, como consequência direta, o aumento da importância da proteção da opção (inclinação positiva das curvas da figura 33).

Por fim, devido aos casos mais extremos, depreciou com aumento da volatilidade (inclinação negativa das curvas da figura 34).

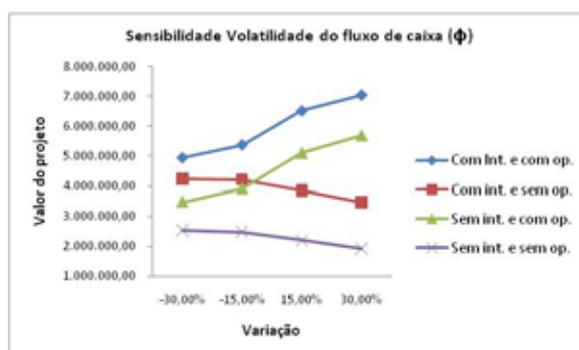


Figura 31: Sensibilidade volatilidade do fluxo de Caixa (valor do projeto)

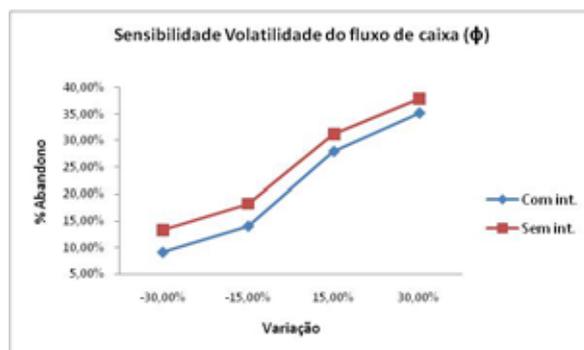


Figura 32: Sensibilidade volatilidade do fluxo de caixa (% abandono)

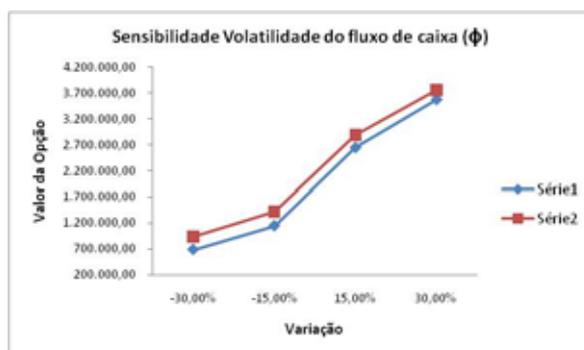


Figura 33: Sensibilidade volatilidade do fluxo de caixa (valor da opção)

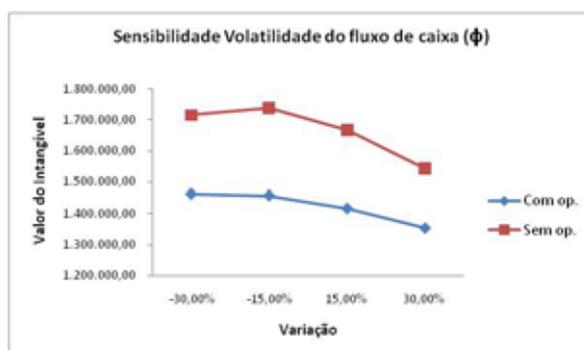


Figura 34: Sensibilidade volatilidade do fluxo de caixa (valor do intangível)

## 6.2.5

### Parâmetro fluxo de caixa esperado, tendência livre de risco, taxa livre de risco e taxa de probabilidade de catástrofe

Nessa seção, se constatou que o aumento do fluxo de caixa esperado fez com que os ganhos (valor do projeto) também aumentassem (inclinação positiva das curvas da figura 35). Com a possibilidade de auferir maiores lucros, tanto a necessidade de abandonar quanto o valor da opção diminuirão (inclinação negativa das curvas da figura 36 e figura 37). Tal fato refletirá automaticamente

no valor do ativo intangível (descrito na inclinação positiva das curvas da figura 38), pois, ao possibilitar o não abandono em cenários não tão favoráveis anteriormente, será efetivado o projeto que exigir um maior tempo para o desenvolvimento (por parte da empresa) e absorção (por parte mercado).

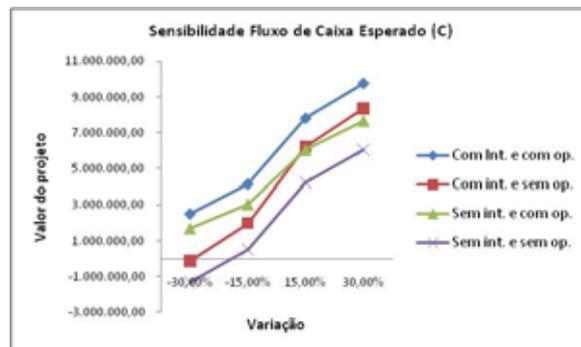


Figura 35: Sensibilidade fluxo de caixa esperado (valor do projeto)

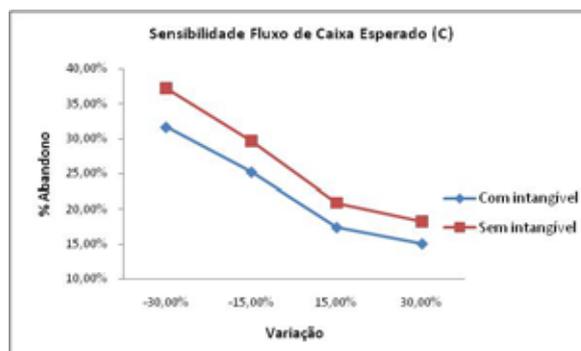


Figura 36: Sensibilidade fluxo de caixa esperado (% abandono)

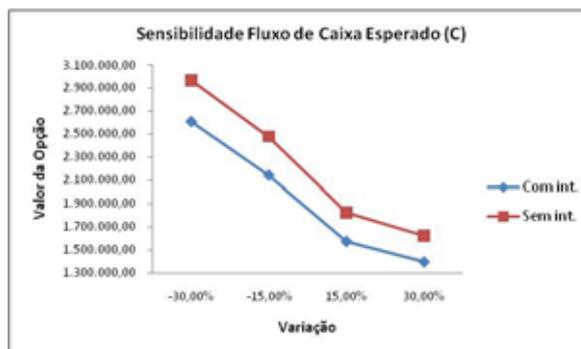


Figura 37: Sensibilidade fluxo de caixa esperado (valor da opção)

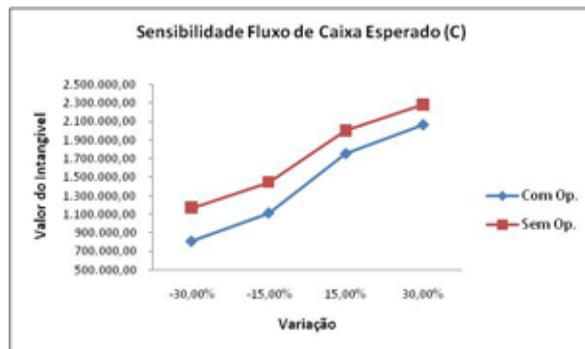


Figura 38: Sensibilidade fluxo de caixa esperado (valor intangível)

Já na tendência livre de risco, os resultados da sensibilidade poderiam, a princípio, parecer estranhos. Porém, como o parâmetro base é negativo, o aumento em 30% faz como que o valor seja menor do que o anterior (mais negativo). Assim, quando cresce a tendência, diminui o fluxo de caixa, bastando, portanto, aplicar o raciocínio inverso utilizado no início da seção para obtendo as figuras 39 a 41.

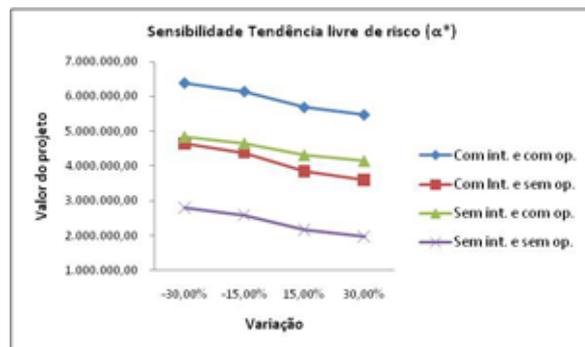


Figura 39: Sensibilidade tendência livre de risco (valor do projeto)

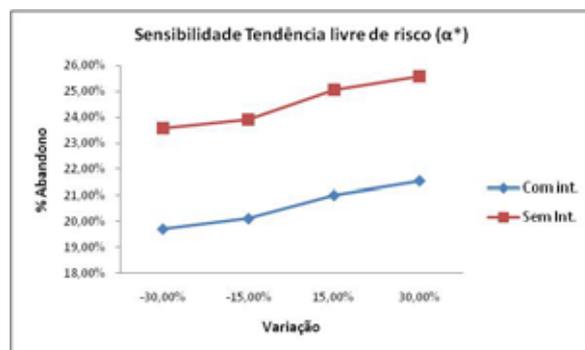


Figura 40: Sensibilidade tendência livre de risco (% abandono)

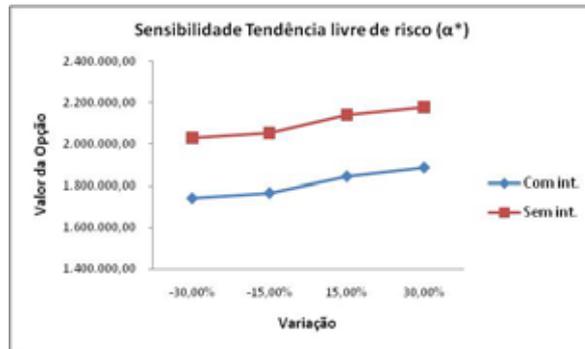


Figura 41: Sensibilidade tendência livre de risco (valor da opção)

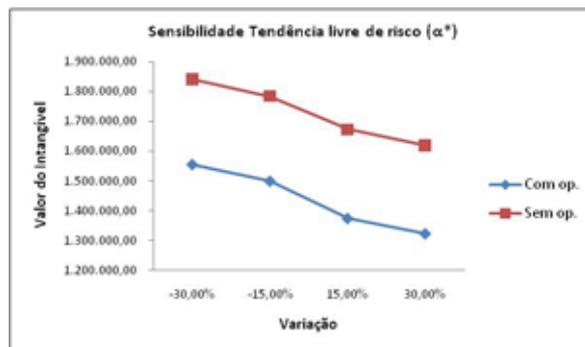


Figura 42: Sensibilidade tendência livre de risco (valor do intangível)

Com o aumento da taxa de juros, o valor presente dos ganhos será menor e, como consequência, menor também o ganho geral (inclinação negativa da figura 43). Aplicando novamente os argumentos inversos explicados no início da seção, aumentará o número de abandonos o valor da opção, a diminuição do valor do ativo intangível, possibilitando (inclinação positiva das curvas das figuras 44 e 45 e inclinação negativa as curvas da figura 46, respectivamente).

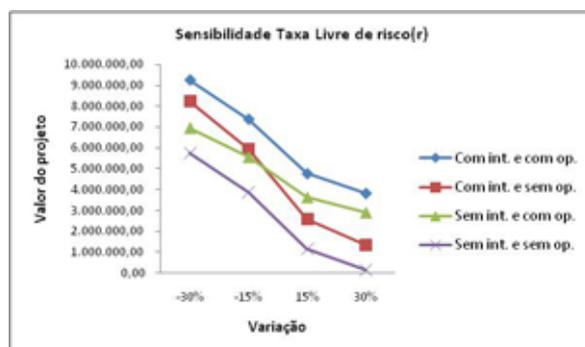


Figura 43: Sensibilidade taxa livre de risco (valor do projeto)

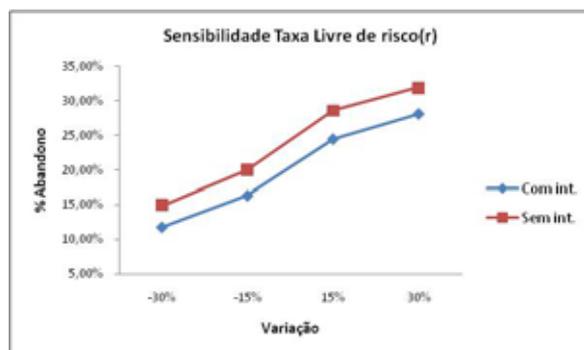


Figura 44: Sensibilidade taxa livre de risco (% abandono)

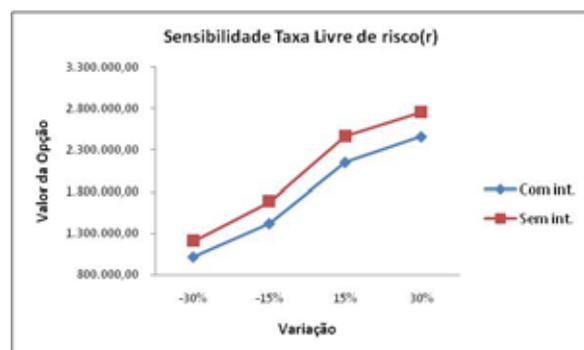


Figura 45: Sensibilidade taxa livre de risco (valor da opção)



Figura 46: Sensibilidade taxa livre de risco (valor do intangível)

Por fim, o aumento da taxa de probabilidade de catástrofe acarreta maiores chances de abandono imediato e, com isso, uma natural diminuição do ganho (inclinação negativa das curvas da figura 47). Outrossim, o aumento da taxa de desconto durante o período de investimento<sup>92</sup> diminuirá ainda mais os ganhos futuros quando trazidos para o valor presente e, dessa forma, os casos desfavoráveis e abandono (inclinação positiva das curvas da figura 48), bem como o valor da opção (inclinação positiva das curvas da figura 49) aumentarão.

Já para o valor do ativo intangível, serão utilizados os argumentos inversos aos do início da seção, propiciando da figura 50.

<sup>92</sup>  $\text{Exp}(-(r+\lambda))$ .

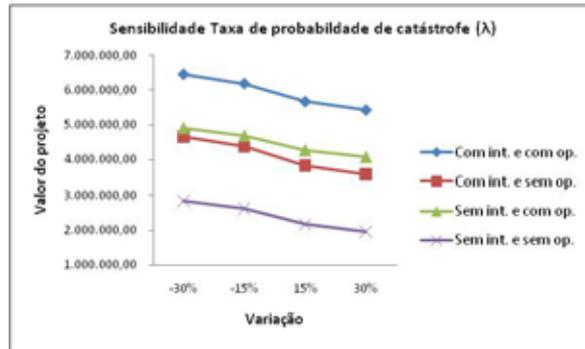


Figura 47: Sensibilidade taxa de probabilidade de catástrofe (valor do projeto)

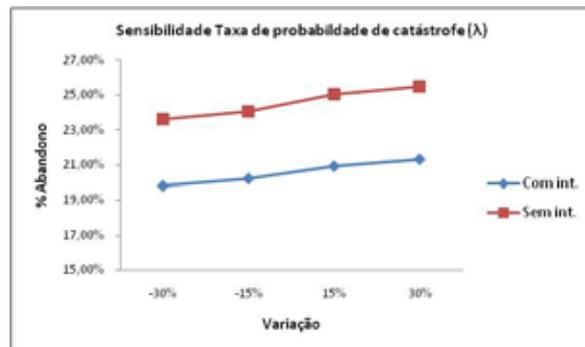


Figura 48: Sensibilidade taxa de probabilidade de catástrofe (% abandono)

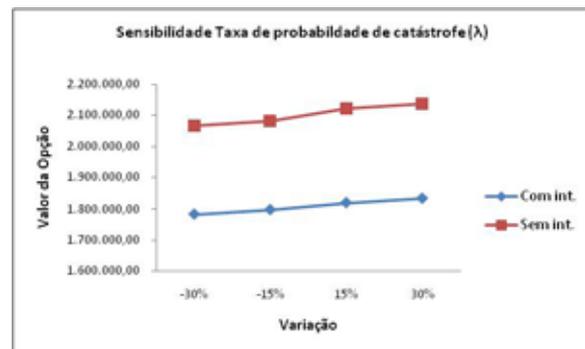


Figura 49: Sensibilidade taxa de probabilidade de catástrofe (valor da opção)

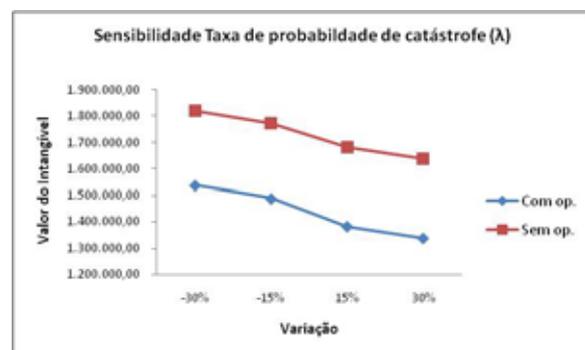


Figura 50: Sensibilidade taxa de probabilidade de catástrofe (valor da opção)

## 6.2.6

### Parâmetro tempo de patente

Quanto maior o período da patente, maior o tempo para a empresa receber o fluxo de caixa de monopólio e, ainda, maior o ganho obtido (inclinação positiva das curvas da figura 51).

Quando são considerados os ativos intangíveis, como já explicado na seção 4.2, são considerados cenários, até o momento desprezados, e, com isto, obtêm ganhos melhores do que quando o fluxo de caixa sem intangíveis. Devido a este fato, quando se aumentam os ganhos com o aumento concomitante do tempo de patente, mais se “favorece” (ganho marginal maior) o caso onde não existem intangíveis (representados pela inclinação negativa mais acentuada da curva “sem int.” da figura 52). Como resultado direto, pode-se utilizar os mesmos argumentos para a diminuição do valor da opção (representado pela figura 53).

Como o tempo de análise é 100 anos, quando é aumentado o tempo de proteção da patente, diminui-se o tempo pós patente e possibilidade dos ativos intangíveis atuarem. Desta forma, com o aumento do tempo da patente o valor do intangível diminui (inclinação negativa da curva da figura 54).

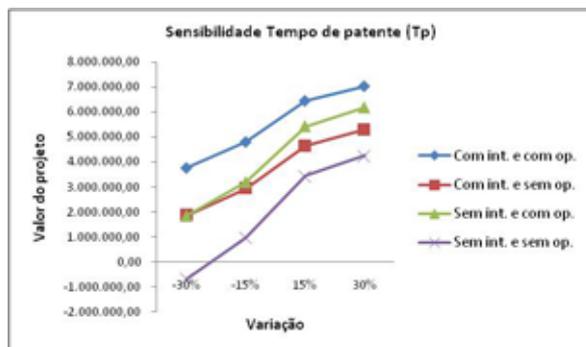


Figura 51: Sensibilidade tempo de patente (valor do projeto)

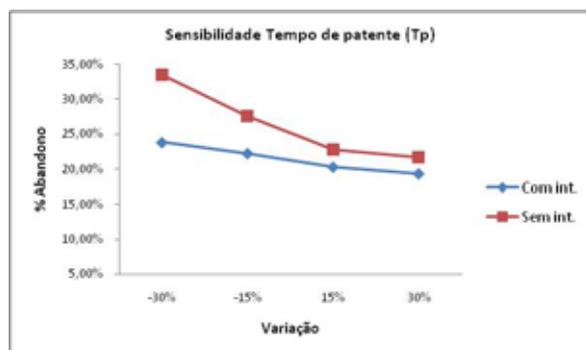


Figura 52: Sensibilidade tempo de patente (% abandono)

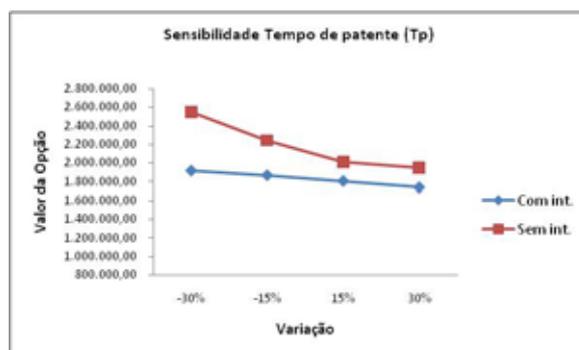


Figura 53: Sensibilidade tempo de patente (valor da opção)

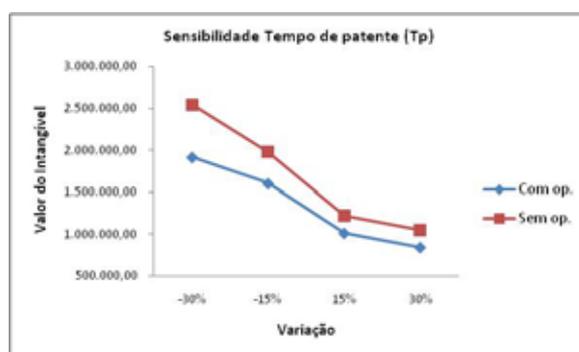


Figura 54: Sensibilidade tempo de patente (valor do intangível)

## 6.2.7

### Parâmetro Valor de Equilíbrio

O valor de equilíbrio indica o fluxo de caixa obtido com o término de todos os privilégios (patente e intangível). Diante disso, é previsível que, quanto maior o seu valor, mais ganhos terá a empresa (inclinação positiva das curvas da figura 55) e menos necessidade de abandono (inclinação negativa das curvas da figura 56) e de proteção (inclinação negativa das curvas da figura 57).

Outra consequência natural do aumento do valor de equilíbrio é o menor tempo necessário para absorver-se a tecnologia. Assim, mesmo com a diminuição do valor do intangível, percebe-se que o valor do intangível não é tão sensível às variações do valor de equilíbrio (baixa variação das curvas da figura 58).

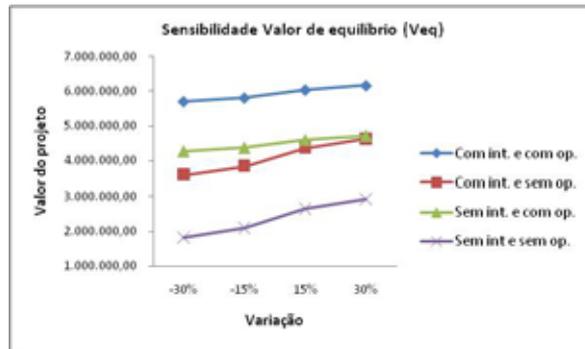


Figura 55: Sensibilidade valor de equilíbrio (valor do projeto)

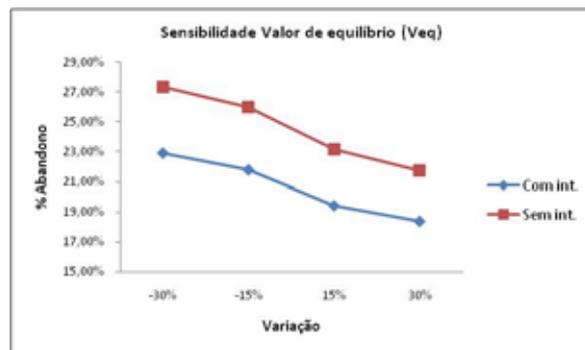


Figura 56: Sensibilidade valor de equilíbrio (% abandono)



Figura 57: Sensibilidade Valor de equilíbrio (Valor da opção)



Figura 58: Sensibilidade valor de equilíbrio (valor do intangível)

## 6.2.8

**Comparação de Resultados entre Secchin (2010) e Schwartz (2002)**

Ao aplicar a metodologia proposta na Dissertação<sup>93</sup>, para estimar o ganho de um projeto, considerando os bens intangíveis, foi obtida uma economia líquida<sup>94</sup> de R\$204.082,04 em relação ao modelo de Schwartz (2002).

Contudo, mesmo aplicando menos dinheiro, os ganhos proporcionados pelo modelo foram maiores, como descrito na tabela 20. Isto é, ocorreu por causa de um melhor gerenciamento das decisões.

**Tabela 20: Metodologia de investimento****Sensibilidade Metodologia de Investimento**

Variação		Schwartz(2002)	Secchin (2010)	Variação	
Valor do Projeto	Com intangível	Com opção	5916474,3	5987094,3	1,2%
		Sem opção	4081387,2	4218702,2	3,4%
	Sem intangível	Com opção	4502409,3	4564734,3	1,4%
		Sem opção	2381364,2	2518679,2	5,8%
Valor da opção	Com intangível	1835087,2	1768392,1	-3,6%	
	Sem intangível	2121045,1	2046055,1	-3,5%	
Valor da Intangível	Com opção	1414065,0	1422360,0	0,6%	
	Sem opção	1700023,0	1700023,0	0,0%	
% de Abandononos	Com intangível	20,5%	20,0%	-2,6%	
	Sem intangível	24,4%	23,8%	-2,4%	

<sup>93</sup> Explicado na seção 5.3.1

<sup>94</sup> Para evitar os efeitos da aleatoriedade no teste da sensibilidade, , aplicou-se os mesmos números aleatórios em todas simulações.